



THÈSE

En vue de l'obtention du
DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE
Délivré par l'Université Toulouse 3 - Paul Sabatier

Présentée et soutenue par
Cécile DURAND-GONTERO

Le 2 décembre 2022

Exposition estivale aux UV naturels chez les touristes du littoral méditerranéen d'Occitanie : Étude des déterminants de la protection et de l'exposition solaire et évaluation d'interventions de prévention solaire

Ecole doctorale : **EDMITT - Ecole Doctorale Mathématiques, Informatique et Télécommunications de Toulouse**

Spécialité : **Epidémiologie**

Unité de recherche :

CERPOP - Centre d'Epidémiologie et de Recherche en santé des POPulations de Toulouse

Thèse dirigée par
Cyrille DELPIERRE et Damien MOULY

Jury

M. François ALLA, Rapporteur
Mme Aurélie GAUCHET, Rapporteur
Mme Nathalie SULTAN-BICHAT, Examinatrice
M. François BECK, Examineur
M. Cyrille DELPIERRE, Directeur de thèse
M. Damien MOULY, Co-directeur de thèse
Mme Gwenn MENVIELLE, Présidente

Remerciements

En premier lieu, je tenais à exprimer toute ma gratitude envers mon directeur de thèse, Cyrille Delpierre. Il a su, par ses convictions, ses hautes compétences et son optimisme me guider tout au long de ces quatre années de thèse. Grâce à lui, mon goût pour la recherche en ressort renforcé.

Je remercie également chaleureusement mon co-directeur de thèse, Damien Mouly. Il a réussi par un travail d'équilibriste à manager à la fois la doctorante et la salariée dans le contexte extrêmement tendu de la crise sanitaire. Merci pour le temps qu'il m'a laissé et les conseils bienveillants qu'il m'a donnés pour mener à bien ce projet.

J'exprime ma reconnaissance envers les partenaires participants au Comité d'appui thématique de ce projet : Éric Bauvin, Pierre Cesarini, Florence Cousson-Gélie, Alice Desbiolles, Frédéric De Bels et Emmanuel Mahé. Leur investissement a été remarquable et leurs compétences respectives extrêmement utiles à l'avancement de nos travaux. Parmi ces partenaires, je tenais à remercier plus particulièrement Florence et l'équipe d'Epidaure, et notamment Apolline Bord, qui ont donné de leur temps et de leur énergie pour que ce projet voit le jour et m'ont embarquée dans le monde totalement nouveau et passionnant de la prévention en santé.

J'adresse également mes remerciements aux personnes de Santé publique France qui ont eu la patience de me suivre et de m'épauler tout au long de ce projet : Jean-Baptiste Richard, Leïla Saboni, Marie-Laure Bidondo, Colette Ménard, Agnès Verrier et Florence De Maria. Merci également pour leurs conseils et appuis ponctuels à Abdelkrim Zeghnoun, Christel Guillaume, Clothilde Hachin, Asli Kilinc, Jean-Claude Desenclos, Pierre Arwidson, Jean-Michel Lecrique, Jérôme Naud et Anne Thuret. Je remercie également mes responsables à la direction générale et à la direction des régions qui ont accepté ce pas de côté dans mon activité professionnelle durant ces quatre années : Geneviève Chêne, François Bourdillon, Martial Mettendorf, Anne Laporte, Ami Yamada et Franck Golliot.

Un grand merci à mes collègues de tous les jours, qui m'ont soutenue et épargnée durant ces quatre années : Séverine Bailleul, Lorène Belkadi, Olivier Catelinois, Jean-Loup Chappert, Amandine Cochet, Franck Golliot, Anne Guinard Frédéric Jourdain, Jérôme Pouey, Adeline Riondel, Stéphanie Rivière et Leslie Simac. Un remerciement spécial pour Olivier à l'origine de ce projet et qui a su m'accorder sa confiance pour le mener à bien. Merci également à mes stagiaires Anaïs Lamy et Lyvia Magloire grâce à qui ce projet n'a jamais été au point mort malgré la crise. Je remercie également mes collègues de l'équipe Equity du Cerpap pour leurs encouragements et leur intérêt à chaque fois que je leur ai présenté mes travaux, et particulièrement Benoît Lepage pour son temps passé et son aide précieuse durant l'analyse statistique des données.

Je remercie sincèrement les membres du jury et rapporteurs ayant accepté d'évaluer ce travail pour leur disponibilité et leur intérêt dans ce projet : François Alla, François Beck, Aurélie Gauchet, Gwenn Menvielle et Nathalie Sultan-Bichat.

Enfin, je remercie l'ensemble des 1 355 participants à cette étude ainsi que les huit campings qui nous ont accueillis sans contrepartie, ainsi que l'Ars Occitanie et Santé publique France pour le financement de cette étude.

Au niveau personnel, je remercie avec gratitude mes parents, pour tout ce qu'ils m'ont donné pour mener à bien mes études et qui me permet aujourd'hui d'en arriver là. Merci également à ma sœur et mes adorables nièces pour leur soutien et leur bouffée d'oxygène. Mille mercis aux amis qui m'ont soutenue et m'ont permis de décompresser, en soirée, en week-end ou en voyage, pendant ces années chargées de travail : Amandine, Béa, Didine, Géraldine (mérssi boquou pour la reléquiture), Jean, Laure F, Laurent, Lauriane, Marina, Nicolas, Sansa ; ainsi qu'aux amis de toujours : Audrey, Caro, Domi, Élodie, Laure D et Lydiane. Enfin, merci à JR & Alice, qui m'ont supportée pendant mes moments de doutes et de stress et m'ont nourrie, au sens propre comme au figuré, de petits plats et d'encouragements.

Résumés

Introduction

L'exposition au soleil a des effets néfastes à court et long terme en particulier sur les yeux et la peau. L'effet le plus grave, le mélanome, est un cancer cutané en augmentation dans la plupart des pays européens. Malgré des campagnes de prévention, la population française continue de se surexposer au soleil et de se protéger insuffisamment. En été, les touristes du littoral méditerranéen sont une population particulièrement à risque en raison du fort rayonnement ultraviolet (UV) et des comportements de surexposition motivés par le désir de bronzer. D'après la littérature, les interventions basées sur l'apparence (AB) mettant en évidence le photovieillissement cutané sont prometteuses pour améliorer les comportements mais des limites méthodologiques sont évoquées. Les objectifs de cette thèse étaient 1) d'identifier les déterminants, notamment sociaux et psychosociaux, de la protection et de l'exposition aux UV naturels des touristes français estivaux sur le littoral méditerranéen d'Occitanie ; 2) d'évaluer et comparer l'efficacité d'une intervention AB et d'une intervention basée sur les risques sanitaires (HB) sur leurs comportements de prévention solaire.

Méthodes

Au cours de l'été 2019, un essai croisé randomisé en clusters a été mis en place auprès des touristes français âgés de 12 à 55 ans et séjournant dans huit campings du littoral d'Occitanie. Les participants étaient répartis en trois groupes : contrôle, intervention HB (information sur les effets sanitaires, calcul du phototype), ou intervention AB (information sur le photovieillissement, photographie UV). Ces interventions faisaient appel à des mécanismes de la théorie du comportement planifié et du modèle transthéorique. L'allocation de l'intervention était différente chaque semaine dans chaque camping. Les données recueillies en face à face par questionnaires et les mesures de la couleur de la peau étaient collectées immédiatement avant (T0) et 4 jours après les interventions (T1). Un suivi à long terme était réalisé en octobre 2020 (T2) à l'aide d'un questionnaire en ligne.

Résultats

À T0, 1 355 campeurs ont été inclus dont 95% ont participé au suivi à T1 et 44% à T2. Les touristes qui s'exposaient intentionnellement à des fins de bronzage étaient plus souvent les 15-24 ans, les femmes, de phototype peu sensible et ayant une attitude positive envers le bronzage et l'exposition. Les touristes qui se protégeaient le moins étaient les plus jeunes, de phototype peu sensible, de niveau d'études inférieur, avec un niveau inférieur de connaissance théorique sur la protection solaire, une attitude favorable au bronzage, un entourage les incitant moins à se protéger (norme sociale), et qui trouvaient difficile de se protéger durant leur séjour (contrôle perçu). L'association entre la protection solaire et le niveau d'études était partiellement médiée par le niveau de connaissances théoriques, et dans une moindre mesure, les fausses croyances et l'attitude envers le bronzage.

Concernant l'efficacité des interventions, les deux interventions amélioraient les comportements de protection à court terme mais seule l'intervention basée sur l'apparence permettait de les améliorer à long terme ainsi que de réduire l'exposition intentionnelle à court et à long termes. Les personnes plus éduquées semblaient plus sensibles à l'intervention HB, tandis que les personnes ayant un diplôme de niveau bac étaient plus sensibles à l'intervention AB.

Conclusion

Nos résultats mettent en évidence les sous-populations à risque parmi les touristes du littoral et apportent des preuves originales de l'effet d'interventions individuelles visant à modifier les comportements de protection solaire dans cette population. Ils soulignent la pertinence des messages basés sur l'apparence pour compléter les messages sanitaires dans ce contexte, en particulier dans certaines sous-populations ayant un niveau d'éducation faible à intermédiaire, et la nécessité d'améliorer les connaissances pour réduire les inégalités sociales de protection.

Abstract

Introduction

Sun exposure has both short and long term adverse effects especially on the eyes and skin. The most serious effect, melanoma, is an increasing skin cancer in most European countries. Despite prevention campaigns, the French population continues to overexpose themselves to the sun and to protect themselves insufficiently. In summer, vacationers on the Mediterranean coast are a particularly at-risk population due to strong ultraviolet radiation and overexposure behaviors motivated by the desire to tan. According to the literature, appearance-based (AB) interventions highlighting skin photoaging are promising for improving behaviors but methodological gaps are highlighted. The objectives of this thesis were 1) to identify the determinants, in particular social and psychosocial, of sun protection and sun exposure of French summer vacationers on the Mediterranean coast of Occitanie; 2) to evaluate and compare the efficacy of an AB intervention and a health-based (HB) intervention on their sun prevention behaviors.

Methods

During the summer of 2019, a randomized cluster crossover trial was implemented with French vacationers aged 12 to 55 staying in eight campsites on the Occitanie coast. The participants were divided into three groups: control, HB intervention (information on health effects, phototype calculation), or AB intervention (information on photoaging, ultraviolet photography). These interventions used mechanisms from the theory of planned behavior and the transtheoretical model. The allocation for the intervention group was different each week at each campsite. Data collected by face-to-face standardized questionnaires and skin color measurements were collected immediately before (T0) and 4 days after the interventions (T1). A long-term follow-up was carried out in October 2020 (T2) using a web-questionnaire.

Results

At T0, 1,355 vacationers were included and respectively 95% and 44% of them participated in the T1 and T2 follow-ups. Vacationers who intentionally exposed themselves for tanning purposes were more often 15-24 year olds, women, with a low sensitive skin and a positive attitude towards tanning and exposure. Vacationers who protected themselves the least were the youngest, with a low sensitive skin, a lower level of education, a lower level of theoretical knowledge of sun protection, a favorable attitude towards tanning, a less supportive environment (social norm), and who found it difficult to protect themselves during their stay (perceived control). The association between sun protection and educational level was partially mediated by theoretical knowledge, and to a lesser extent, misconceptions and attitude towards tanning.

Regarding the efficacy of the interventions, both interventions improved protective behaviors in the short term but only the AB intervention improved them in the long term and reduced intentional exposure in the short and long term. Educated people seemed more responsive to

HB intervention, whereas people with a secondary school certificate were more responsive to AB intervention.

Conclusion

Our results identify at-risk subpopulations among summer vacationers and provide novel evidence of the effect of individual sun protection behavior change interventions in this population. They highlight the relevance of AB messages to supplement HB messages in this context, particularly in certain subpopulations with low to intermediate education levels, and the need to improve knowledge to reduce social inequalities in sun protection.

Résumé pour le grand public

La surexposition au soleil des touristes l'été peut avoir des conséquences graves sur la santé, en particulier des cancers de la peau. Au cours de l'été 2019, une étude a été menée dans 8 campings du littoral méditerranéen français auprès de touristes de 12 à 55 ans afin d'identifier ceux ayant les comportements les plus à risque vis-à-vis du soleil et les messages de prévention pertinents.

Les comportements les plus à risque étaient observés chez les 15-24 ans, les femmes, et ceux avec un niveau d'études inférieur. Ces derniers se protégeaient moins notamment en raison d'une connaissance inférieure des risques et moyens de protection solaires.

Les touristes étaient divisés en trois groupes : sans message de prévention, avec des messages sanitaires sur les cancers et problèmes oculaires, et avec des messages sur l'apparence et le vieillissement cutané. Les deux messages amélioraient la protection mais seuls ceux basés sur l'apparence permettaient de réduire le temps passé à bronzer.

Abstract for general public

Sun exposure, especially by summer vacationers, can have serious health consequences, particularly skin cancers. During the summer of 2019, a study was conducted in 8 campsites on the French Mediterranean coast with vacationers aged 12-55 years to identify those with the most at-risk sun behaviors and relevant prevention messages.

The most risky behaviors were observed among 15-24 year olds, women, and those with a lower level of education. The latter were less likely to protect themselves, in particular because of lower knowledge about risks and sun protective measures.

Vacationers were divided into three groups: without prevention messages, with health messages on cancer and eye problems, and with messages on skin appearance and aging. Both types of messages improved protection but only those based on appearance reduced the number of hours of tanning.

Table des matières

Remerciements	2
Résumés	4
Table des matières	7
Liste des acronymes	12
1. CONTEXTE DE REALISATION DE LA THESE	14
1.1. Projet Prisme	14
1.2. Encadrement, comités et partenariats.....	14
1.3. Financement.....	15
1.4. Calendrier	15
1.5. Valorisations scientifiques en lien direct avec la thèse	17
1.6. Autres productions liées à la thèse	18
1.7. Encadrement de stages en lien avec la thèse.....	18
1.8. Autres valorisations scientifiques non liées à la thèse.....	18
2. INTRODUCTION	20
2.1. Rayonnement solaire ultraviolet.....	21
2.1.1. Définitions.....	21
2.1.2. Facteurs environnementaux influençant le rayonnement UV	21
2.1.3. Changement climatique	21
2.1.4. Indice UV.....	22
2.2. Effets sanitaires et biologiques de l'exposition aux rayonnements UV	23
2.2.1. Effets positifs	23
2.2.2. Effets négatifs.....	24
2.2.2.1. Cataracte.....	25
2.2.2.2. Photovieillissement cutané	25
2.2.2.3. Effets carcinogènes	25
2.3. Comportements de protection/exposition solaire.....	28
2.3.1. Comportements protecteurs recommandés	28
2.3.2. Attrait pour le bronzage : évolution de la norme sociale.....	29
2.3.3. Comportements et connaissances des Français vis-à-vis du risque solaire	31
2.3.4. Comportements des touristes	31
2.3.5. Déterminants associés aux comportements de protection, d'exposition solaire et aux coups de soleil	32
2.3.5.1. Facteurs individuels	33
2.3.5.2. Facteurs psycho-sociaux	36

2.4.	Stratégies de prévention solaire.....	39
2.4.1.	Campagnes médiatiques françaises	40
2.4.2.	Interventions modifiant l'environnement.....	40
2.4.3.	Interventions modifiant le comportement individuel.....	41
2.4.4.	Exemple du programme multi-composantes australien.....	41
2.5.	Revue de littérature des interventions pertinentes dans notre contexte	42
2.5.1.	Interventions en milieu récréatif et touristique	42
2.5.2.	Interventions basées sur l'apparence.....	45
2.5.3.	Prise en compte des inégalités sociales dans les interventions	47
2.6.	Contexte local touristique sur le littoral méditerranéen d'Occitanie.....	49
2.7.	Questions de recherche.....	51
3.	OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES	53
4.	PROTOCOLE D'ÉTUDE INTERVENTIONNELLE ET MISE EN ŒUVRE SUR LE TERRAIN.....	54
4.1.	Problématique/Introduction	54
4.2.	Protocole de l'essai Prisme.....	55
4.2.1.	Article 1	55
4.2.2.	Résumé de l'article 1	67
4.2.3.	Éléments de protocole complémentaires	67
4.2.3.1.	Calcul de la taille d'échantillon	67
4.2.3.2.	Choix d'une mesure objective	69
4.2.3.3.	Données individuelles collectées	72
4.2.3.4.	Méthodes d'analyse.....	73
a.	Description de la population d'étude et analyse de la participation	74
b.	Description des comportements et analyse des déterminants (objectif 1).....	75
c.	Efficacité des interventions (objectif 2).....	76
4.3.	Description détaillée des interventions et des supports d'intervention.....	78
4.3.1.	Modèles théoriques utilisés.....	79
4.3.1.1.	Modèle Transthéorique (Transtheoretical model - TTM)	79
4.3.1.2.	Théorie du comportement planifié.....	81
4.3.2.	Contenu des interventions	82
4.4.	Mise en œuvre de l'essai d'intervention sur le terrain.....	86
4.4.1.	Préparation en amont du terrain (décembre 2018-juin 2019).....	86
4.4.2.	Phase de terrain (juillet-août 2019)	90
4.4.3.	Dernier suivi (septembre-décembre 2020).....	91
5.	RÉSULTATS	93

5.1. PARTIE 1 : DESCRIPTION DE LA POPULATION D'ÉTUDE	93
5.1.1. Analyse de la participation	93
5.1.1.1. Sélection des participants	93
5.1.1.2. Analyse des perdus de vue.....	96
5.1.2. Caractéristiques des participants à T0.....	98
5.1.2.1. Caractéristiques socio-démographiques et liées au séjour	100
5.1.2.2. Sensibilité de la peau au soleil.....	100
5.1.2.3. Facteurs cognitifs et psycho-sociaux	102
5.1.3. Comparabilité des groupes d'intervention à l'inclusion.....	104
5.1.4. Impact des poids de sondage	104
5.2. PARTIE 2 : DESCRIPTION DES COMPORTEMENTS ET ANALYSE DES DÉTERMINANTS DE LA PROTECTION ET DE L'EXPOSITION SOLAIRE	106
5.2.1. Problématique/Introduction	106
5.2.2. Comportements de protection solaire	107
5.2.2.1. Description des comportements de protection	107
a. Six items mesurant les comportements de protection	107
b. Score de protection	109
5.2.2.2. Facteurs associés aux comportements de protection solaire	110
a. Facteurs individuels.....	110
b. Facteurs liés au séjour	112
c. Facteurs cognitifs et psycho-sociaux.....	114
d. Synthèse des facteurs liés à la protection.....	116
5.2.2.3. Analyse approfondie du lien et des médiations entre le niveau d'études et le score de protection.....	116
a. Article 2.....	116
b. Résumé de l'article 2	126
5.2.3. Comportements d'exposition intentionnelle.....	126
5.2.3.1. Description des comportements d'exposition intentionnelle	126
5.2.3.2. Facteurs associés aux comportements d'exposition intentionnelle	128
a. Facteurs individuels.....	128
b. Facteurs liés au séjour	129
c. Facteurs cognitifs et psycho-sociaux.....	130
d. Synthèse des facteurs liés à l'exposition intentionnelle	131
5.2.4. Discussion	132
5.2.4.1. Principaux résultats	132
5.2.4.2. Limites méthodologiques	134

5.2.4.3.	Interprétation et comparaison avec la littérature	134
5.3.	PARTIE 3 : EFFICACITÉ DES INTERVENTIONS DE PRÉVENTION SOLAIRE	137
5.3.1.	Problématique/Introduction	137
5.3.2.	Description des critères de jugement selon le groupe	137
5.3.2.1.	Comportements de protection.....	137
5.3.2.2.	Comportements d'exposition intentionnelle.....	139
5.3.2.3.	Couleur de peau sur les zones exposées	140
5.3.2.4.	Prise de coups de soleil.....	141
5.3.2.5.	Intentions de changement.....	142
5.3.2.6.	Facteurs cognitifs et psycho-sociaux	144
5.3.2.7.	Synthèse des analyses bivariées.....	148
5.3.3.	Efficacité des interventions sur les comportements et la couleur de peau..	150
5.3.3.1.	Article 3	150
5.3.3.2.	Résumé de l'article 3	169
5.3.4.	Efficacité des interventions sur les critères intermédiaires et les coups de soleil	169
5.3.5.	Complétude de l'intervention délivrée	172
5.3.6.	Influence perçue par les participants	172
5.3.7.	Discussion	174
5.3.7.1.	Principaux résultats	174
5.3.7.2.	Limites méthodologiques	175
5.3.7.3.	Interprétation et comparaison avec la littérature	178
a.	Efficacité des interventions sur les comportements.....	178
b.	Efficacité des interventions sur les facteurs psycho-sociaux intermédiaires.....	180
6.	DISCUSSION GÉNÉRALE	181
6.1.	Résumé des principaux résultats	181
6.2.	Limites et forces.....	182
6.2.1.	Difficultés rencontrées sur le terrain et mesures correctives	182
6.2.2.	Principales limites méthodologiques	183
6.2.3.	Principales forces de l'étude	186
6.3.	Validité externe des résultats.....	188
6.4.	Interprétation générale des résultats.....	190
6.5.	Perspectives	192
6.5.1.	Propositions pour les futures interventions chez les touristes issues de nos résultats	192

6.5.2. Autres pistes de réflexions issues de notre expérience et de notre présence sur le terrain.....	195
7. CONCLUSION.....	198
Références	199
Liste des tableaux	212
Liste des figures	213
Annexes	215

Liste des acronymes

CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer
CEREES : Comité d'Expertise pour les Recherches, les Études et les Évaluations dans le domaine de la Santé
CERPOP : Centre d'Épidémiologie et de Recherche en santé des POPulations
CFES : Comité Français d'Éducation pour la Santé
CIM-10 : 10^e révision de la Classification internationale des maladies
CNIL : Commission nationale de l'informatique et des libertés
CCEP : Comité collégial d'évaluation des projets
CSP : Catégorie socio-professionnelle
DPO : Délégué(e) à la Protection des Données
Edifice : Étude sur le dépistage des cancers et ses facteurs de compliance
EQUITY : Incorporation biologique, inégalités sociales, épidémiologie du cours de la vie, cancer et maladies chroniques, interventions, méthodologie
FNHPA : Fédération Nationale de l'Hôtellerie de Plein Air
GC : Groupe contrôle
GPS : Système de positionnement par satellite (*Global Positioning System*)
HBM : modèle des croyances relatives à la santé (*Health Belief Model*)
HCSP : Haut comité de la santé publique
IC95% : Intervalle de confiance à 95%
ICM : Institut du cancer de Montpellier
Ifop : Institut français d'opinion publique
INCa : Institut National du Cancer
INDS : Institut National des Données de Santé
Inserm : Institut national de la santé et de la recherche médicale
Intervention AB / IE : Intervention basées sur l'apparence (*Appearance-based intervention*)
Intervention HB / IS : Intervention basées sur des messages sanitaires (*Health-based intervention*)
Isped : Institut de Santé Publique d'Épidémiologie et de Développement
ITA : Angle typologique individuel (*Individual Typology Angle*)
Insee : Institut national de la statistique et des études économiques
Inpes : Institut national de prévention et d'éducation pour la santé
JACC : Journée d'actualité en cancérologie cutanée
MAR : Données manquantes au hasard (*Missing at random*)
MCAR : Données manquantes complètement au hasard (*Missing completely at random*)
MNAR : Données manquantes de façon non aléatoire (*Missing not at random*)
NICE : *National Institute for Health and Care Excellence*
OMS : Organisation mondiale de la santé
OR : Rapport des cotes (*Odds-ratio*)
Oscour[®] : Organisation de la surveillance coordonnées des urgences
Prisme : Prévention et impact de l'exposition solaire en Méditerranée
PSE : Position socio-économique
SEM : Modèles d'équations structurelles (*Structural equation modeling*)
SFPD : Société Française de Photo-Dermatologie
SoDa : Données de radiation solaire (*Solar radiation Data*)

SPF : Facteur de protection solaire (*Sun Protection Factor*)
SurSaUD[®] : Surveillance sanitaire des urgences et des décès
SuVimax : Supplémentation en vitamines et minéraux anti-oxydants
T0 : Inclusion des participants dans l'étude
T1 : 1^{er} suivi des participants
T2 : 2^e suivi des participants
TCP : Théorie du comportement planifié (*TPB Theory of Planned Behavior*)
TTM : Modèle transthéorique
UMR : Unité mixte de recherche
UV : Ultraviolet

1. CONTEXTE DE REALISATION DE LA THESE

Cette thèse a été réalisée dans le cadre de mon activité professionnelle à Santé publique France (Direction des régions, Cellule régionale Occitanie) entre décembre 2018 et décembre 2022 en cohérence avec la programmation de l'agence (projet Prisme décrit ci-dessous).

1.1. Projet Prisme

Le projet Prisme (PRévention et Impact de l'Exposition Solaire en MEditerranée) a fait l'objet d'une lettre d'intention écrite par la Cellule régionale Occitanie en juillet 2017, puis a été discuté au sein du comité collégial d'évaluation des projets (CCEP) de Santé publique France en octobre 2017. Suite à ces étapes, il a été inscrit au programme d'activité de l'agence en 2018. Il est piloté par Santé publique France Occitanie et se compose de deux volets :

- Volet 1 : une étude auprès de touristes du littoral d'Occitanie afin d'analyser leurs comportements et d'évaluer l'efficacité d'interventions de prévention, objet de la présente thèse entièrement piloté dès la phase de conception par la doctorante ;
- Volet 2 : une étude d'impact de l'exposition solaire estivale sur les recours aux soins pour brûlure/coups de soleil auprès des pharmacies du littoral, hors du champ de cette thèse.

L'enjeu de santé publique du projet Prisme est, à terme, de mieux orienter la stratégie de prévention vis-à-vis des risques solaires, et ainsi, de réduire les impacts sanitaires des expositions solaires estivales. Pour cela, une meilleure connaissance des comportements actuels de protection et d'exposition des touristes français ainsi que des impacts sanitaires à court terme observés est recherchée. L'ensemble des activités liées au pilotage du projet Prisme volet 1 a été coordonné par la doctorante dans le cadre de cette thèse. Elles comportent la sollicitation des financements auprès de Santé publique France et de l'Ars Occitanie, l'animation d'un comité d'appui thématique avec les partenaires impliqués, les autorisations administratives, la participation à l'élaboration des interventions, l'élaboration du protocole d'évaluation, la formation des intervenants, la prise de contact avec les campings, la conception, coordination et le suivi de la phase terrain, la réalisation des analyses statistiques et la valorisation scientifique des travaux de recherche (congrès, articles).

1.2. Encadrement, comités et partenariats

Cette thèse a été encadrée par Cyrille Delpierre, directeur de recherche, directeur du Centre d'Épidémiologie et de Recherche en santé des POPulations (CERPOP) UMR 1295 et co-responsable de l'équipe EQUITY (Incorporation biologique, inégalités sociales, épidémiologie du cours de la vie, cancer et maladies chroniques, interventions, méthodologie) ; et co-encadrée par Damien Mouly, responsable de la Cellule Régionale Occitanie de Santé publique France.

Ce travail de thèse a été accompagné par un groupe projet au sein de Santé publique France comprenant : Florence De Maria (Direction maladies non transmissibles et traumatiques), Colette Ménard et Agnès Verrier (Direction prévention et promotion de la santé), Marie-Laure Bidondo, Jean-Baptiste Richard et Leïla Saboni (Direction appui, traitement et analyse des

données), Olivier Catelinois et Damien Mouly (Direction des régions, Cellule régionale Occitanie).

Un comité d'appui thématique a également été constitué en juillet 2019 comprenant : Cyrille Delpierre (CERPOP), Florence Cousson-Gélie (Epidaure, département prévention de l'Institut du Cancer de Montpellier (ICM)), Emmanuel Mahé (Centre hospitalier d'Argenteuil), Pierre Cesarini (Sécurité solaire), Alice Desbiolles (Institut National du Cancer - INCa) et Éric Bauvin (Onco-Occitanie). Ce comité s'est réuni en février 2020, novembre 2021 et juillet 2022 afin de discuter des résultats et orientations de l'étude.

Des réunions de travail régulières ont également eu lieu entre Santé publique France, le CERPOP et Epidaure.

1.3. Financement

Le volet 1 du projet Prisme a été financé par Santé publique France à hauteur de 437 945,88 € et par l'Agence régionale de santé Occitanie dans le cadre du financement d'Epidaure pour 50 210 € (Tableau 1).

Tableau 1. Budget du projet Prisme volet 1

	euros
Santé publique France	437 945,88
Prestation enquête T0/T1 (Ipsos)	387 588,20
Achat/formation photo UV (PL Ferrer)	9 930,00
Achat/location colorimètres (DelfinTech)	24 070,00
Achat petit matériel d'enquête	800,70
Prestation animation téléphonique T2 (BVA)	10 008,38
Achat données météo (Transvalor SoDa)	1 080,00
Frais de publication (article 1 et 2)	4 468,60
Agence régionale de Santé Occitanie	50 210,00
Financement Epidaure (conception et matériel d'intervention)	50 210,00
Total	488 155,88

1.4. Calendrier

Cette thèse s'est déroulée en trois phases :

1. La définition du protocole et la mise en œuvre sur le terrain (de décembre 2018 à août 2019) : présentée au chapitre 4 ;
2. La description de la population d'étude et l'analyse des déterminants de la protection solaire lors des séjours sur le littoral (de février 2020 à novembre 2021) : présentée au chapitre 5.1 et 5.2 ;
3. L'évaluation de l'efficacité des interventions de prévention (d'avril 2021 à septembre 2022) : présentée au chapitre 5.3.

À noter que la crise sanitaire liée à la pandémie de Sars-CoV-2 a entraîné un allongement de la durée des travaux, notamment lors de la phase 2, du fait des missions de surveillance de Santé publique France.

1.5. Valorisations scientifiques en lien direct avec la thèse

Différentes valorisations scientifiques sont issues de mon travail de thèse et seront présentées au sein de ce mémoire :

Publications

- Article 1 (publié) : « **Durand C**, Catelinois O, Bord A, Richard JB, Bidondo ML, Ménard C, Cousson-Gélie F, Mahé E, Mouly D, Delpierre C (2020). *Effect of an Appearance-Based vs. a Health-Based Sun-Protective Intervention on French Summer Tourists' Behaviors in a Cluster Randomized Crossover Trial: The Prisme Protocol*. *Front Public Health*, 8:569857. doi:10.3389/fpubh.2020.569857 » (avec matériel supplémentaire : questionnaires, matériel d'enquête) (1) ;
- Article 2 (publié) : « **Durand C**, Lamy A, Richard J-B, Saboni L, Cousson-Gélie F, Catelinois O, Bord A, Lepage B, Mouly D and Delpierre C (2022) *Influence of Social and Psychosocial Factors on Summer Vacationers' Sun Protection Behaviors, the Prisme Study, France*. *Int J Public Health*, 67:1604716. doi: 10.3389/ijph.2022.1604716" (avec matériel supplémentaire : création du phototype et des variables latentes) (2) ;
- Article 3 (accepté le 24/01/2023) : « **Durand C**, Magloire L, Cousson-Gélie F, Bord A, Saboni L, Zeghnoun A, Lepage B, Richard JB, Catelinois O, Mouly D, Delpierre C (2023). *Efficacy of an appearance-based and a health-based sun-protective intervention on summer vacationers' behaviours, Prisme cluster randomized crossover trial, France*. *Br J Health Psych*. doi: 10.1111/bjhp.12650" (avec matériel supplémentaire : analyses complémentaires).

Communications orales et affichées

- Communication orale : **Durand C.**, Catelinois O, Bord A, et al. *Évaluation d'interventions de Prévention et Impact du risque solaire chez les touristes estivaux du littoral méditerranéen d'Occitanie : le protocole de l'étude Prisme*. *Rencontres de Santé publique France* ; 4 juin 2019 ; Paris, France.
- Communication orale et affichée : **Durand C**, Catelinois O, Mahé E, et al. *Évaluation d'interventions de PRévention et Impact de l'exposition Solaire chez les touristes estivaux du littoral MEditerranéen d'Occitanie : protocole de l'étude Prisme*. 19^e journées nationales de la Société Française de Photo-Dermatologie (SFPD) et journée d'actualité en cancérologie cutanée (JACC) ; 21 juin 2019 ; Montpellier, France.
- Communication orale (video) et affichée : **Durand C.**, Catelinois O, Bord A, et al. *An Appearance-based and a Health-based Intervention on 1300 French Summer Tourists' Sun-protective Behaviors in a Cluster Randomized Crossover Trial: the Prisme Study*. 5th International UV & skin cancer prevention conference. European society of skin cancer prevention, Euroskin; 7-9 September 2021; Virtual conference.

Documents internes

- Protocole de l'étude – document interne Santé publique France ;
- Guides d'intervention décrivant la méthodologie d'intervention – document coréalisé avec Epidaure.

1.6. Autres productions liées à la thèse

Au-delà des valorisations scientifiques précédemment citées, j'ai également présenté le projet en interne à Santé publique France ou auprès de partenaires :

- Présentations au Comité d'appui thématique de l'étude en février 2020, novembre 2021 et juillet 2022 ;
- Présentation en staff Epidaure (Institut du cancer de Montpellier) en octobre 2021 ;
- Présentations en Comité de pilotage de la Cellule Régionale Occitanie en mai 2019 et juin 2021 ;
- Présentations au CERPOP équipe Equity UMR1295 en octobre 2018, octobre 2019 et mai 2021 ;
- Présentation dans le cadre de « Ma thèse en 300s » au CERPOP en avril 2019.

L'expertise acquise m'a permis de répondre à plusieurs sollicitations dans le champ de l'évaluation d'intervention ou de prévention solaire durant ma thèse :

- Présentation d'information du projet Prisme lors d'une réunion à la Direction Générale de la Santé en septembre 2019 ;
- Évaluation externe de deux projets de prévention solaire pour l'Institut National du Cancer (INCa) dans le cadre de l'appel à projet DEPREV 2021 en juillet 2021 ;
- Présentation du projet Prisme en tant qu'intervenant dans une formation interne de Santé publique France sur l'évaluation d'intervention de prévention en octobre 2021.

1.7. Encadrement de stages en lien avec la thèse

J'ai encadré deux stagiaires de master 2 en 2020 et 2021 qui ont rédigé des mémoires de stage sur le sujet de ma thèse :

- Mémoire de stage 1 d'Anaïs Lamy : « Étude de facteurs associés à l'exposition et la protection solaire chez les touristes estivaux du littoral d'Occitanie en 2019 ». 2^e année de Master sciences, technologie et santé, mention Santé publique, parcours épidémiologie. Promotion 2019-2020. Université de Bordeaux. Institut de Santé Publique d'Épidémiologie et de Développement (Isped).
- Mémoire de stage 2 de Lyvia Magloire : « Analyse de données de l'étude interventionnelle Prisme ». 2^e année de Master sciences, technologie et santé, mention Santé publique, parcours biostatistiques. Promotion 2020-2021. Université de Bordeaux. Isped.

1.8. Autres valorisations scientifiques non liées à la thèse

Parallèlement à ma thèse, mon activité à Santé publique France a également donné lieu à plusieurs valorisations scientifiques entre 2019 et 2022, notamment du fait de mon implication dans la surveillance de l'épidémie de Covid-19 concomitante à la réalisation de ma thèse.

- **Publications issues de ma participation à la surveillance des clusters de Covid-19 :**

Spaccaverri G, Calba C, Vilain P, Garras L, **Durand C**, Pilorget C, Atiki N, Bernillon P, Bosc L, Fougère E, Hanon JB, Henry V, Huchet-Kervella C, Martel M, Pontiès V, Mouly D, Rolland du

Rosoat E, Le-Vu S, Desenclos JC, Laporte A, Regional MONIC group, Rolland P. COVID-19 hotspots through clusters analysis in France (may–October 2020): where should we track the virus to mitigate the spread?. BMC Public Health 21, 1834 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11857-8>

Belkadi L, Rivière S, Riondel A, Cochet A, Guinard A, Catelinois O, **Durand C**, Chappert JL, Pouey J, Simac L, Golliot F, Mouly D. Surveillance des cas groupés de covid-19 en Occitanie : complétude, bilan de la surveillance sur 6 mois et perspectives. Bull Epidémiol Hebd. 2021;(Cov_5):2-8. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2021/Cov_5/2021_Cov_5_1.html

- **Publications issues de ma participation à la surveillance des cas de Covid-19 en établissements pour personnes âgées :**

Belmin J, Georges S, Franke F, Daniau C, Cochet A, **Durand C**, Noury U, Gomes do Espirito Santo ME, Fonteneau L, Pariel S, Lafuente-Lafuente C, Danis K, Coronavirus disease 2019 in French residential care facilities: a nationwide study, Journal of the American Medical Directors Association (2021), doi: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2021.03.013>

- **Publications issues de ma participation à une étude de séroprévalence des anticorps anti-Sars-Cov-2 parmi une population vulnérable de Perpignan :**

Beaumont A, **Durand C**, Ledrans M, Schwoebel V, Noel H, Le Strat Y, Diulius D, Colombain L, Médus M, Gueudet P, Mouly D, Aumaitre H. Seroprevalence of anti-SARS-CoV-2 antibodies after the first wave of the COVID-19 pandemic in a vulnerable population in France: a cross-sectional study. BMJ Open 2021;11:e053201. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2021-053201>

Beaumont A, **Durand C**, Ledrans M, Schwoebel V, Noel H, Diulius D, Colombain L, Médus M, Gueudet P, Aumaître H. Séroprévalence des anticorps anti-SARS-CoV-2 après la première vague épidémique au sein d'une population vulnérable, Infectious Diseases Now, Volume 51, Issue 5, Supplement, August 2021, Pages S17-S18, ISSN 2666-9919, <https://doi.org/10.1016/j.idnow.2021.06.010>.

Simac L., Ledrans M., Catelinois O., **Durand C.**, Guinard A., Josa P., Cayre C., Pavageau S., Carbonnel F., Diulius D., Mouly D. Covid-19 dans la population vulnérable des quartiers Saint-Jacques et Haut-Vernet de Perpignan : de la détection des premiers cas jusqu'au suivi de la progression de l'épidémie, une surveillance réalisée grâce aux données locales. Bull Epidémiol Hebd. 2020;(30):590-8. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2020/30/2020_30_1.html

- **Rapports issus de ma participation à une étude de séroprévalence des anticorps anti-Sars-Cov-2 parmi une population vulnérable de Perpignan :**

Beaumont A., **Durand C.**, Guinard A., Ledrans M., Mouly D, Schwoebel V., Diulius D, Médus M., Aumaître H. ScoPe : Étude de séroprévalence des anticorps anti-Sars-Cov-2 au sein du cluster de Perpignan. Rapport Final. Saint-Maurice : Santé publique France, 2022. 51p. Disponible à partir de l'URL : <https://www.santepubliquefrance.fr>

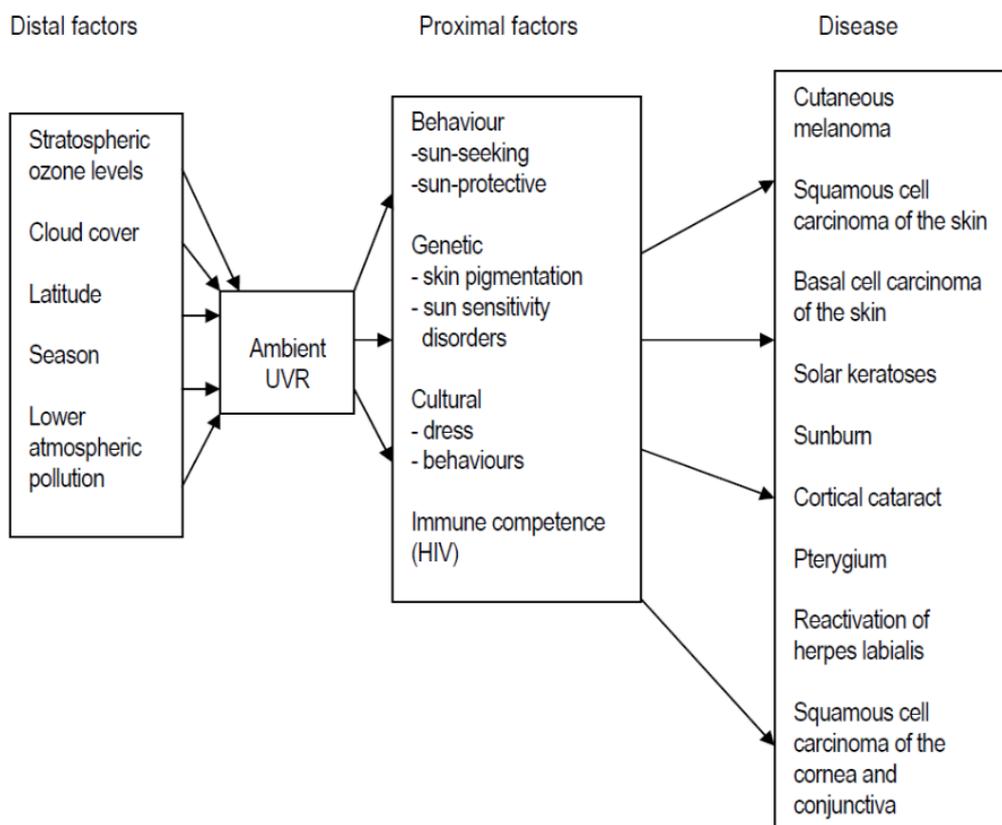
Simac L, Ledrans M, Guinard A, **Durand C**, Catelinois O, Mouly D. Caractéristiques de l'épidémie de Covid-19 dans la population des quartiers Saint Jacques et Haut-Vernet de Perpignan identifiée comme population vulnérable entre le 24 février et le 10 mai 2020. Saint-Maurice : Santé publique France, 2021. 26p. Disponible à partir de l'URL : <https://www.santepubliquefrance.fr>

2. INTRODUCTION

L'ensemble des individus est exposé aux différents rayonnements émis par le soleil, et notamment le rayonnement ultraviolet (UV) qui a des conséquences sur la santé humaine. Dans l'analyse de ce lien causal entre le niveau de rayonnement UV et les pathologies associées, de nombreux facteurs distaux, liés à l'environnement, et proximaux, liés aux comportements ou aux vulnérabilités individuelles, sont à prendre en compte (figure 1).

La modification de ces facteurs distaux ou proximaux peut alors avoir un impact sur la santé de l'ensemble de la population. L'équilibre proportionné entre ces facteurs est également un enjeu, les comportements individuels nécessitant d'être adaptés en fonction des facteurs environnementaux et génétiques. Cela explique que l'exposition aux UV constitue un enjeu de santé publique et fait l'objet de politiques d'interventions par les pouvoirs publics.

Figure 1. Lien causal des impacts sur la santé dus aux rayonnements ultraviolet (Source : Lucas *et al.* (3))



Dans les parties suivantes de cette introduction, nous définirons ce qu'est le rayonnement solaire UV ambiant et les facteurs environnementaux qui l'influencent (cf. 2.1), les effets sanitaires et biologiques de l'exposition aux UV (cf. 2.2) et les comportements de protection et d'exposition recommandés et observés chez les français et les touristes (cf. 2.3). Nous synthétiserons les stratégies de prévention solaire existantes (cf. 2.4) et analyserons la littérature concernant des interventions pertinentes dans ce contexte (cf. 2.5). Enfin, nous présenterons également notre contexte local d'étude en milieu touristique sur le littoral méditerranéen d'Occitanie (cf. 2.6), Au vu de ces éléments, les questions de recherche subsistant seront présentées (cf. 2.7) afin de définir les objectifs et hypothèses de notre travail (cf. 3).

2.1. Rayonnement solaire ultraviolet

2.1.1. Définitions

Le rayonnement UV est un rayonnement invisible qui émet dans la gamme de longueur d'onde de 100 à 400 nanomètres (nm). Selon la longueur d'onde, il peut traverser la couche d'ozone et avoir des effets différents sur notre santé. Ainsi, il se divise en trois types de rayonnements ayant des pouvoirs de pénétration de la peau ainsi que des activités biologiques différents :

- Les UVA ont une longueur d'onde de 315 à 400 nm. Ils ont la capacité d'atteindre les couches profondes de la peau (derme) et sont responsables du bronzage immédiat, du vieillissement prématuré de la peau et peuvent jouer un rôle dans l'apparition de certains cancers de la peau. Peu absorbés par la couche d'ozone, ils représentent 95% des UV arrivant à la surface de la terre.
- Les UVB ont une longueur d'onde de 280 à 315 nm. Ils n'atteignent que les couches superficielles de l'épiderme. Ils sont responsables du bronzage à long terme, des coups de soleil et de la plupart des cancers de la peau. Une grande partie est absorbée par la couche d'ozone. Ils représentent 5% des UV arrivant à la surface de la terre.
- Les UVC ont une longueur d'onde de 100 à 280 nm. Ils sont très dangereux pour toutes les formes de vie mais sont totalement absorbés par l'atmosphère et n'atteignent jamais la surface de la terre (4).

2.1.2. Facteurs environnementaux influençant le rayonnement UV

L'intensité des rayons UV qui atteignent la surface de la terre est variable selon le moment de l'année et de la journée, le lieu (latitude et altitude), les conditions météorologiques (couverture nuageuse, pression atmosphérique), la réflexion par certaines surfaces (albédo) la pollution atmosphérique et la couche d'ozone qui dose avec précision la quantité de rayonnement UV arrivant sur terre.

La modification de ces facteurs environnementaux, notamment par des activités anthropiques, est à surveiller. Cette question a fait l'objet d'inquiétudes depuis les années 90 avec l'appauvrissement de la couche d'ozone en lien avec les rejets importants de substances chimiques (chlorofluorocarbones, halons...) dans l'atmosphère. Ces rejets sont aujourd'hui réglementés suite au Protocole de Montréal de 1987 mais les effets des rejets passés pourront encore se faire sentir pendant plusieurs années, la durée de vie de ces substances étant de 50 à 100 ans. Peu à peu, la couche d'ozone devrait se reconstituer pour revenir aux niveaux observés dans les années 80 d'ici 2060 sous l'effet de la réduction de ces substances. Cependant, ce scénario est envisagé sous l'hypothèse d'une stabilité des autres paramètres environnementaux, ce qui est aujourd'hui incertain étant donné l'évolution du climat.

2.1.3. Changement climatique

Le réchauffement climatique et l'augmentation des gaz à effet de serre entraînent également une modification de certains facteurs environnementaux influant sur le rayonnement UV (couverture nuageuse, neigeuse, aérosols, etc.). Ces modifications et leurs impacts sur le rayonnement UV sont susceptibles d'être différents d'une région à l'autre du globe. Aux pôles, les expériences des dernières années ont montré que le rayonnement UV était influencé par la modification de l'ozone. Dans les autres régions, où vivent la majorité de la population terrestre, des études suggèrent que le rayonnement UV sera majoritairement influencé par la couverture nuageuse plutôt que par l'ozone (5). L'évolution de cette couverture nuageuse

dépend fortement des modèles climatiques et est empreint d'incertitudes (6). Certains auteurs affirment que la couverture nuageuse est amenée à baisser sous l'effet de l'augmentation des gaz à effet de serre entraînant une augmentation des UVB aux latitudes basses et moyennes au cours de la seconde moitié du XXI^e siècle (5, 6). D'autres paramètres entrent également en jeu comme l'évolution des aérosols, des couvertures neigeuses modifiant l'albédo, des températures extrêmes, etc. Les projections avancent que l'évolution du rayonnement UV pourrait fortement dépendre des zones étudiées et concluent avec une confiance moyenne à une augmentation des rayonnements solaires reçus à la surface de la terre en Europe du Sud (méditerranée) mais une diminution en Europe du Nord, alors qu'en Europe centrale les estimations sont de faible confiance (7).

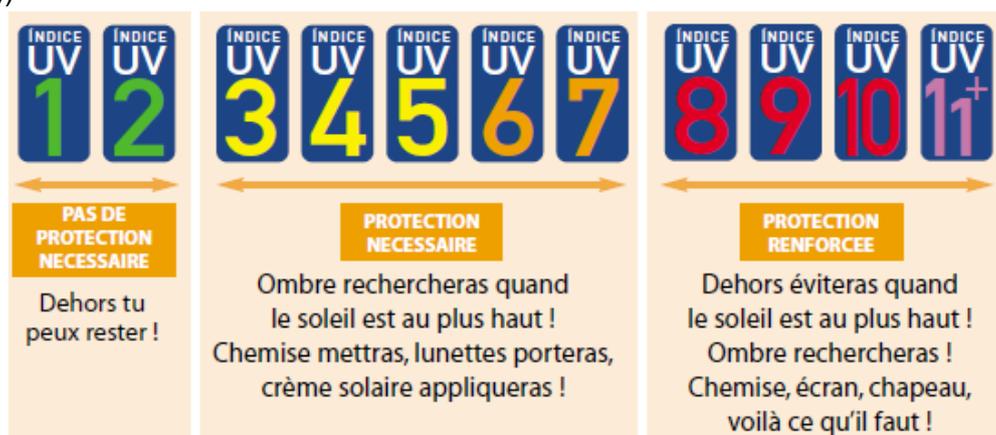
L'impact sur la santé des modifications environnementales liées au changement climatique dépendra en grande partie des réactions comportementales des individus face à ces changements. En effet, l'augmentation des températures pourrait avoir pour conséquence une diminution de la protection vestimentaire moyenne et l'augmentation de la vie en extérieur, même si des comportements de protection pourraient contrebalancer légèrement cela ponctuellement durant les périodes de plus en plus fréquentes de vague de chaleur (8).

Ainsi, les changements environnementaux et climatiques grandissant sont susceptibles d'entraîner une modification de l'exposition des Hommes aux rayonnements UV, avec notamment une augmentation du rayonnement dans certaines zones du globe comme l'Europe du sud, dont les conséquences sanitaires dépendront en partie de sa capacité d'adaptation et de protection.

2.1.4. Indice UV

L'indice UV est une échelle permettant de mesurer l'intensité du rayonnement UV et le risque qu'il représente pour la santé. Il est calculé en fonction du rayonnement UV et de sa faculté à provoquer des coups de soleil (indice d'action érythémateux). La communication quotidienne porte sur l'index UV maximum généralement autour du midi solaire (14h en été en France).

Figure 2. Echelle d'indices UV et recommandations de protection solaire associées (Source : OMS(9))



L'utilisation de l'indice UV en tant qu'outil pédagogique pour expliquer les dangers de l'exposition solaire et les moyens de protection appropriés au grand public est recommandée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) dans le cadre du projet mondial Intersun de protection contre les UV (9).

2.2.Effets sanitaires et biologiques de l'exposition aux rayonnements UV

L'exposition aux rayonnements UV peut entraîner des effets positifs et négatifs sur la santé humaine. Le lien causal entre l'exposition solaire et ces effets présente un haut niveau de preuve dans la littérature pour certains, et des études sont encore nécessaires pour confirmer le lien pour d'autres. Cette revue des effets est issue du travail d'analyse de la littérature de Lucas *et al.*(3).

2.2.1. Effets positifs

L'absence d'exposition totale aux rayonnements UV a pour conséquence une diminution importante de la vitamine D, et ainsi, des niveaux de calcium et de phosphore dans le corps entraînant des risques, notamment osseux, importants. Outre son rôle dans la minéralisation osseuse, le métabolisme phosphocalcique et le maintien de l'homéostasie calcique, la vitamine D est également impliquée dans la production hormonale, la modulation de la réponse immunitaire et le contrôle de la prolifération cellulaire et de la différenciation. Cela pourrait permettre d'envisager son rôle potentiel dans les processus de cancérogenèse de certains cancers, notamment le cancer colorectal et le cancer du sein, même si des études sont encore nécessaires (10).

L'exposition aux rayonnements UV est donc indispensable à l'homme mais des expositions brèves suffisent. Pour un individu à peau claire, une exposition au soleil de midi lors d'une journée ensoleillée, 5 à 10 minutes, 2 à 3 fois par semaine, des avant-bras et du visage est suffisante pour produire la dose de vitamine D nécessaire à l'organisme. Pour les peaux foncées ou par temps nuageux, 30 minutes sont nécessaires (10, 11). En France en 2015, 6,5% des adultes sont en carence (taux < 10 ng/ml) et 28% en déficit modéré de vitamine D (taux entre 10 et 20 ng/ml) (12).

Les rayons UV sont également utilisés sous contrôle médical pour traiter diverses pathologies comme le rachitisme ou le psoriasis.

Tableau 3. Effets bénéfiques possibles de l'exposition au rayonnement ultraviolet sur l'apparition ou l'évolution de certaines pathologies ou paramètres biologiques (Source : Lucas *et al.*(3))

Effets sur le système immunitaire	Polyarthrite rhumatoïde Diabète de type 1 Sclérose en plaque
Effets sur la peau	Psoriasis
Autres effets	Synthèse de la vitamine D* (rachitisme*, ostéomalacie*, ostéoporose*, tuberculose) Lymphomes non hodgkinien Autres cancers (prostate, seins, colon) Hypertension artérielle Troubles psychiatriques (dépression saisonnière, schizophrénie, bien-être général)

*Lien de causalité avec un haut niveau de preuve

Certains niveaux de preuves ont été renforcés dans la littérature depuis la revue de Lucas *et al.* Par exemple, une méta-analyse récente conclut à une diminution du risque de cancer du sein lors d'une exposition solaire de plus d'une heure par jour en été (13).

2.2.2. Effets négatifs

Une exposition prolongée aux rayonnements UV peut engendrer différents risques aigus ou chroniques pour la santé, notamment sur la peau, les yeux et le système immunitaire (3, 14, 15). Le bronzage et les coups de soleil sont les premières atteintes visibles et entraînent un dommage de l'ADN. À long terme, des lésions dégénératives surviennent dans les cellules et les tissus entraînant un vieillissement cutané prématuré. L'œil peut également subir des réactions inflammatoires.

Tableau 4. Effets négatifs pour la santé de l'exposition au rayonnement ultraviolet (Source : Lucas *et al.*(3))

	Effets aigus	Effets chroniques
Effets sur le système immunitaire	Suppression de l'immunité cellulaire Augmentation du risque d'infection Échec des traitements prophylactiques Activation d'infections virales latentes* (herpès labial*)	Activation d'infections virales latentes (papilloma virus)
Effets sur les yeux	Photokératose aiguës* et photoconjonctivite* Rétinopathie solaire aiguë*	Kératopathie Pinguécula, Ptérygion* Carcinome épidermoïde de la cornée* et de la conjonctive* Cataracte* Dégénérescence maculaire
Effets sur la peau	Coups de soleil* Photodermatoses*	Mélanome malin cutané* Cancer de la lèvre Carcinome basocellulaire* et épidermoïde* de la peau Photovieillissement, dommages cutanés solaires et kératoses solaires*
Autres effets	Réactions médicamenteuses, photosensibilité	

*Lien de causalité avec un haut niveau de preuve

Parmi l'ensemble de ces effets, la cataracte et les cancers cutanés représentent les principaux enjeux de santé publique de par leur gravité ou leur fardeau sur le système de santé (9) et sont décrits par la suite. Le photovieillissement cutané ne constitue pas un problème de santé mais peut constituer une inquiétude pour les individus se préoccupant de leur apparence

physique. Il est également décrit ci-dessous du fait de son rôle majeur dans une des deux interventions mises en œuvre (cf. 4.3).

2.2.2.1.Cataracte

La cataracte est une opacification du cristallin de l'œil. Elle est principalement liée au vieillissement mais d'autres facteurs peuvent intervenir, comme un traumatisme, une maladie des yeux, ou certaines maladies chroniques comme le diabète. Certains facteurs augmentent le risque, notamment le tabagisme, la consommation d'alcool et l'exposition aux UV. Le traitement est chirurgical. Dans le monde, 95 millions de personnes sont atteintes de cataracte (16). Parmi elles, 12 à 15 millions sont atteintes de cécité (9). Il s'agit de la première cause de cécité dans le monde, notamment du fait de son impact dans les pays à faibles revenus ayant moins accès au traitement chirurgical. La chirurgie de la cataracte est un acte très fréquent et en constante augmentation avec 30 millions de personnes y ayant recours chaque année dans le monde (16). D'après les estimations de l'OMS, l'exposition aux rayonnements UV provoque ou aggrave 20% de ces cas de cécité, soit 2 millions de cas de cécité dans le monde, notamment dans certaines zones du globe comme l'Inde, le Pakistan et d'autres pays proches de l'équateur (3, 9). En France, près de 600 000 patients ont été opérés en 2016 et ce nombre est en constante augmentation (17).

2.2.2.2.Photovieillissement cutané

Le photovieillissement est un vieillissement prématuré de la peau causé par une exposition répétée aux UV solaires ou artificiels. Il se distingue du vieillissement chronologique naturel par une modification des structures normales de la peau avec des altérations du derme et des mutations de l'ADN cellulaire. Il se caractérise par des rides, pouvant aller jusqu'à un relâchement cutané et une perte d'élasticité importante, une rigidité et une sécheresse de la peau, des zones d'hyperpigmentation (taches pigmentaires mélasma et lentigines), des nævus mélanocytaires bénins, des kératoses solaires (taches rouges et rugueuses qui s'écaillent), et des télangiectasies (petits vaisseaux sanguins dilatés).

Bien qu'il ne constitue pas un problème sanitaire, il existe cependant un handicap lié à l'ablation de certaines kératoses solaires et une progression possible de celles-ci vers un carcinome épidermoïde. La présence et le nombre de kératoses solaires sont associés aux latitudes basses (3). Le photovieillissement peut s'amorcer dès l'adolescence et dans la vingtaine même si ses signes ne seront visibles que des années plus tard. Peu de données existent permettant de mesurer le photovieillissement de la population et son évolution. Dans une étude réalisée en 1995 à partir de la cohorte française Suvimax (Supplémentation en vitamines et minéraux anti-oxydants) chez les 45-60 ans, un photovieillissement était mesuré chez 40% des participants. Ce photovieillissement était influencé par l'âge, le sexe, la sensibilité de la peau au soleil (phototype), la région de résidence et, chez les femmes, par le statut ménopausique (15). Le statut tabagique et l'exposition professionnelle ou durant les loisirs sont également des facteurs de risque (18).

2.2.2.3.Effets carcinogènes

Concernant les effets carcinogènes, les effets démontrés des UV (UVA et UVB) ont conduit le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) à classer le rayonnement solaire comme cancérigène certain pour l'Homme (groupe 1) (14).

Les cancers cutanés sont les cancers les plus fréquents et se divisent en deux catégories : les mélanomes, responsables de la plupart des décès par cancer cutané ; et les cancers non mélanomes, carcinomes basocellulaires, épidermoïdes, plus bénins mais très fréquents (19).

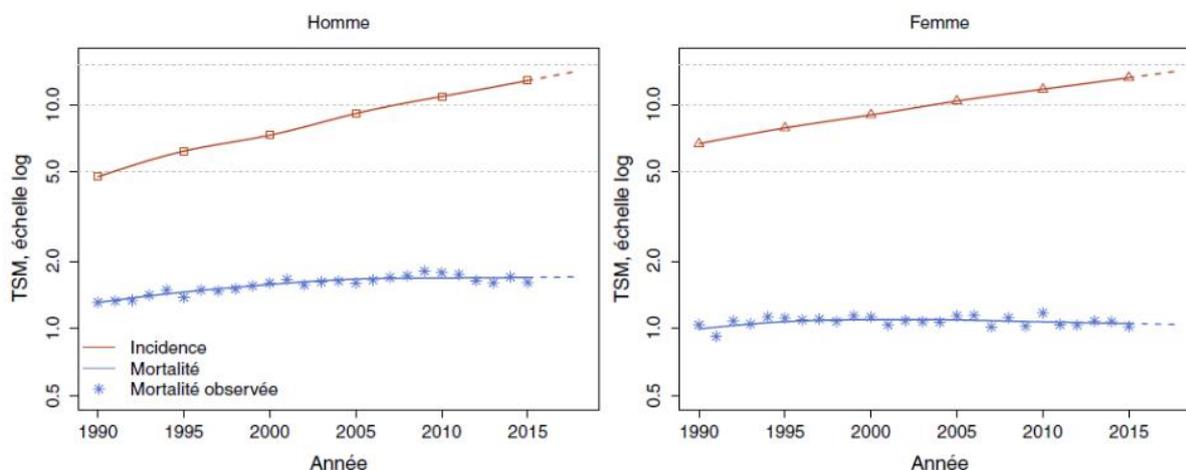
Les cancers non mélanomes sont le plus souvent localisés sur des zones fortement exposées au soleil comme la tête ou le cou. Ainsi, ils peuvent entraîner des cicatrices importantes et visibles associées à de potentiels impacts physiques et psychologiques. Il est estimé qu'environ 2 à 3 millions de cas surviennent chaque année dans le monde (19). En France, ces cancers ne sont pas systématiquement signalés et surveillés notamment car tous ne font pas l'objet d'acte chirurgical ni d'analyse d'anatomopathologie. Les données françaises sont donc parcellaires. Leur incidence peut être estimée à partir des données des registres recensant systématiquement dans certains départements (Doubs, Haut-Rhin). Le nombre de nouveaux cas est estimé entre 101 000 et 160 000 en France en 2012 (20). D'après ces registres, ils représentent 30% des nouveaux cancers diagnostiqués chaque année (21, 22). Leur incidence est en augmentation. Malgré une mortalité faible, leur morbidité et leur impact sur le système de santé sont importants. Ils touchent principalement les individus à peau claire, et majoritairement des personnes âgées. Ils sont associés à la dose de rayonnement d'UV reçu tout au long de la vie (19).

Le mélanome cutané peut apparaître sur différentes parties du corps sous forme de nouvelle tache ou d'un grain de beauté qui va rapidement évoluer en taille, épaisseur et couleur. D'abord localisé, son ablation est possible s'il ne dépasse pas l'épiderme et le pronostic est alors très bon. Lorsqu'il devient invasif, les ganglions et canaux lymphatiques sont atteints, puis par ce biais, d'autres organes formant des métastases. Le mélanome invasif est alors associé à une mortalité élevée, induite en partie par un retard au diagnostic.

En 2020, il est estimé que 325 000 cas de mélanomes et 57 000 décès sont survenus dans le monde (23). Des variations géographiques importantes existent avec les taux d'incidence les plus élevés observés en Australie-Nouvelle-Zélande (42 et 21/100 000 chez les hommes et les femmes), puis en Europe Occidentale (19/100 000), en Amérique du Nord (18 et 14) et en Europe du Nord (17 et 18) et les plus bas en Afrique et en Asie (<1) (23). Ses différences proviennent à la fois des diversités de phototypes et de latitude. Son incidence a fortement augmenté depuis les années 1980 dans les populations à peau blanche en lien avec l'augmentation des expositions solaires récréatives, même si elle s'est récemment stabilisée dans certains zones du monde où les taux d'incidence sont les plus élevés (24, 25). Les dernières estimations considèrent que le fardeau du mélanome va encore s'accroître avec un nombre de nouveaux cas estimé à 510 000 d'ici 2040, soit une augmentation d'environ 50%, et un nombre de décès estimé à 96 000, soit une augmentation de 68% (23).

En France, il est estimé à 15 500 cas et 1 975 décès en 2018, ce qui le place au 8^e rang des cancers chez l'homme et au 6^e rang chez la femme en termes de nombre de cas, et au 12^e et 15^e rang en termes de décès (25). Entre 1990 et 2018, on observait un nombre de cas incident multiplié par 5 chez l'homme et par 3 chez la femme, et une augmentation de l'incidence respectivement de 4,0% et de 2,7% par an. Cette augmentation est observée à tous les âges, même si un ralentissement est observé depuis 2005 chez les soixantaines. Sur la même période, la mortalité a légèrement augmenté chez l'homme (+0,9% par an) et était stable chez la femme (25).

Figure 3. Taux d'incidence et de mortalité en France selon l'année (taux standardisés monde TSM) – Échelle logarithmique – Mélanome de la peau (Source : Defossez *et al.* 2019 (25))



Selon une étude du CIRC-Inserm-Santé publique France, 83 % des mélanomes cutanés seraient dus à l'exposition solaire en 2015 (26). Cette part attribuée à l'exposition aux UV naturels est même supérieure (entre 86% et 95%) dans d'autres études (27, 28). Comparativement, 1,5% des mélanomes chez les hommes et 4,6% chez les femmes seraient dus à l'exposition aux UV artificiels en cabine UV. Ainsi en France en 2015, 10 340 cas annuels de mélanomes seraient dus au rayonnement solaire, ce qui représente 3% de l'ensemble des nouveaux cas de cancers toutes causes confondues, soit une fraction attribuable supérieure à celle de l'exposition à la pollution de l'air extérieur (0,4%) ou au manque d'activité physique (0,9%) (29).

Les mélanomes sont majoritairement le résultat d'une exposition inadaptée et répétée aux rayonnements UV, *a fortiori* en cas de coups de soleil avant l'âge de 15 ans (15). Il est également retrouvé un risque accru de mélanome à la suite d'expositions solaires intermittentes brèves et intenses aux UV naturels, telles que celles subies lors de vacances estivales (15), faisant de la population touristique en zone de fort rayonnement une population particulièrement exposée et à risque. La présence de grains de beauté (*nævus*), un phototype clair et des antécédents familiaux augmentent également le risque de mélanome.

L'analyse du lien entre la position socio-économique (PSE) et le mélanome est complexe. Comme de nombreux cancers, le pronostic est associé à la PSE (profession, éducation) avec une mortalité plus élevée dans les populations socialement défavorisées. Ces dernières subissent notamment un retard au diagnostic important avec des tailles de tumeurs supérieures au moment du diagnostic par rapport aux populations socio-économiquement favorisées (30). Les hypothèses avancées pour expliquer cette association sont un moins bon accès aux soins, une sensibilisation moindre à l'auto-surveillance des grains de beauté et une moins bonne connaissance de la gravité du mélanome. À l'inverse, le risque de survenue du mélanome est associé à un plus haut niveau socio-économique et ceci s'observe dans plusieurs pays développés. Plusieurs hypothèses ont été émises pour expliquer cette différence d'incidence, notamment des différences de modes de vie (31). D'abord, une exposition solaire accrue dans la population socio-économiquement favorisée avec des activités récréatives plus exposées et des vacances au soleil, notamment en hiver, plus fréquentes (32). En France, une enquête Ifop en 2020 montrait que l'intention de partir en vacances durant l'été augmentait avec le niveau de vie et que la recherche de soleil était un

critère de choix plus fréquemment cité par les catégories aisées (33). Toutefois, la baisse du prix des billets d'avion observée ces dernières décennies a pu contribuer à augmenter l'exposition des catégories moins aisées et à faire diminuer ces différences (34). Une corrélation entre cette baisse de prix du transport aérien et l'augmentation de l'incidence du mélanome avec un délai de 5 ans a été observée dans une étude écologique aux États-Unis et en Norvège (35) suggérant la contribution des changements de modèles récréatifs dans le fardeau du mélanome, et l'influence de la PSE dans cette relation. Une seconde hypothèse pour expliquer cette différence d'incidence est un diagnostic plus fréquent et précoce des personnes socialement favorisées, voire un sur-diagnostic avec un classement en tumeur maligne des tumeurs en réalité bénignes lors du diagnostic précoce de cette population présentant des tumeurs encore petites (30, 32). Enfin, la relation entre le PSE et la mortalité ou l'incidence du mélanome doit également être analysée en prenant en compte d'autres caractéristiques du mode de vie qui, en étant liées à la fois à la PSE et au mélanome constituent d'important facteurs de médiation et viennent complexifier cette relation. C'est le cas par exemple d'expositions à risque telles que l'utilisation de cabine UV ou l'exposition professionnelle, ou encore d'états de santé comme l'obésité qui pourrait modifier les capacités d'auto-diagnostic (31).

2.3. Comportements de protection/exposition solaire

2.3.1. Comportements protecteurs recommandés

Afin de limiter la dose d'UV naturels reçue, les Hommes n'ont pour solution que d'adapter leurs comportements en limitant leur exposition. Pour cela, ils peuvent limiter le temps passé au soleil, éviter l'exposition lors des pics d'UV aux heures à risque et se protéger par des moyens de protection adaptés, en tenant compte du niveau de rayonnement ambiant.

En France, les comportements protecteurs recommandés vis-à-vis du risque solaire sont : prioritairement d'éviter l'exposition au soleil en recherchant l'ombre, notamment entre 12h et 16h, de se couvrir en portant un T-shirt à manches longues, des lunettes et un chapeau à bords larges, et, en complément, d'appliquer régulièrement sur les parties découvertes de la crème solaire indice 50 en renouvelant l'application toutes les deux heures. Les enfants de moins d'un an ne doivent pas être exposés au soleil et ceux de 3 à 10 ans doivent l'être le moins possible et avec les moyens de protection maximum.

Parallèlement, il est également recommandé de ne pas avoir recours aux UV artificiels.

Dans un objectif de prévention secondaire, il est également recommandé d'effectuer un auto-examen de la peau tous les trois mois, notamment en cas de facteur de risque de mélanome, et de consulter un dermatologue en cas d'anomalies.

Le Haut comité de la santé publique (HCSP) précise dans son avis de mai 2020 qu'étant donné qu'il n'existe pas de personnes sans risque, les comportements de protection recommandés ne sont pas différents selon le phototype de l'individu. Cependant, les personnes à phototype clair doivent être informées en priorité et être encore plus vigilantes (11).

Afin de tenir compte du niveau de rayonnement ambiant, le HCSP dans son avis de mai 2019 (36) propose une graduation des moyens de protection en fonction de l'index UV. Cette échelle est adaptée de l'échelle de l'OMS (figure 2) pour le contexte français (Tableau 5).

Tableau 5. Conseils de protection en fonction du risque d'exposition*, HCSP, mai 2019 (36)

Échelle des indices UV	Niveau de risque	Conseils de protection
1-2	Faible	Pas de protection requise
3 à 7	Moyen à élevé	Protection nécessaire Entre midi et 16h ¹ , rechercher l'ombre Porter des vêtements à manches longues, un chapeau à larges bords ² , et des lunettes de soleil En complément de ces mesures : appliquer une crème de protection solaire au minimum d'indice SPF 30+ sur les zones découvertes ³
8 à 10	Très fort	Protection renforcée Éviter de s'exposer au soleil entre midi et 16h00 ¹ Porter des vêtements à manches longues, un chapeau à larges bords ² et des lunettes de soleil En complément de ces mesures : appliquer une crème de protection solaire d'indice SPF 50 et + sur les zones découvertes ³
11 et plus	Extrême	Exclure toute exposition au soleil entre midi et 16h00 ¹ , Le reste de la journée, protections impératives (port de vêtements longs, chapeau ² , lunettes de soleil) En complément de ces mesures : appliquer une crème de protection solaire d'indice SPF 50 et + sur les zones découvertes ³

* l'indice UV de votre localité est consultable sur le site

(www.meteofrance.com/previsions-meteo-france/metropole
www.meteofrance.com/previsions-meteo-france/outremer)

¹ Heure légale d'été en France métropolitaine.

² Les chapeaux doivent être à bords couvrants (au moins 7 cm) afin de protéger l'ensemble de la tête (oreille, nuque, nez), c'est pourquoi il convient d'éviter les casquettes.

³ Veillez plus particulièrement à appliquer la crème de protection solaire sur le visage et le nez, les oreilles, les mains.

Le suivi de ces recommandations par la population française constitue un enjeu de santé publique et nécessite des efforts de sensibilisation pour que la population adapte son comportement au rayonnement ambiant mesuré par l'indice UV, et ce d'autant plus que des freins à la protection existent en raison d'une norme sociale favorable au bronzage.

2.3.2. Attrait pour le bronzage : évolution de la norme sociale

Le bénéfice perçu sur l'apparence physique constitue une motivation importante d'exposition au soleil dans certaines populations et est le résultat d'une évolution des représentations du bronzage dans la société.

Durant des millénaires, la peau blanche a été perçue positivement. De la civilisation grecque, à l'aristocratie, jusqu'à la fin du XIX^e siècle, une peau blanche représentait une classe sociale noble et aisée et le bronzage un signe de prolétariat et de classe sociale défavorisée du fait de travaux agricoles ou ouvriers en extérieur ou d'origines ethniques « étrangères » (20, 37).

À la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e siècle, les premiers chercheurs mettent en évidence l'intérêt de la photothérapie pour de nombreux soins (tuberculose cutanée, rachitisme,...) et les premiers bains de soleil et de mer apparaissent pour favoriser l'exposition au « grand air » recommandée par le corps médical (4, 38). Les premières études sur le lien entre l'exposition solaire et les lésions précancéreuses passent inaperçues (39). La mode n'est cependant toujours pas à cette époque d'avoir la peau bronzée. De plus, la révolution industrielle déplace la classe ouvrière des champs vers l'intérieur des usines, contribuant à diminuer l'association entre peau tannée et pauvreté (20, 38).

À l'issue de la première guerre mondiale, les femmes se libèrent et ont de plus en plus d'activités en extérieur. Le teint halé n'est alors plus synonyme de travail extérieur, devient un signe de bonne santé et de libération et est encouragé dans les médias de la mode et de la cosmétique (37, 38, 40).

En 1936, la création des congés payés entraîne une importante évolution des comportements et des attitudes concernant l'exposition solaire et le bronzage. Grâce au développement des infrastructures routières et des chemins de fer, les départs estivaux en bord de mer et la fréquentation des plages augmentent. Les corps sur les plages se dénudent ce qui entraîne une augmentation de l'exposition des Français au rayonnement solaire. Le bronzage devient progressivement la norme esthétique, symbole de loisirs assumés, de succès et d'aisance financière (37, 40).

Au même moment, dans les années 30, les risques sanitaires (kératoses, cancers cutanés, atteintes oculaires) sont évoqués. Des études mettent en évidence un lien entre les cancers cutanés et le rayonnement solaire et des premières recommandations sanitaires sont formulées aux États-Unis (39). Les premières crèmes solaires avec filtre apparaissent, peu efficaces en termes de protection solaire et utilisées également en tant qu'activateur de bronzage (39). Leur publicité, comme celle de l'essor des stations balnéaires, contribue à diffuser des modèles corporels bronzés (40). Dans les années 40/50, le lien épidémiologique entre l'exposition aux UV et le risque de cancer cutané est renforcé par d'autres études et cette information diffuse lentement dans le grand public durant les décennies suivantes (4, 39, 41).

Malgré cela, des années 50 à 70, les corps halés continuent d'être largement mis en avant. Le bronzage reste un marqueur de liberté, de loisir et de voyage sans message préventif, excepté pour les enfants (42). Dans les années 80, l'activité commerciale des UV artificiels se développe avec l'ouverture de nombreux centres de bronzage utilisant des cabines UV (20, 38). Les premières campagnes de sensibilisation débutent dans les années 90. Les premières réglementations concernant l'utilisation des cabines de bronzage sont prises en 1997 (Décret n°97-617) et seront renforcées en 2013 (Décret n° 2013-1261) puis en 2016 (Décret n° 2016-1848). Plusieurs rapports d'expertise et avis d'agences sanitaires sont publiés depuis 2005 jugeant cette réglementation partielle et insuffisante au regard du risque sanitaire et recommandant à la population de ne pas utiliser les cabines UV et aux pouvoirs publics de faire cesser leur usage commercial (15, 43-45) .

Aujourd'hui, on observe une inflexion dans les canons sociaux : le bronzage excessif perd en popularité mais pour autant le teint naturel n'est pas non plus le modèle édicté. La norme sociale suggère un bronzage plus léger et lié à des activités en plein air. Le bronzage reste signe d'esthétisme et la crème solaire constitue alors un « laisser-bronzage » qui permet de continuer à s'exposer en conjuguant bronzage, santé, beauté et sécurité (42). Les messages sanitaires sont parfois perturbés ou mal compris du fait d'effets bénéfiques du soleil sur la synthèse de la vitamine D ou sur le moral mis en avant dans les médias.

La perception positive du bronzage est ainsi aujourd'hui le résultat complexe de l'évolution de la société concernant le rapport au corps, la remise en cause des discours normatifs concernant le risque sanitaire, l'appartenance culturelle et la position sociale (11).

2.3.3. Comportements et connaissances des Français vis-à-vis du risque solaire

Une observation des comportements de la population générale française de 15 à 75 ans concernant la perception des cancers a été réalisée à l'aide d'enquêtes téléphoniques appelées Baromètre cancer en 2005, 2010 et 2015. Le risque de cancers cutanés, les risques associés à l'exposition aux UV naturels et artificiels, les opinions, connaissances et comportements de prévention mis en œuvre ont été recueillis (20).

Les résultats de la dernière enquête de 2015 montrent que les moyens de protection n'étaient pas systématiques et incomplets. Rester à l'ombre (73% systématiquement ou souvent) était un comportement régulièrement en augmentation depuis 2005 mais éviter les heures à risque (69%) était stable et l'utilisation des moyens physiques de protection, lunettes (70%), t-shirt (61%), chapeaux (45%), et crème solaire (40%) était en baisse. Des différences étaient observées sur un ou plusieurs comportements selon l'âge, le sexe, le statut socio-économique, le département de résidence, les antécédents de cancer et le phototype (définition cf. 2.3.5), suggérant l'existence d'inégalités sociales et territoriales vis-à-vis de la protection solaire.

Concernant les connaissances, les cancers cutanés étaient plutôt mal connus mais la population était relativement vigilante en cas d'apparition d'anomalies cutanées et percevait le risque. L'ensemble de la tranche d'heures à risque était connu de 58% des personnes, en augmentation depuis 2005. Cette connaissance augmentait avec l'âge et le niveau d'études. Les fausses croyances étaient fréquentes et persistantes, voire en augmentation. Il s'agissait de « fausses » connaissances et de croyances erronées comme le fait que les coups de soleil dans l'enfance n'ont pas de conséquence à l'âge adulte, ou que le soleil ne fait pas vieillir prématurément la peau.

D'après une autre étude (Edifice Mélanome) menée en France par téléphone auprès de la population de plus de 18 ans en 2011, trois participants sur quatre s'exposaient souvent (113 jours par an en moyenne) et parmi eux, 38% n'utilisaient pas de protection. Le principal contexte d'exposition au soleil était les vacances (85%) et les activités de loisirs (79%) (46).

2.3.4. Comportements des touristes

Les résultats observés en population générale dans le Baromètre cancer sont recueillis hors contexte particulier d'exposition. On peut supposer que dans la population touristique exposée à de forts rayonnements et en recherche de soleil, les comportements de protection et d'exposition sont différents.

Dans la cohorte Suvimax, les comportements de touristes français ayant séjourné dans des pays à fort rayonnement (notamment Afrique, Europe du sud, Moyen-Orient, Asie, Océan indien, Caraïbes...) ont été comparés à ceux d'une population non touristique. Les résultats confirmaient que les comportements d'exposition et la pratique du bronzage étaient supérieurs chez les touristes alors que le recours à des moyens de protection étaient en revanche

similaires (47). Une étude réalisée à l'aéroport Franco-Suisse de Mulhouse auprès de touristes voyageant en pays tropicaux ou subtropicaux montrait que 44% prenaient un coup de soleil au cours de leur séjour et qu'ils utilisaient majoritairement la crème mais moins les protections vestimentaires et l'ombre (48). Ce dernier résultat était également retrouvé dans une étude dans des complexes hôteliers d'Amérique du Nord, qui rajoutait que cela était particulièrement vrai dans les zones aquatiques comme la plage ou la piscine (49). La préférence de la crème solaire aux dépens des autres moyens de protection était également retrouvée chez des touristes anglais ayant séjourné à l'étranger qui surestimaient la durée d'exposition possible avec ce moyen de protection et utilisaient une trop faible quantité de crème, motivés notamment par un désir de bronzage. La crème solaire était probablement préférée aux autres moyens de protection car perçue comme moins perturbatrice du mode de vie associé aux vacances (50). Une étude américaine auprès de plagistes à Hawaï concluait qu'ils recevaient 5 fois la dose d'UV nécessaire pour aboutir à un érythème solaire chez un individu à peau claire (51) alors qu'une étude sur des touristes danois aux Canaries montrait qu'ils recevaient en 6 jours l'équivalent de 43% de la dose d'UV annuelle que reçoit un travailleur en intérieur (52) et que s'ils avaient évité de s'exposer entre 12h et 15h durant leur séjour ils auraient diminué cette dose de 60% (53). Enfin, plutôt qu'à l'indice UV, les comportements de protection des touristes en Amérique du Nord semblaient être influencés par la température qui est un mauvais indicateur du risque solaire, et le port du t-shirt était plus utilisé pour tenir chaud en cas de temps nuageux que pour sa protection anti-UV (54).

Ces études sont pour la plupart basées sur des mesures objectives (dosimètre, observation par des enquêteurs), moins sujettes aux biais de déclaration que les questionnaires auto-déclarés. D'autres études existent sur des plages, notamment en Australie, mais sans distinction entre les résidents et les touristes. Bien que ces études concernaient des expositions dans des pays où le rayonnement UV est parfois supérieur au littoral méditerranéen, elles suggèrent que la protection des touristes, en recherche de soleil, est souvent inférieure aux recommandations, et aboutit à une très forte augmentation de l'exposition solaire. Cette exposition intense et intermittente est un facteur de risque important de futur mélanome et, à court terme, se traduit très fréquemment par des effets sanitaires immédiats lors du séjour.

2.3.5. Déterminants associés aux comportements de protection, d'exposition solaire et aux coups de soleil

En 2017, Bruce *et al.* (55) ont publié un état de l'art concernant les facteurs influençant les comportements de protection solaire des adultes. Ils identifient des facteurs modifiables et des facteurs non modifiables, tous fortement interdépendants. Dans cet article, les facteurs nommés « modifiables » étaient les facteurs psycho-sociaux qui peuvent être changés, par une intervention de prévention solaire par exemple, pour atteindre l'objectif de santé visé, ici l'augmentation de la protection solaire ou la diminution de l'exposition. Les facteurs nommés « non modifiables » étaient des facteurs individuels comme des facteurs socio-démographiques et socio-économiques. Cette revue de littérature a été complétée par des articles supplémentaires publiés depuis 2017 ou dans une population française, européenne ou internationale.

2.3.5.1. Facteurs individuels

Il s'agit des facteurs socio-démographiques, économiques, familiaux et génétiques.

Tableau 6. Facteurs individuels associés aux comportements de protection, d'exposition et à la prise de coups de soleil dans la littérature

		Comportements de protection	Comportements d'exposition	Coups de soleil
Facteurs socio-démographiques et phénotypiques				
Age	Chez les adultes	↗	↘	↘
	Chez les enfants / adolescents	↘	↗	↗
Sexe	Féminin	+ (mais dépend du moyen de protection)	(+ expo intentionnelle)	+/-
	Masculin		+	+/-
Latitude	Élevée (nord)			
	Basse (Sud)	+		
Antécédents de cancer de la peau	Personnel	+	-	-
	Familial	+ / =		
Statut socio-économique	Supérieur	+	+	+
Phototype	clair	+	-	+

- Age

L'âge est un déterminant important de la protection solaire et de la prise de coups de soleil associée.

Tous les articles concluaient à la diminution de l'exposition, des coups de soleil ou à l'augmentation de l'utilisation des moyens de protection progressivement avec l'âge dans la population adulte (46, 56-63).

Chez les enfants et adolescents, cette tendance n'était pas similaire avec une augmentation de l'exposition et des coups de soleil et une diminution de la protection entre la période de l'enfance et celle de l'adolescence. Les adolescents (notamment les plus âgés) étaient ainsi la population la plus à risque, devant les enfants et les adultes (59, 64-67). Ceci était d'autant plus vrai pour les filles, plus sujettes à l'exposition à des fins de bronzage que les garçons (68, 69). Ces résultats chez les adolescents et les jeunes adultes montraient qu'ils tendaient à diminuer leur protection et augmenter leur exposition au fur et à mesure qu'ils s'étaient émancipés de l'influence de leur parents (58, 66, 68, 70)

Dans le baromètre 2015 en France, hormis la crème solaire et les lunettes, les autres comportements de protection augmentaient avec l'âge entre 15 et 75 ans. Les parents semblaient être davantage vigilants pour leurs enfants que pour eux-mêmes, et ce d'autant plus les enfants étaient jeunes (moins de 4 ans) (20).

- Sexe

L'effet du sexe était variable selon que le comportement étudié était l'exposition totale, aux heures à risque ou à des fins de bronzage, la protection par crème solaire ou par les autres moyens de protection vestimentaires ou encore la prise de coups de soleil.

Certaines études trouvaient un risque plus important de coups de soleil chez les femmes (65, 71, 72), d'autres chez l'homme (59, 60, 62) ou d'autre sans différence significative (56).

Concernant la protection, la plupart des articles retrouvaient une utilisation de la crème supérieure chez les femmes par rapport aux hommes, associée parfois à une utilisation inférieure des autres moyens de protection vestimentaire (47, 58, 59, 63, 69, 73, 74). La protection totale était retrouvée supérieure chez les femmes dans plusieurs études (46, 57, 61, 63, 75, 76).

Concernant les comportements d'exposition, certaines études montraient que les femmes n'étaient globalement pas plus exposées que les hommes (58, 64), alors que d'autres montraient qu'elles restaient plus à l'ombre (46, 59, 67). En revanche, lorsqu'elles s'exposaient, elles semblaient le faire plus intentionnellement et à des fins de bronzage (58, 66, 69, 72, 73).

Dans le baromètre 2015 en France, la fréquence d'utilisation des moyens de protection était différente selon le sexe, les femmes restant plus à l'ombre, évitant plus les heures ensoleillées et mettant plus fréquemment de la crème solaire et des lunettes que les hommes. À l'inverse, l'utilisation du chapeau ou t-shirt était plus fréquente chez les hommes (20).

Au final, les femmes semblaient avoir plus souvent une exposition à risque à des fins de bronzage et vouloir compenser l'absence de protection vestimentaire par la crème solaire.

À noter que les études utilisaient le sexe à la naissance pour identifier des différences de comportements qui sont en fait des différences de genre.

- Zone géographique (de résidence et de séjour)

Le rayonnement UV étant plus fort à l'équateur, la latitude est un paramètre susceptible d'influencer la protection solaire en réponse au contexte environnemental. Une étude dans 12 pays du monde confirme l'association entre la protection solaire et la latitude avec une protection supérieure aux basses latitudes autour de l'équateur (57). Pour les touristes, la latitude du lieu de vacances est à prendre en compte ainsi que celle du lieu de résidence. Une étude auprès de touristes aux États-Unis observait une protection supérieure lorsque les structures touristiques étaient à de faibles latitudes (au sud), lorsque les touristes provenaient du sud, mais également lorsque la différence entre les deux étaient importantes (touristes résidant au nord et partant en vacances au sud) en raison d'une adaptation au risque. C'était aussi dans cette dernière situation que le risque de prendre un coup de soleil était le plus grand (54).

Ces résultats sont à remettre en perspective des contextes environnementaux et culturels des pays dans lesquels se déroulent les études. En France métropolitaine, le gradient de latitude étant assez faible entre le nord et le sud (écart de 9 degrés en France continentale contre 25 degrés dans les 48 états contigus des États-Unis), d'autres classifications ont parfois été utilisées pour traduire des différences géographiques de comportement. Dans le baromètre cancer 2015, les résidents du littoral (méditerranéen et océanique) déclaraient plus fréquemment mettre de la crème solaire toutes les 2 heures que le reste de la population (20). Contrairement aux hypothèses avancées dans la littérature internationale, dans une autre étude française menée dans 26 centres de santé, les résidents du nord de la France déclaraient se protéger plus que ceux du sud (63).

- Antécédents de cancer

La surveillance régulière de sa peau et la protection solaire sont deux recommandations importantes pour les personnes ayant un antécédent personnel ou familial de cancer de la peau.

Concernant les antécédents personnels, la plupart des études qui ont comparé les populations avec ou sans antécédent personnel de mélanome montrait que les personnes avec un

antécédent utilisaient plus fréquemment une protection, s'exposaient moins ou avaient une prévalence des coups de soleil graves dans l'année écoulée plus faible (57, 59, 63, 77-79). Cette association avec les comportements de protection n'était parfois pas retrouvée ou retrouvée uniquement pour l'application de crème solaire (76, 80).

La majorité des études s'accordait cependant sur le fait que l'exposition de cette population à risque était encore trop importante (81), de surcroît sans protection, avec des vacances en zone de fort rayonnement aussi fréquentes qu'en population générale (78).

Les données françaises concluaient que les personnes avec un antécédent personnel de cancer évitaient davantage l'exposition durant les heures à risque et utilisaient plus fréquemment la crème solaire (20).

Concernant les antécédents familiaux, les différences de protection entre les personnes ayant un proche ayant été atteint d'un cancer de la peau et la population générale sont encore moins établies (78, 82), même si certaines études rapportent une meilleure protection (57).

- Position socio-économique (PSE)

La sur-incidence du mélanome dans les catégories socio-économiques supérieures et la surmortalité dans les catégories inférieures sont à mettre en perspective avec des différences de comportements, de modes de vie et de recours aux soins. En raison d'une augmentation des vacances au soleil et des activités de plein air (31), l'exposition au soleil semble supérieure dans les catégories socio-professionnelles supérieures (46), entraînant une augmentation de la prévalence des coups de soleil avec le niveau d'études, le revenu ou l'activité professionnelle (56, 59). L'exposition intermittente récréative et le bronzage sont ainsi plus fréquents parmi la population socialement favorisée en raison de plus nombreuses occasions d'exposition (58), même si des évolutions récentes sont observées avec une augmentation des expositions à risque dans les catégories moins favorisées, en lien notamment avec les voyages low-cost (34). L'influence de la PSE sur les comportements et attitudes vis-à-vis du bronzage reste à explorer, notamment dans le modèle sociétal français, mais quelques études en Europe montrent que les personnes moins éduquées s'exposent davantage au soleil intentionnellement (83) même si les personnes socialement favorisées restent les principales utilisatrices des cabines UV (84, 85).

L'utilisation des moyens de protection semble en revanche clairement supérieure chez les individus avec un plus haut niveau d'éducation, un plus haut revenu ou une catégorie socio-professionnelle supérieure (46, 58, 59, 61, 75), en raison probablement d'une plus grande sensibilité aux messages de prévention.

Dans le baromètre 2015 en France, des différences ont été observées selon le niveau d'études et de revenus. En effet, éviter les heures à risque, mettre de la crème et des lunettes étaient des comportements plus fréquents parmi les personnes de niveau supérieur au bac. Porter des lunettes était associé aux revenus élevés (20). Une analyse plus approfondie des données du baromètre 2010 sur cette question ajoutait que cette association entre le niveau d'études et la protection solaire était partiellement médiée par les connaissances et fausses croyances relatives au soleil ainsi que par les connaissances des comportements à risque pour les cancers en général (86).

- Phototype

Le phototype représente la sensibilité de la peau lors d'une exposition solaire. Il est fréquemment mesuré par le phototype de Fitzpatrick permettant de classer les individus en six phototypes (de I à VI) à partir de six informations : la couleur de la peau sans bronzage, la couleur des yeux, des cheveux naturels, la présence de grains de beauté, la réaction de la

peau après une exposition en termes de coups de soleil et de bronzage (87). Logiquement, les phototypes clairs sont identifiés comme prenant plus de coups de soleil (56, 60), et par adaptation, s'exposant moins (58, 66) et se protégeant plus (57, 59, 61, 63) que les autres phototypes, même lorsqu'ils sont dehors pour une plus courte durée (75).

En France, les phototypes clairs (I et II) appliquaient davantage l'ensemble des comportements de prévention (20).

- Origines ethniques

Additionnellement au phototype, plusieurs études américaines ont étudié le facteur ethnique en distinguant les populations blanches, hispaniques et noires (55, 56, 59-61) et ont montré que si les populations à peau blanche prenaient logiquement plus de coups de soleil (55, 56, 59, 60), elles utilisaient plus de crème solaire mais moins les autres moyens de protection (59). Au-delà de la couleur de la peau, ces analyses visaient à mesurer des différences socio-culturelles, de modes de vie ou de facteurs psychosociaux pouvant influencer la protection des minorités (88, 89). En Europe, ce facteur est peu étudié.

En synthèse, les adolescents semblent représenter une population particulièrement à risque concernant l'exposition solaire. Les femmes ont un comportement à risque avec des expositions intentionnelles à des fins de bronzage plus fréquentes que les hommes alors que l'utilisation des moyens de protection des hommes, notamment de la crème solaire, est inférieure à celle des femmes. Les personnes avec un phototype clair ou un antécédent personnel de cancer se protègent mieux mais sont également beaucoup plus à risque d'effets sanitaires graves que le reste de la population. Enfin, les personnes avec un niveau socio-économique bas présentent une incidence plus faible de cancer de la peau et moins de coups de soleil, probablement car ils ont moins d'occasions d'exposition. Toutefois, ces derniers se protègent moins que la population socialement avantagée alors qu'ils sont également ceux avec le plus important retard au diagnostic et donc les moins bonnes probabilités de survie.

2.3.5.2. Facteurs psycho-sociaux

Il s'agit des facteurs cognitifs, affectifs et psycho-sociaux pouvant influencer les comportements de protection et d'exposition solaire. Ils sont eux-mêmes influencés par les facteurs individuels précédemment cités et constituent ainsi de potentiels médiateurs dans la relation entre les facteurs individuels et les comportements. Ces facteurs ont été régulièrement étudiés dans des études visant à valider des modèles théoriques comportementaux, comme par exemple la théorie du comportement planifié ou le modèle des croyances relatives à la santé, pour prédire le comportement de protection solaire (cf. 4.3.1).

Tableau 7. Facteurs cognitifs et psychosociaux associés aux comportements de protection, d'exposition et à la prise de coups de soleil dans la littérature

	Comportements/ Intention de protection	Comportements/ Intention d'exposition	Coups de soleil
Attitude en faveur protection/défaveur bronzage	+	-	-
Norme sociale	+	-	-
Auto-efficacité / Contrôle perçu	+	-	
Connaissances	+	+/-	
Croyances faibles	+		
Perception du risque / vulnérabilité	+	-	
Perception des bénéfices de la protection	+		

- Intention de se protéger

Plusieurs théories comportementales font une place déterminante à l'intention dans l'adoption d'un comportement et notamment la théorie du comportement planifié (90) (cf. 4.3.1.2). Plusieurs études confirment cette forte association directe positive entre l'intention de se protéger et l'utilisation des moyens de protection solaire (91, 92).

- Attitude

L'attitude est également un facteur déterminant dans la théorie du comportement planifié. Dans les études de prévention solaire, l'attitude peut correspondre soit à une attitude positive envers l'utilisation de protections solaires, soit une attitude positive envers l'exposition intentionnelle et le bronzage. Une attitude positive envers la protection solaire a été retrouvée comme positivement et fortement associée avec l'intention de se protéger et, avec une taille d'effet un peu moins importante, avec le comportement de protection (92, 93). Une attitude positive envers le bronzage a été identifiée comme associée à une diminution des comportements de protection (57) et une augmentation des comportements d'exposition (66, 94) et des coups de soleil (72).

- Norme sociale ou influence des pairs

Dans la théorie du comportement planifié, la norme subjective est la pression normative perçue à réaliser le comportement étudié. Elle est composée de la norme injonctive (*les personnes qui me sont chères pensent que je devrais me protéger du soleil*) et descriptive (*les personnes qui me sont chères se protègent du soleil*). Ce facteur a été retrouvé comme fortement associé à l'intention de se protéger du soleil et, avec une taille d'effet moindre, avec le comportement de protection (93). Certaines études ont montré que les adolescents qui pensaient que leurs proches avaient une vision positive du bronzage avaient plus fréquemment des coups de soleil et des expositions intentionnelles (72). D'autres études n'ont cependant pas retrouvé ces associations (92).

- Auto-efficacité ou contrôle perçu

Dans la théorie du comportement planifié, le contrôle comportemental perçu est la perception des individus en leur capacité/efficacité à réaliser le comportement étudié. Il est composé du contrôle perçu (*utiliser une protection solaire dépend de moi*) et de l'auto-efficacité (*je suis confiant que je suis capable de me protéger*). Ce facteur a été retrouvé comme positivement associé à l'intention de se protéger du soleil et négativement associé à l'intention de s'exposer

(95). Le contrôle comportemental perçu, et notamment sa composante d'auto-efficacité, a également été retrouvé comme associé avec une meilleure protection (57, 92, 93, 96).

- Connaissances

Une meilleure connaissance des risques et des comportements adéquats de protection (heures à risque, moyens de protection adéquats, délai de renouvellement et indice de protection de la crème solaire) a été identifiée comme positivement associée aux comportements de protection (76). Une association entre une meilleure connaissance du photovieillissement et une utilisation plus fréquente de crème solaire est retrouvée dans certains travaux (97). En revanche, une autre étude retrouvait qu'une bonne connaissance concernant les cancers de la peau, les UV et les crèmes solaires est associée à une plus grande exposition intentionnelle chez les adolescents (66).

Dans le baromètre français, les comportements de protection étaient supérieurs chez les personnes qui connaissaient les heures à risque d'exposition. L'utilisation de certains moyens de protection était également plus fréquente parmi ceux sachant que le soleil fait vieillir prématurément la peau et est une cause possible de cancer (20).

- Croyances

Plusieurs croyances et idées reçues ont été étudiées dans la littérature. Les plus fréquentes sont que les coups de soleil pris dans l'enfance n'ont pas de conséquences à l'âge adulte, qu'il n'est pas nécessaire de se protéger si le ciel est nuageux, que l'on peut rester plus longtemps au soleil avec de la crème solaire, et que les expositions courtes qui n'entraînent pas de coups de soleil ne sont pas dangereuses. Les parents qui rapportent le moins d'idées reçues pourraient être ceux qui protègent le plus leur enfants (98). Dans le baromètre français 2015, les personnes estimant que les coups de soleil préparent la peau au soleil utilisaient moins la crème solaire (20). Dans le baromètre 2010, une variable combinée des connaissances (des heures à risque) et des fausses croyances, ainsi que la connaissance d'autres facteurs de risque comportementaux de cancer (consommation de tabac, d'alcool, activité physique...) étaient également associées aux comportements de protection (86).

- Perception du risque

L'inquiétude des individus concernant les dommages cutanés liés au soleil est retrouvée comme associée avec l'intention de se protéger (95). De même pour la perception de la gravité du mélanome et l'inquiétude concernant le développement d'un mélanome qu'on retrouve associée à une augmentation des comportements de protection (57). Dans le baromètre français, les personnes qui craignaient d'avoir un cancer au cours de leur vie évitaient plus de s'exposer aux heures à risque que les autres (20).

- Perception de sa propre vulnérabilité

Une association entre la croyance des individus en leur capacité à bronzer sans brûler et l'intention d'exposition a été observée (95). À l'inverse, la perception de sa propre vulnérabilité a été retrouvée comme associée à une augmentation des comportements de protection (57).

- Perception des bénéfices à la protection

Une association a été retrouvée entre la perception des bénéfices à avoir un comportement préventif et l'augmentation des comportements de protection (57).

- Motivations

Une étude anglaise identifiait trois motivations à l'exposition : l'amélioration de l'apparence, le bien-être, la conformité sociale ; et une motivation à la protection : la préservation de la santé (99, 100). La séduction était identifiée comme une importante motivation au bronzage (94).

Une autre étude identifiait quatre motivations à la protection : le désir d'être en bonne santé, la perception d'être personnellement à risque, les normes et le niveau perçu d'exposition au soleil tout au long de sa vie ; et sept motivations à ne pas se protéger : l'anti-autorité, l'hédonisme, la croyance que la protection n'est pas importante, l'apathie envers la protection, l'importance de l'image que l'on renvoie, l'importance des comportements de prévention liés au soleil et enfin les antécédents familiaux de cancer (101). Chez les vacanciers, le juste équilibre était sans cesse recherché entre le désir de bronzer et celui de ne pas prendre de coups de soleil (50).

- Barrières/facilitateurs à la protection solaire

Les barrières évoquées à la protection sont le désagrément lié au confort ou à la commodité des moyens de protection, et le fait que se protéger va empêcher de bronzer (57, 69, 101). Les individus percevant le plus de barrières à la protection solaire ont également été identifiés comme ceux qui se protègent le moins (57, 96). Le fait d'avoir intégré la protection solaire dans sa routine quotidienne et dans ses habitudes pourrait constituer un facilitateur (57).

- Autres comportements de santé

Plusieurs études identifient les fumeurs, les consommateurs à risque d'alcool, les personnes obèses ou en surpoids et les personnes faisant de l'activité physique comme moins protégées que les autres (46, 56, 61, 62, 102). Le lien entre ces déterminants et les comportements de protection solaire est à analyser en tenant compte de la position socio-économique qui influence l'ensemble de ces comportements de santé.

En synthèse, ces différents facteurs psycho-sociaux sont interdépendants et peuvent potentiellement influencer l'intention de se protéger ou de s'exposer aux UV solaires, le comportement de protection et d'exposition, et, *in fine*, la prise de coups de soleil à court terme et le risque de cancer à long terme. L'amélioration de la connaissance et la diminution des fausses croyances peuvent être considérées comme un prérequis dans l'amélioration des comportements de protection et d'exposition. Selon le modèle de la théorie du comportement planifié, la diminution de l'attitude favorable au bronzage, l'augmentation de l'auto-efficacité et la modification des normes sociales semblent être des leviers particulièrement importants concernant la protection solaire, notamment en période estivale où l'exposition est majoritairement guidée par un désir de bronzage.

2.4. Stratégies de prévention solaire

Dans sa revue systématique, Saraiya *et al.* (103) propose une classification en quatre types de stratégies pour les interventions de prévention solaire :

1. Les campagnes médiatiques via la presse et internet ;
2. Les interventions ciblant la modification de l'environnement physique, social ou informationnel et des réglementations ;
3. Les interventions individuelles (ou de petits groupes) ciblant directement les individus et leur changement de comportement ;

4. Les programmes multi-composantes qui ciblent la population générale et combinent plusieurs stratégies dans un programme intégré, souvent des interventions individuelles (point 3) accompagnées d'une campagne médiatique forte (point 1).

2.4.1. Campagnes médiatiques françaises

Dans les années 1990, les premières recommandations et la première campagne européenne de sensibilisation sur les dangers de l'exposition solaire ont été mises en place en Europe, sous l'influence du programme européen de lutte contre le cancer (plan 1990-1994). Cette campagne a été déclinée en 1996 en France par le Comité Français d'Éducation pour la Santé (CFES) (104, 105).

Depuis cette date, une campagne nationale d'information sur les risques liés au soleil et aux UV artificiels est organisée chaque année au printemps par le ministère chargé de la santé en lien avec Santé publique France (ex-CFES, puis Institut national de prévention et d'éducation pour la santé – Inpes) et depuis 2005 avec l'Institut National du Cancer (INCa).

La promotion des comportements protecteurs (cf. 2.3.1) est également réalisée à partir du site dédié www.prevention-soleil.fr qui permet au grand public de comprendre les risques, les gestes de protection et de répondre à certaines idées reçues sur le soleil.

Une journée nationale de prévention et de dépistage anonyme et gratuit des cancers de la peau, transformée en semaine de prévention et de dépistage en 2017, est également organisée chaque année par les dermatologues libéraux.

Au niveau national, ces campagnes de prévention solaire s'inscrivent dans le cadre du Plan Cancer 2009-2013 (Action 12.5 « Renforcer la prévention de l'exposition aux rayonnements UV ») (106) puis 2014-2019 (Action 12.8 : « Diminuer l'exposition aux rayonnements ultraviolets artificiels et naturels ») (107) et enfin dans la stratégie décennale de lutte contre les cancers 2021-2030 (Thématique 7 Environnement et cancers professionnels, actions 1.7.4 « Mettre en place des actions de prévention permettant de réduire les expositions aux polluants et aux UV en envisageant un plan zéro exposition à l'école » et 1.7.5 « Informer sur les risques de façon ciblée et accessible, et sur les comportements de précaution possibles ») (108).

Au niveau international, le programme Intersun de l'OMS, fournit des recommandations aux autorités nationales concernant les messages de prévention et les programmes performants pour sensibiliser les populations aux effets du soleil (109).

2.4.2. Interventions modifiant l'environnement

Ces interventions visent à construire un environnement physique, social ou informationnel pour promouvoir les comportements de protection solaire dans une population définie (école, collectivité...) (103). Ces interventions peuvent être une modification de l'environnement physique, par exemple la création de zones d'ombre ou la fourniture de moyens de protection, ou la modification de la réglementation à différentes échelles (du niveau local au national), comme par exemple l'interdiction de sorties scolaires aux heures à risque.

Elles influencent le comportement de manière passive, et parfois inconsciente, en créant un environnement propice à l'utilisation des moyens de protection. Ces interventions ont été jugées prometteuses dans plusieurs revues de littérature, même si peu d'évaluations sont disponibles permettant de mesurer leur effet propre, celles-ci étant le plus souvent évaluées globalement au sein de programmes ou d'interventions multi-composantes.

Chez les enfants et adolescents, la revue de Thoonen *et al.* en 2020 (110) a identifié sept études intégrant des interventions environnementales dans des milieux scolaires (n=5) ou

récréatifs (n=2). Trois études évaluaient la fourniture de crème solaire, une de vêtements protecteurs, deux la fourniture d'ombre et une la fourniture simultanée de crème solaire et d'ombre. Cinq études concluaient à des effets positifs après 4 mois à 3 ans, notamment sur l'augmentation de la recherche d'ombre et la diminution de l'incidence des grains de beauté. La fourniture d'ombre était l'intervention la plus prometteuse pour modifier les comportements d'exposition alors que la fourniture de crème solaire donnait des résultats contrastés.

Chez l'adulte, la fourniture de moyens de protection (crème, vêtement) est rarement évaluée seule, notamment car promue isolément, elle pourrait renforcer involontairement le message que l'on peut bronzer en toute sécurité en les utilisant (111). Les interventions environnementales chez les adultes ont plutôt mis en avant la nécessité de diminuer son exposition en restant à l'ombre. La revue de Holman *et al.* en 2018 (112) rappelle l'efficacité de l'ombre pour la diminution de l'exposition aux UV et la nécessité d'efforts pour améliorer les politiques publiques en ce sens.

Ce type d'interventions se révèle cependant onéreux à mettre en œuvre et nécessite d'être accompagné d'une évaluation économique. En effet, les auteurs de la synthèse NICE (113) soulignent que la modification des environnements pour aménager des espaces ombragés n'est une mesure coût-efficace que si cette dimension est intégrée au moment de la création des bâtiments ou espaces de vie. Une fois les bâtiments construits, leur ajouter des espaces d'ombre peut se révéler trop onéreux. De plus, elle nécessite une réflexion urbanistique et multidisciplinaire avec les acteurs concernés pour en assurer la transférabilité.

2.4.3. Interventions modifiant le comportement individuel

Cette stratégie inclut les interventions comportementales ou d'information délivrées individuellement aux personnes, ou à un petit groupe (classe, famille...). L'objectif est souvent d'améliorer les connaissances, attitudes, compétences et motivations des individus à réaliser le comportement de santé adéquat.

La synthèse de la littérature de Nguyen-Thanh *et al.* menée en 2015 (114) a permis d'identifier l'étendue des interventions de prévention solaire existantes en termes de population ciblée, de milieu de mise en œuvre et d'approche. En termes de population, ces interventions s'adressent aux parents, enfants, adolescents/étudiants, personnels éducatifs, professionnels du loisir ou du sport (moniteurs, animateurs, maîtres-nageurs...), et adultes en général. En termes de milieu, elles se déroulent en milieu médical (maternité, médecin), scolaire, familial, récréatif ou touristique (camps de vacances, piscines, plages, zoo, clubs de sport, stations de ski...), et professionnel. En termes d'approche individuelle, on distinguait deux types d'actions :

- Les actions d'éducation pour la santé axées sur des messages sanitaires et la promotion des moyens de protection ;
- Les interventions basées sur l'apparence (« appearance-based » AB) et la visualisation des effets néfastes des UV naturels.

De nombreuses interventions étaient multimodales et combinaient plusieurs milieux, plusieurs publics, et potentiellement plusieurs approches.

2.4.4. Exemple du programme multi-composantes australien

Un programme multi-composantes régulièrement mis en avant est celui mis en place par l'Australie en réponse à la forte incidence du mélanome dans le pays.

En 1980, la campagne médiatique « Slip, Slop, Slap », devenue en 2007 « Slip, Slop, Slap, Seek, Slide », promouvait les comportements de protection solaire (« slip on a shirt, slop on sunscreen, slap on a hat, seek shade and slide on sunglasses ») à l'aide de spots télévisés avec un jingle accrocheur.

En 1988, cette campagne est intégrée à un programme plus large avec l'aide du gouvernement australien et le programme SunSmart est créé. Il s'agit d'un programme multi-composantes incluant des publicités à la télévision mais également des interventions pour promouvoir les changements environnementaux ou comportementaux à l'école, sur les lieux de travail ou à la piscine. D'autres campagnes plus ciblées ont complété celle-ci par la suite, à destination de publics à risque comme les professionnels exposés et des utilisateurs de cabines UV.

Cette campagne est reconnue comme ayant contribué au changement d'attitude et de comportements des Australiens. Ce succès provenait de deux éléments : une forte intégration de la recherche et de l'évaluation avec une stratégie basée sur des données probantes ; et une cohérence et une continuité du programme du point de vue organisationnel et financier (115). Cette campagne a ensuite été reprise et adaptée dans plusieurs pays (Nouvelle Zélande, Angleterre...) (116).

2.5. Revue de littérature des interventions pertinentes dans notre contexte

Notre question de recherche portant sur le milieu touristique, une analyse des interventions en milieu récréatif et touristique est présentée ci-dessous. Cette analyse devait notamment permettre d'identifier l'approche et le type d'interventions pertinentes dans cette population touristique. Ces interventions devaient permettre d'améliorer les comportements de protection et d'exposition face aux UV naturels. Les interventions de prévention secondaire centrées sur l'autodiagnostic et l'identification précoce de lésions cutanées étaient exclues de notre analyse, ainsi que les interventions visant à modifier l'utilisation des UV artificiels en cabine UV.

2.5.1. Interventions en milieu récréatif et touristique

Après avoir analysé les articles cités dans trois revues de littérature (103, 114, 117), la revue systématique de Rodrigues en 2013 (117) a été retenue car c'est une méta-analyse plus récente que celle de Saraiya en 2004 (103) et qui comprend déjà l'ensemble des articles cités par la revue de Nguyen-Thanh en 2015 (114). Elle s'appuie sur 22 articles, représentant 23 études (111, 118-138) publiée entre 1995 et 2010, et contribue à évaluer l'efficacité des interventions en milieu récréotouristique.

- Populations

Les interventions s'adressaient aux touristes ou vacanciers en zone de fort ensoleillement l'été ou aux sports d'hiver ; et aux participants à des activités de loisirs (piscine, parc aquatique, zoo). Des études visaient également les professionnels de ces structures (n=5) dans l'objectif que leur comportement de protection joue le rôle de modèle pour les touristes ou qu'ils contribuent à délivrer l'intervention auprès d'eux dans un second temps. Les études concernaient des adultes (n=13), plutôt jeunes, des enfants (n=8) ou les deux (n=2). Chez les adultes, les femmes étaient surreprésentées. La majorité des études a été menée aux États-

Unis (n=16), conjointement aux États-Unis et au Canada (n=3), en France (n=2), en Australie (n=1) et au Royaume-Unis (n=1).

- Milieux

Les études ont été menées à la plage (n=7), à la piscine (n=5), au ski (n=3), ou dans divers autres lieux de loisirs (zoo, parcs aquatiques, parcs) (n=5). Trois études ont été menées auprès de futurs voyageurs à l'aéroport ou en milieu universitaire.

- Interventions

Il s'agissait le plus souvent d'interventions multi-composantes (n=16). Elles s'appuyaient sur une large possibilité d'actions éducatives et/ou environnementales : distribution de documents d'information sur les risques sanitaires, sur le photovieillissement ou sur les conseils de protection, activités interactives/jeux pour les enfants, affichage de conseils de prévention (posters, signalétique), affichage de l'indice UV, prise de photographie UV, fourniture de moyens de protection ou d'ombre (crème solaire, parasols, bons de réduction), adaptation de la politique de l'établissement afin d'éviter les activités aux horaires les plus dangereux, récompenses pour les participants bien protégés.

La durée de l'intervention variait significativement entre les interventions délivrées pendant plus de 3 ans et d'autres délivrées en une seule fois pendant quelques minutes. En effet, les études qui se déroulaient dans un milieu récréatif avec une fréquentation régulière et récurrente pouvaient s'appuyer sur un programme progressif d'apprentissage (comme les cours de natation du Pool Cool program (123, 124) par exemple ou autre activité sportive régulière), à l'inverse de celles qui se déroulaient dans un milieu touristique avec une fréquentation éphémère et transitoire (tel que les plages, les aéroports ou les lieux de séjour touristique) pour lesquelles la durée d'intervention était plus courte et les possibilités de répétition limitées.

- Designs, groupes de comparaison et suivis

La majorité des études correspondait à des essais contrôlés randomisés en cluster (n=16) afin de pouvoir comparer les structures/zones où l'intervention a été délivrée à d'autres structures/zones non soumises à l'intervention. Quatre études étaient des essais contrôlés randomisés avec une randomisation individuelle pour l'allocation de l'intervention. Trois études étaient non randomisées avec une comparaison avant-après. Le nombre de participants variait de 27 à 12 385 (moyenne 1 534). La plupart des études avait un suivi de 1 semaine à 6 mois (n=17), et 2 avait un suivi à long terme de 1 et 2 ans.

- Modèles théoriques

Quatorze études rapportaient une base théorique comme la théorie sociale cognitive (n=10), ou le modèle transthéorique (n=5) (présenté en partie 4.3.1.1), la théorie de la diffusion de l'innovation (n=2), la théorie de l'auto-persuasion (n=2), la théorie de la motivation à la protection (n=1) et le modèle « Precede-proceed » (n=1).

- Critères de jugement

La plupart des études avait comme critère principal les comportements de protection auto-déclarés, souvent sous la forme d'un indicateur composite de plusieurs comportements (n=14). Parfois, le comportement de protection par crème solaire et par protection vestimentaire était rapporté séparément (n=5 et 3). L'incidence des coups de soleil était également un critère fréquent (n=8). Ces mesures auto-déclarées étaient parfois complétées

par des mesures plus objectives comme la couleur de peau (n=3), l'observation directe par un enquêteur concernant l'utilisation effective de chapeau (n=1), ou la quantité de surface corporelle couverte (n=4).

- Résultats

La méta-analyse de Rodrigues *et al.* conclut à un effet significatif mais limité des interventions recensées en population récréotouristique sur l'augmentation de la protection mesurée par un indicateur composite. Ce résultat était significatif chez les enfants avec une petite taille d'effet mais non significatif chez les adultes chez qui le résultat était plus contrasté dans les différentes études selon le type d'intervention délivrée. Aucun effet n'était mis en évidence concernant les moyens de protection pris individuellement (crème, vêtements, ombre). L'effet sur la diminution de l'exposition était significatif et de taille modéré chez les adultes, et l'effet sur la diminution du nombre de coups de soleil était également significatif chez les adultes mais surtout chez les enfants. Les résultats sont cependant à prendre avec précaution en raison de limites méthodologiques et de biais possibles, notamment de biais de désirabilité sociale. Parmi les trois études ayant mesuré la couleur de peau comme proxy de l'exposition (127, 129, 136), une seule a retrouvé un effet marginal de l'intervention (de type AB) sur ce critère de jugement (127).

En ce qui concerne l'efficacité des interventions au regard de leur contenu très hétérogène, l'auteur conclut que les interventions soulignant les normes sociales de protection solaire et procurant de l'information basée sur l'apparence et le photovieillissement (illustré par des photos UV) étaient les plus efficaces. En termes d'outils d'intervention, l'auteur conclut que les interventions utilisant du matériel écrit étaient plus efficaces que la moyenne.

La fourniture de moyens de protection (chapeau, lunettes, t-shirt, crème solaire) était une composante fréquemment retrouvée dans les interventions et n'a pas été évaluée isolément d'autres actions, ce qui ne permet pas de conclure à son efficacité propre. L'intervention de Pagoto (111), basée sur la promotion et la fourniture d'autobronzant en alternative au bronzage naturel, a quant à elle été associée à une diminution de l'exposition intentionnelle à des fins de bronzage. D'après l'auteur, elle permettrait de véhiculer un message d'abstinence d'exposition (en fournissant une alternative par l'autobronzant), plus qu'un message de réduction d'exposition (en utilisant les moyens de protection). Cependant on peut penser que cette approche alimente encore la perception positive et la norme sociale du bronzage.

Depuis la parution de cette méta-analyse en 2013, une intervention supplémentaire a été identifiée en milieu touristique et illustre la difficulté de réalisation d'une intervention de prévention solaire impliquant les professionnels du tourisme et les challenges à relever (139-141). Il s'agit d'une intervention menée en 2012 et 2013 dans 41 complexes hôteliers près de lacs, plages ou montagnes des États-Unis et du Canada. Des messages positifs relatifs à la protection solaires ont été disposés dans l'hôtel (posters, vidéos, checklists, etc.) et relayés par le personnel et dans l'hôtel. Deux études associées à cette intervention et incluant un large échantillon (n=6 757 et 8 333) ont été publiées concernant son impact sur les comportements auto-déclarés (139), et sur les comportements observés (141). Elles n'ont pas montré d'amélioration de la protection dans les établissements ayant mis en place l'intervention, sauf dans les zones de bord de mer où les participants sont particulièrement exposés aux UV. Les auteurs expliquent l'absence d'efficacité globale par une implémentation incomplète de l'intervention dans certains établissements, peu motivés car jugeant les messages comme potentiellement contraires à leur intérêt économique (vendre des vacances ensoleillées).

L'accord de participation des établissements a par ailleurs été difficile à obtenir. De plus, les auteurs avancent que les touristes sont une population transitoire et peuvent donc n'être que faiblement exposés à l'intervention. Enfin, ils suggèrent que les touristes fréquentant ces établissements sont particulièrement désinhibés lors de leur séjour, en recherche de bronzage et se soucient peu de la protection solaire.

2.5.2. Interventions basées sur l'apparence

De nombreuses interventions sont basées sur l'éducation pour la santé mettant en avant les risques sanitaires de l'exposition. Cependant, pour certaines populations plus jeunes, le risque de mortalité à court ou moyen terme est faible et perçu comme pouvant survenir dans un futur lointain. La perception du risque sanitaire peut alors ne pas être convaincante (142).

D'autres approches ont alors été développées comme les interventions basées sur l'apparence appelées « appearance-based intervention » (interventions AB) dans la littérature anglophone. En prévention solaire, elles correspondent aux interventions centrées sur l'impact négatif de l'exposition aux UV sur l'apparence physique et sur le photovieillissement prématuré de la peau. Ce type d'intervention a été plusieurs fois comparé à des interventions plus classiques dans lesquels les messages étaient axés sur les effets sanitaires négatifs, et notamment le risque de cancer de la peau (« Health-based intervention » intervention HB). La revue de littérature présentée ci-dessus en milieu touristique suggère que ce type d'intervention pourrait être efficace dans ce contexte.

Trois revues de la littérature se sont particulièrement centrées sur l'apport des interventions AB en prévention solaire : Dodd & Forshaw en 2010 (143) incluant 12 études, Williams *et al.* en 2013 (144) incluant 24 études et Persson *et al.* en 2018 incluant 33 études (145). Afin d'identifier les études supplémentaires parues depuis 2017, date de fin d'analyse de la dernière revue de Persson, une recherche sur Pubmed et Scopus a été réalisée en janvier 2021 sur les mots clés « appearance-based » ou « morphing » ou « appearance » ET « sun » ou « sunburn » ou « tan » ou « tanning » ou « sunbathing ». Le regroupement de l'ensemble de ces études donnait un total de 36 études (111, 126, 127, 130, 131, 146-174), après exclusion de celles portant exclusivement sur les UV artificiels et de celles sans groupe de comparaison. Le détail de cette revue est présenté en Annexe 1.

- Populations

Ces interventions s'adressaient le plus souvent aux adolescents et jeunes adultes (n=27) et peu s'intéressaient à une tranche d'âge plus large (n=9). Une majorité des participants étaient des femmes dans les études mixtes, 9 études incluaient exclusivement des femmes et 4 exclusivement des hommes. La majorité des études étaient menées aux États-Unis (n=31). Les autres pays étaient l'Angleterre (n=3), l'Irlande (n=1), la Belgique (n=1).

- Milieux

Ces études ont été majoritairement menées en milieu scolaire à partir du collège et surtout à l'université (n=23). Six études avaient lieu en milieu touristique à la plage, 3 en milieu médical, 3 en population générale (via internet ou des panels) et 1 en milieu professionnel.

- Interventions

Les effets du soleil sur l'apparence étaient mis en avant par des informations sur le photovieillissement (brochures, images, vidéo, présentation), et/ou par la visualisation sur son

propre visage des effets de l'exposition solaire. Dans ce dernier cas, les effets esthétiques du soleil sur le visage pouvaient être réels mais non visibles à l'œil nu et mis en évidence par une photo UV ; ou non réels mais visualisés à l'aide d'une modification informatique du visage (morphing facial) pour le vieillir. Seize études utilisaient la photo UV et 4 un morphing facial. L'appareil photo UV permet en effet de visualiser la lumière UV absorbée par la mélanine. Il révèle ainsi la pigmentation non-uniforme de l'épiderme, c'est-à-dire les dépôts de mélanine sur la peau qui sont invisibles à l'œil nu. Chaque zone foncée ou tachetée représente un dommage cutané lié à l'exposition solaire antérieure et qui va croître sans protection solaire. Il ne permet pas de diagnostiquer une maladie de peau, y compris un cancer (175).

D'autres interventions s'appuyaient sur des jeux de rôle, la visualisation de slogans ou d'images/publicités, des entretiens motivationnels, des sites internet ou applications. Certaines incluaient la fourniture de crème solaire aux participants, ou de l'autobronzant en alternative au bronzage par UV naturel.

- Designs, groupes de comparaison et suivis

La majorité des études était des essais contrôlés randomisés. Les nombres de participants étaient relativement faibles, de 30 à 2 324 (médiane 131) avec 32% des études avec moins de 100 participants (n=12), 38% entre 100 et 200 (n=14), 16% entre 200 et 300 (n=6) et 13% plus de 300 participants (n=5).

Les études pouvaient avoir pour objectif de mesurer l'efficacité d'une intervention AB en la comparant avec un groupe contrôle sans intervention (n=25), d'évaluer l'apport d'une intervention AB par rapport à une intervention HB en comparant l'effet des deux types d'intervention (n=16), ou de déterminer les composantes les plus efficaces d'une intervention AB en comparant entre elles plusieurs interventions AB avec des modalités différentes (n=20). Ces différents objectifs étaient parfois poursuivis dans une même étude à l'aide de plusieurs groupes d'intervention selon des plans factoriels ou parallèles.

L'ensemble des études avaient une mesure pré-intervention et post-intervention immédiate. La plupart intégrait également un ou plusieurs suivis des participants (n=25), à un délai variable de 1-2 semaine(s) (n=4), 3-4 semaines (n=7), 5-6 semaines (n=9), 3-6 mois (n=6), 1 an (n=5) ou 2 ans (n=1).

- Modèles théoriques

Parmi les études dans lesquelles un modèle théorique de changement de comportement était cité (n=28), les modèles les plus fréquemment cités étaient le modèle de croyance en santé (n=9), la théorie de la protection à la motivation (n=7), la théorie du comportement planifié (n=6) (cf. 4.3.1.2), le modèle transthéorique TTM (n=3) (cf. 4.3.1.1) et le modèle de la gestion de la peur (n=3). Certaines études avaient construit leur intervention selon ces modèles quand d'autres les citaient juste dans l'article sans qu'il ne soit possible de déterminer si l'intervention était construite dessus. Dix articles citaient plusieurs modèles à la fois.

- Critères de jugement

Lors de la mesure post-intervention immédiate, le critère de jugement était le plus souvent l'intention de se protéger, ou l'intention de diminuer son exposition intentionnelle (« *sunbathing* ») déclaré par le participant dans un questionnaire. Le stade de changement, qui est une notion proche de l'intention dans le modèle transthéorique (176), était également utilisé. Certains auteurs qui ont cherché un indicateur non auto-déclaré immédiat moins sujet à biais de déclaration ont également utilisé le nombre d'échantillons de crème solaire mis à

disposition que le participant prend à la sortie de l'intervention, même si cet indicateur pouvait ne pas exactement représenter le comportement futur de protection du participant.

À plus long terme, les comportements déclarés de protection et d'exposition étaient les plus utilisés. Certains auteurs qui ont cherché un indicateur non auto-déclaré à plus long terme ont également utilisé une mesure objective de la couleur de peau par colorimétrie afin de déterminer le niveau de bronzage (n=6).

L'impact de l'intervention sur des facteurs cognitifs secondaires (attitudes, auto-efficacité, connaissance...) était également souvent rapporté.

- Résultats

Dans leur méta-analyse publiée en 2013 (144), Williams *et al.* concluaient que les interventions AB étaient efficaces pour augmenter les intentions de protection et la perception des individus de leur susceptibilité face au soleil, mais que leur efficacité n'était pas significativement démontrée pour diminuer l'exposition, même si les résultats allaient dans le bon sens.

La revue élargie de littérature de Persson et al publiée en 2018 (145) concluait que la majorité des interventions AB avait un effet positif sur les intentions et/ou comportements de protection et/ou d'exposition. Deux études ne retrouvaient pas cet effet positif (150, 156). Pour les études incluant un suivi à long terme, cet effet perdurait jusqu'à au moins 6 mois. Cette méta-analyse montrait que l'effet des interventions AB sur les intentions et les comportements était significatif mais faible. Lorsque les interventions AB étaient comparées avec des interventions HB plutôt qu'avec un groupe contrôle, certaines études retrouvaient une meilleure efficacité de l'intervention AB pour augmenter les intentions ou comportements de protection (149, 166, 169, 172, 174) ou pour diminuer l'exposition intentionnelle (146, 152). Toutefois, d'autres études ne retrouvaient pas de différence sur les divers critères de jugement étudiés (156, 158, 171), et une étude montrait même une efficacité supérieure de l'intervention HB sur l'intention de protection (150). Parmi les rares études qui tentaient d'expliquer ces différences, un âge des participants inférieur à 40 ans (149) et une attitude positive vis-à-vis du bronzage étaient des facteurs associés à une meilleure efficacité de l'intervention AB (149, 152).

En termes de contenu, l'effet des interventions AB semblait supérieur lorsque l'intervention combinait à la fois une photo UV et des informations sur le photovieillissement plutôt que lorsqu'elle ne contenait que l'un des deux. En effet, ces deux actions s'appuieraient sur des mécanismes cognitifs différents, la photo UV permettant de diminuer les freins à l'utilisation de protection solaire et ainsi d'améliorer l'intention de protection, alors que l'information sur le photovieillissement permettrait de diminuer la récompense perçue au bronzage et ainsi de diminuer l'exposition dans l'intention de bronzer (127).

Il était par ailleurs difficile de conclure à la supériorité d'un modèle théorique par rapport à un autre en raison de biais de publication (145).

2.5.3. Prise en compte des inégalités sociales dans les interventions

En termes d'incidence du mélanome, les populations socialement favorisées sont plus touchées que les populations moins favorisées en raison probablement d'une différence de diagnostic et d'une différence d'exposition, celles-ci prenant plus de vacances, notamment à l'étranger sous les tropiques, ou dans des lieux de fort rayonnement. En revanche, les populations moins favorisées adoptent moins de comportements de protection, sont diagnostiquées plus tardivement et ont un moins bon pronostic que les populations favorisées. Ainsi, malgré leurs occasions d'exposition moins fréquentes, une fois sur un lieu touristique de fort rayonnement, elles pourraient moins souvent adopter les comportements de protection

solaire et être ainsi particulièrement vulnérables dans notre contexte d'expositions estivales touristiques. Les interventions visant à diminuer l'exposition globale des populations socialement favorisées et à augmenter la connaissance, la protection et le diagnostic (par auto-surveillance ou dépistage) des populations moins favorisées semblent donc particulièrement pertinentes. Pourtant, les interventions de prévention solaire menées en population générale tiennent rarement compte de l'influence des déterminants sociaux, bien qu'il ait été montré que les interventions de prévention ne prenant pas en compte ces déterminants ont plus de chance d'accroître les inégalités sociales de santé (177). En effet, les interventions s'adressent le plus souvent à un « homme idéal » tel que décrit par Peretti-Watel *et al.* dont la préférence pour la santé à long terme l'emporte sur le bénéfice immédiat et faisant preuve d'une bonne confiance envers les messages de prévention délivrés. Or la littérature montre justement que ces deux attitudes sont moins fréquentes parmi la population défavorisée, qui paye alors le prix de campagnes de prévention qui ne leur sont pas appropriées (177).

Dans notre analyse de la littérature en milieu touristique ou concernant les interventions basées sur l'apparence, nous n'avons trouvé qu'un seul article qui analyse l'efficacité des interventions de prévention solaire selon le niveau social (131). Il concluait à une efficacité supérieure sur la protection des interventions basées sur l'apparence chez les personnes avec un faible revenu.

La construction et l'analyse de l'efficacité des interventions doivent donc mieux intégrer les déterminants sociaux. En prévention solaire, ces derniers pourraient être mieux pris en compte dans de nouvelles évaluations d'interventions basées sur l'apparence et de leurs mécanismes.

En conclusion générale sur l'analyse de la littérature sur les interventions de prévention solaire, il semble que les interventions en milieu touristique puissent améliorer marginalement certains comportements chez les adultes, mais c'est chez les enfants et adolescents que les résultats sont les plus prometteurs. Des difficultés opérationnelles sont à surmonter si l'intervention à déployer nécessite l'adhésion des professionnels du tourisme ou la modification d'infrastructures. Dans la population touristique et au-delà, les interventions basées sur l'apparence semblent particulièrement prometteuses pour la modification des comportements, même si l'effet est potentiellement limité. La plus-value de ce type d'intervention par rapport aux interventions sanitaires est à considérer dans certaines catégories de population plus jeunes ou plus favorables au bronzage. En termes de contenu, combiner une photo UV avec des informations sur le photovieillissement permettrait d'atteindre de meilleurs résultats.

Enfin, des limites méthodologiques et des biais sont fréquemment retrouvés dans les études disponibles dont il convient de tenir compte dans la mise en place de nouvelles études interventionnelles :

- **La nécessité de construire les interventions sur un ou plusieurs modèle(s) théorique(s) ;**
- **La nécessité de prendre en compte les inégalités sociales dans les interventions ;**
- **La nécessité d'un calcul de taille d'échantillon *a priori* ;**
- **La nécessité d'inclure des populations variées en termes d'âge, de sexe, de niveau d'exposition ou d'ethnicité ;**

- **La nécessité d'un suivi à long terme (i.e. tout suivi plus long qu'immédiatement après l'intervention, le plus souvent entre 1 et 6 mois) ;**
- **La nécessité d'harmoniser la construction des questionnaires et des critères de jugement ;**
- **La nécessité de valider les mesures auto-déclarées par des mesures plus objectives et non sujettes à un biais de désirabilité sociale (colorimétrie, observations) ;**
- **Et enfin la nécessité d'améliorer les publications en décrivant précisément les interventions mises en œuvre, la méthode de randomisation, et les résultats obtenus, même en l'absence d'effet démontré, pour améliorer la comparabilité inter-étude et limiter les biais de publication.**

2.6. Contexte local touristique sur le littoral méditerranéen d'Occitanie

Dans le sud de la France métropolitaine, la région Occitanie est une région de tourisme à la fois maritime et côtier (y compris le tourisme balnéaire), mais également de tourisme rural, thermal, de montagne et fluvial. Entre avril et septembre 2019 (saison touristique), les hébergements d'Occitanie ont accueilli 12 millions de touristes, soit 46 millions de nuitées dont 27 millions sur le littoral. La région est ainsi au troisième rang des régions les plus fréquentées durant la saison estivale, derrière l'Île-de-France et la Nouvelle-Aquitaine.

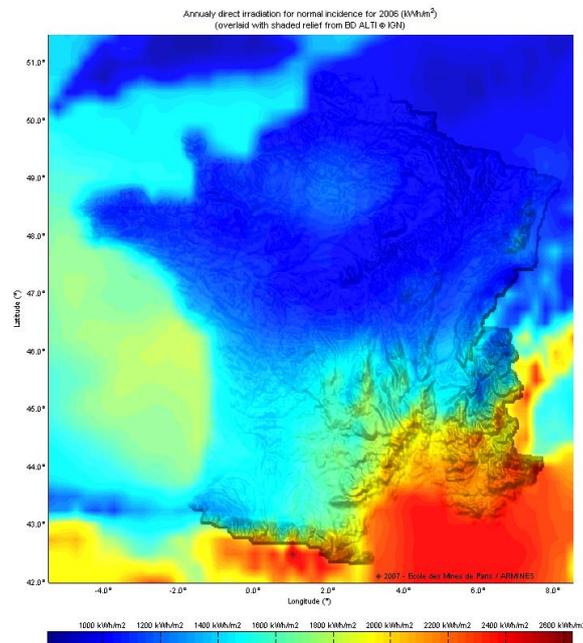
Durant la saison, la fréquentation en juillet/août est particulièrement importante (59% des nuitées). L'hôtellerie de plein air (campings) représentait 27 millions de nuitées au cours de la saison touristique 2019, soit 58% des nuitées de la région. On dénombre ainsi 4,2 millions de touristes qui ont séjourné en camping au cours de la saison touristique 2019, dont 74% de Français, plaçant l'Occitanie au deuxième rang des régions accueillant le plus de campeurs après la Nouvelle-Aquitaine. Cette fréquentation de l'hôtellerie de plein air est en constante augmentation, notamment chez les touristes français. Le littoral reste la destination la plus prisée des campeurs avec 63% des nuitées de camping de la saison (178). La population ayant fréquenté un camping du littoral d'Occitanie au cours de la saison 2019 est ainsi estimable à 1,5 à 3 millions de touristes français.

Une enquête Ifop conduite en mai 2020 auprès de la population française décrit la population touristique estivale française comme une population plutôt jeune et aisée par rapport à la population générale. La recherche de soleil est citée comme un critère de choix pour les vacances estivales par 35% des Français, notamment ceux de catégorie sociale aisée (33). Concernant la population de campeurs, une autre enquête menée en mars 2020 pour le compte de la Fédération Nationale de l'Hôtellerie de Plein Air (FNHPA) décrit la population touristique française ayant fréquenté un camping au cours des cinq dernières années (179) comme une population jeune (65,9% de moins de 50 ans contre 50,7% en population générale), et majoritairement de profession intermédiaire, employé ou ouvrier (56,3% contre 44,8%). La mer est la destination préférée de 73% des campeurs, mais est moins prisée des catégories aisées et des plus âgées. La population des campeurs du littoral est donc une population jeune, et potentiellement plus modeste que les autres populations touristiques françaises.

Au niveau environnemental, la bande côtière méditerranéenne, longue de plus de 200 km sur quatre départements, est une zone de fort rayonnement UV (figure 4). À ce fort rayonnement

s'ajoute un phénomène de réverbération important lorsque les vacanciers se trouvent sur le sable ou sur l'eau, ainsi que des entrées marines très fréquentes dans cette zone diminuant la sensation de chaleur et pouvant ainsi entraîner une évaluation du risque erronée.

Figure 4. Carte annuelle de l'irradiation directe en incidence normale en 2006 (exprimée en KWh/m²) – École des Mines ARMINES

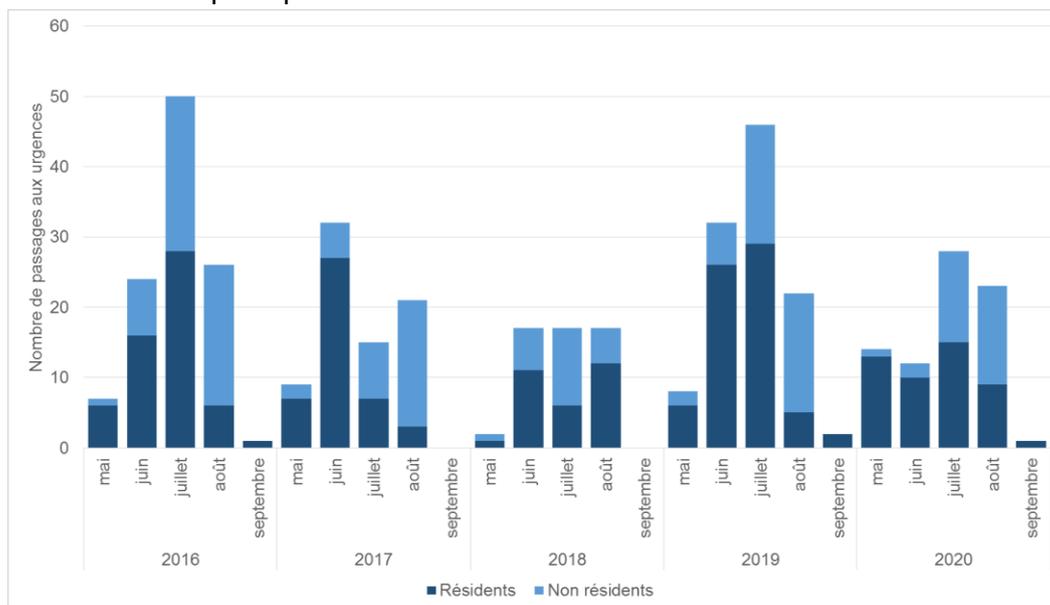


De par sa fréquentation et son rayonnement UV, le littoral d'Occitanie est ainsi une zone très concernée par l'exposition solaire intermittente et intense particulièrement à risque pour la santé.

Cette exposition concerne à la fois la population résidente du littoral (1,3 millions d'habitants) et l'importante population touristique (8 millions par an environ).

Concernant l'impact sanitaire à court terme, des recours aux urgences pour coups de soleil sont observés chaque été dans cette zone littorale (données Oscour®). En juillet/août de 2016 à 2020, les touristes (définis comme un patient dont le code postal de résidence est en dehors des 4 départements littoraux d'Occitanie) représentaient 55% de ce recours aux urgences pour coups de soleil dans les services d'urgences des départements littoraux (figure 5).

Figure 5. Nombre de passages aux urgences pour coups de soleil (code CIM-10 L55) dans les 15 services des 4 départements littoraux d'Occitanie (30, 34, 11, 66) de mai à septembre de 2016 à 2020 – Santé publique France - SurSaUD®/ Oscour®



Dans ce contexte, mieux comprendre les comportements d'exposition et de protection solaire dans la population de touristes venant sur le littoral d'Occitanie semble particulièrement pertinent. Or à notre connaissance, aucune donnée n'est disponible sur les comportements de protection face au soleil de cette population, justifiant l'intérêt et l'originalité de ce travail de thèse. Des travaux complémentaires à cette thèse sont également en cours de réalisation à Santé publique France Occitanie pour estimer l'impact sanitaire à court terme des expositions solaires estivales sur le littoral à partir des données de pharmacies.

2.7. Questions de recherche

Ce que l'on sait de la littérature

- Le lien entre l'exposition aux UV et les effets néfastes pour la santé à court, moyen et long termes, et notamment le mélanome ;
- Le fardeau important et en augmentation du mélanome sur les populations européennes à peau blanche ;
- La sur-incidence du mélanome parmi les populations socialement avantagées mais le sur-risque de mortalité parmi les populations désavantagées ;
- Le risque de mélanome associé aux expositions intermittentes et intenses telles que celles survenant lors de vacances dans une zone de fort rayonnement ;
- Le risque de mélanome associé aux expositions avant l'âge de 15 ans ;
- Des motivations esthétiques et une norme sociale favorable à l'exposition dans l'intention de bronzer ;
- Des comportements de protection des Français incomplets et non systématiques, notamment chez les adolescents et jeunes adultes et les populations moins socialement avantagées ;
- Une surexposition estivale des touristes avec une protection insuffisante ;

- Une exposition intentionnelle supérieure chez les femmes et une protection différente selon le moyen de protection entre hommes et femmes ;
- Une protection partiellement liée à des facteurs cognitifs et psycho-sociaux comme les intentions, les attitudes envers le bronzage, la norme sociale, l'auto-efficacité, les connaissances et croyances de l'individu ;
- L'efficacité limitée mais prometteuse des interventions basées sur l'apparence ;
- Une importante population touristique associée à un fort rayonnement UV sur le littoral d'Occitanie.

Ce que l'on doit encore confirmer ou mieux évaluer

- Les comportements de protection et d'exposition et leurs déterminants dans le contexte touristique du littoral français ;
- Les inégalités sociales d'exposition et de protection dans ce contexte ;
- Le poids de chaque facteur cognitif et psycho-social dans le mécanisme de protection solaire ;
- L'intérêt et la faisabilité de mise en œuvre d'action de prévention solaire en milieu touristique français ;
- L'efficacité à court et à long terme d'une intervention basée sur l'apparence et d'une intervention sanitaire mesurées au sein d'un essai prenant en compte les contraintes méthodologiques identifiés (échantillon suffisant, suivi long, mesure objective, intervention théoriquement construite, population variée) ;
- La réceptivité des sous-populations à risque aux interventions basées sur l'apparence et sanitaires, notamment les adolescents et jeunes adultes, les phototypes clairs et les catégories sociales moins favorisées.

Au vu de ces éléments, les questions de recherche qui se posent et auxquelles mon travail de thèse se propose de répondre sont les suivantes :

- Quels sont les comportements des touristes français sur le littoral méditerranéen vis-à-vis de l'exposition aux UV naturels ? Qui sont les touristes qui se surexposent ou se protègent insuffisamment ? Quelle est l'importance de déterminants sociaux ? Et quels sont les mécanismes qui contribuent à cette protection ?
- Quels seraient les actions et les messages de prévention efficaces pour réduire ces comportements à risque ? Quel est l'apport des interventions basées sur l'apparence par rapport aux interventions sanitaires dans cette population touristique ? Sur quelles sous-populations particulières ces messages fonctionnent-ils le mieux ?

3. OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES

Au vu de ce contexte et de ces questions de recherche, le volet 1 du projet Prisme (présenté en 1.1) s'est traduit par deux objectifs scientifiques pour cette thèse :

1. Identifier les déterminants de la protection et de l'exposition aux UV naturels en période estivale des touristes français sur le littoral méditerranéen d'Occitanie en 2019.
2. Évaluer et comparer l'efficacité d'une intervention basée sur l'apparence physique (intervention AB) et d'une intervention basée sur les risques sanitaires (intervention HB) sur les comportements de prévention solaire des touristes.

L'objectif 1 se déclinait en trois objectifs spécifiques :

- Décrire les comportements d'exposition et de protection aux UV déclarés par les touristes lors de leur séjour ;
- Déterminer les facteurs démographiques, socioéconomiques, cognitifs et psychosociaux qui influencent ces comportements durant le séjour ;
- Mesurer l'influence de la PSE, mesurée par le niveau d'études, sur les comportements de protection et en identifier les mécanismes de médiation via des facteurs cognitifs et psychosociaux.

L'objectif 2 se déclinait en trois objectifs spécifiques :

- Évaluer et comparer l'efficacité des deux interventions sur les comportements de protection auto-déclarés (critère de jugement principal) ;
- Évaluer et comparer l'efficacité des deux interventions sur des critères de jugement secondaires : les comportements d'exposition intentionnelle auto-déclarés, la couleur de peau (mesure objective) et sur des facteurs cognitifs intermédiaires (connaissance, attitudes...) ;
- Analyser l'influence du sexe, de l'âge, du phototype et du niveau d'études sur l'efficacité des interventions.

À partir de l'analyse de la littérature sur laquelle le projet de thèse a été construit, mes hypothèses étaient que :

- Les populations touristiques avec un niveau d'études inférieur se protègent moins que celles avec un niveau d'études supérieur ;
- Les interventions AB ont une efficacité supérieure aux interventions HB ;
- L'efficacité des interventions AB est supérieure chez les femmes et les jeunes, et mérite d'être évaluée dans les populations avec un niveau d'études inférieur.

4. PROTOCOLE D'ÉTUDE INTERVENTIONNELLE ET MISE EN ŒUVRE SUR LE TERRAIN

4.1. Problématique/Introduction

La première année de thèse a été dédiée à la construction du projet, à sa mise en œuvre sur le terrain et à l'acquisition des données nécessaires aux analyses.

Dans les essais similaires de prévention solaire, des limites méthodologiques ont été identifiées : taille d'échantillon insuffisante et non calculée préalablement, population limitée à un sexe, une tranche d'âge ou une origine ethnique, biais de prévarication important lié au caractère déclaratif des données collectées, absence de suivi à long-terme, interventions non théoriquement construites (117, 145). Ces limites ont été prises en compte pour construire notre protocole en fonction de notre population d'étude et de notre contexte.

Pour répondre aux objectifs de notre étude, des contraintes méthodologiques supplémentaires étaient également à prendre en compte : la nécessité d'une population fermée et dénombrable pour faciliter le plan de sondage et la stratification, et ainsi la généralisation de nos résultats à une population cible plus large ; l'allocation aléatoire du groupe d'intervention afin d'assurer la comparabilité entre les groupes ; et une taille d'échantillon suffisante dans chaque groupe afin d'obtenir une puissance suffisante pour conclure.

Cette première phase de thèse s'est déroulée en plusieurs étapes dont j'ai assuré le pilotage :

- Étape 1 : Élaborer un protocole d'étude intégrant les deux objectifs fixés et prenant en compte les limites précédemment identifiées dans la littérature ;
- Étape 2 : Préparer la phase de terrain : constitution du comité d'appui thématique, obtention des autorisations réglementaires, contractualisation par marchés publics, recrutement de lieux d'enquête fermés, réalisation d'une étude pilote, création de supports de communication et de formation, recrutement des intervenants et formation...
- Étape 3 : Recueillir des données de qualité :
 - o Durant la phase de terrain, tout au long de l'été 2019 : monitoring de l'enquête, visite sur le terrain et participation à des entretiens avec les enquêteurs/préventeurs, débriefings, adaptation de protocole ;
 - o Lors du suivi à l'automne 2020 : création d'un questionnaire en ligne, invitation à la participation par mails et relances.

Cette étape de construction des interventions et de définition du protocole d'évaluation a fait l'objet d'une publication scientifique présentée ci-dessous (Article 1). Le protocole de Prisme a également été présenté lors de deux congrès :

- Lors d'une présentation orale : **Durand C., Catelinois O, Bord A, et al.** *Évaluation d'interventions de Prévention et Impact du risque solaire chez les touristes estivaux du littoral méditerranéen d'Occitanie : le protocole de l'étude Prisme.* Communication aux : *Rencontres de Santé publique France ; 4 juin 2019 ; Paris, France.*
- Lors d'une présentation affichée accompagnée d'une présentation orale : **Durand C, Catelinois O, Mahé E, et al.** *Évaluation d'interventions de PRévention et Impact de l'exposition Solaire chez les touristes estivaux du littoral MEditerranéen d'Occitanie : protocole de l'étude Prisme.* Communication aux : *19^e journées nationales de la*

Société Française de Photo-Dermatologie (SFPD) et journée d'actualité en cancérologie cutanée (JACC) ; 21 juin 2019 ; Montpellier, France.

Cette première phase a par ailleurs nécessité de nombreuses interactions avec des partenaires détaillées tout au long de la partie 4.4.

4.2. Protocole de l'essai Prisme

4.2.1. Article 1

Durand C, Catelinois O, Bord A, Richard JB, Bidondo ML, Ménard C, Cousson-Gélie F, Mahé E, Mouly D, Delpierre C. Effect of an Appearance-Based vs. a Health-Based Sun-Protective Intervention on French Summer Tourists' Behaviors in a Cluster Randomized Crossover Trial: The Prisme Protocol. *Front Public Health*. 2020 Nov 5;8:569857. doi: 10.3389/fpubh.2020.569857. PMID: 33251173; PMCID: PMC7676153 (1).

Les références bibliographiques listées 1 à 35 dans cet article sont disponibles dans la section Références en fin de thèse (3, 15, 20, 24-26, 37, 40, 42, 86, 87, 90, 103, 114, 117, 131, 142-145, 175, 176, 180-192).

Le matériel supplémentaire publié avec cet article est disponible en annexe 2 à 5, 7 et 8 :

Annexe 2 : Carnets d'intervention utilisés pour les interventions sanitaire et esthétique.

Annexe 3: Modèle de relevé de prévention.

Annexe 4: Questionnaire T0.

Annexe 5 Questionnaire T1.

Annexe 7: Lettre d'information pour adultes majeurs.

Annexe 8 Lettre d'information pour les enfants mineurs.

Le web-questionnaire du second suivi (T2) ayant été finalisé après la soumission de ce premier article, il n'était pas publié dans le matériel supplémentaire de ce premier article. Il est disponible en Annexe 6.



Effect of an Appearance-Based vs. a Health-Based Sun-Protective Intervention on French Summer Tourists' Behaviors in a Cluster Randomized Crossover Trial: The PRISME Protocol

Cécile Durand^{1,2*}, Olivier Catelinois¹, Apolline Bord³, Jean-Baptiste Richard⁴, Marie-Laure Bidondo⁴, Colette Ménard⁵, Florence Cousson-Gélie^{3,6}, Emmanuel Mahé⁷, Damien Mouly¹ and Cyrille Delpierre²

OPEN ACCESS

Edited by:

Hanns Moshhammer,
Medical University of Vienna, Austria

Reviewed by:

Irene Pittman Aiken,
University of North Carolina at
Pembroke, United States
Magdalena De Troya Martín,
Hospital Costa del Sol, Spain

*Correspondence:

Cécile Durand
cecile.durand@santepubliquefrance.fr

[†]PRISME: PREvention and Impact of
Sun exposure on the French
Mediterranean coast

Specialty section:

This article was submitted to
Public Health Education and
Promotion,
a section of the journal
Frontiers in Public Health

Received: 05 June 2020

Accepted: 23 September 2020

Published: 05 November 2020

Citation:

Durand C, Catelinois O, Bord A, Richard J-B, Bidondo M-L, Ménard C, Cousson-Gélie F, Mahé E, Mouly D and Delpierre C (2020) Effect of an Appearance-Based vs. a Health-Based Sun-Protective Intervention on French Summer Tourists' Behaviors in a Cluster Randomized Crossover Trial: The PRISME Protocol. *Front. Public Health* 8:569857. doi: 10.3389/fpubh.2020.569857

¹ Santé Publique France (SpF), Regions Division, Occitanie, Toulouse, France, ² UMR1027, Université de Toulouse, UPS, Inserm, Toulouse, France, ³ Institut du Cancer de Montpellier (ICM), Prevention Department Epidaure, Montpellier, France, ⁴ Santé Publique France (SpF), Support, Processing and Data Analysis Division, Saint-Maurice, France, ⁵ Santé Publique France (SpF), Health Prevention and Promotion Division, Saint-Maurice, France, ⁶ Université Paul Valéry Montpellier 3, Université Montpellier, EPSYLON EA 4556, Montpellier, France, ⁷ Hospital center of Argenteuil—Dermatology Department, Argenteuil, France

Background: Sun exposure has short- and long-term adverse effects on eyes, skin, and the immune system. The most serious effect, melanoma, is largely attributable to natural ultraviolet radiation. Its prevalence is steadily increasing in fair-skinned populations in most European countries. Despite annual prevention campaigns, the French population continues to be overexposed to the sun and under-protected. Social and psychosocial characteristics may play an important role in sun protection determinants. Overexposure is partially motivated by a desire to tan oneself for aesthetic reasons. During summer, intense exposure constitutes a major risk factor for melanoma, making tourists a particularly high-risk population. Literature reviews concluded that appearance-based interventions highlighting the aesthetic effects of sun exposure on skin photoaging showed promise in terms of improving sun-exposure and sun-protection behaviors, especially among younger people, but that more rigorous studies were needed. In this context, we implemented the PRISME study to:

- identify the determinants, in particular social and psychosocial, of sun-protection of French summer tourists visiting the Mediterranean coastline;
- design two prevention interventions grounded in psychosocial theories;
- compare the impact of both interventions on tourists' sun-protection behaviors, and identify the determinants influencing this impact.

This paper presents the methodology of the PRISME study.

Methods: During summer 2019, we conducted a cluster randomized crossover trial to compare two prevention interventions, one based on health-related messages (health effects information, phototype calculation), the other on appearance-related messages (photoaging information, ultraviolet photography), among French tourists aged 12–55

years old in coastline campsites in the French region of Occitanie. Both interventions were anchored in the theory of planned behavior and in the transtheoretical model. The interventions' impact was measured using face-to-face questionnaires and skin color measurements both immediately before and 4 days after the interventions. A second follow-up, using an online questionnaire, will be conducted in September 2020 to measure the longer-term effects of both interventions.

Discussion: Despite certain study limitations, PRISME take into consideration several known methodological gaps. The study's results will enable to evaluate the efficacy of the promising appearance-based approach in France, and to identify vulnerable sub-populations and mechanisms to improve sun-protection behaviors of French tourists.

Keywords: ultraviolet exposure, sun protection, prevention, behaviors, cluster randomized crossover trial, tourists, appearance-based interventions, ultraviolet photographs

INTRODUCTION

Sun Exposure: Short- and Long-Term Effects

Although sun exposure has beneficial health effects, including vitamin D synthesis and well-being, it is also associated with short- and long-term adverse effects on the eyes, skin, and immune system (1, 2).

Short-term effects on the eyes include photokeratitis and photoconjunctivitis, while long-term effects include age-related macular degeneration, eye cancer and cataracts. The World Health Organization (WHO) estimates that 20% of cataracts may be due to overexposure to ultraviolet rays (2).

With respect to skin, early photoaging is characterized by a loss of elasticity, roughness, wrinkles, telangiectasias, sunspots, and irregular pigmentation, mainly on the parts of the body most exposed, like the face, the back of the hands and forearms. Long-term adverse effects include carcinomas and melanomas. These two cancer types account for 1/3 of all cancers and, although the data are imprecise for carcinomas, the total number of new cases of skin cancer diagnosed worldwide each year is estimated at between 2 and 3 million¹, and between 101,000 and 160,000 in France in 2012 (3).

The most serious skin cancer, melanoma, is unequally distributed around the world. Incidence is 10 times higher in developed countries, especially Australia–New Zealand, North America, and Europe (4). It has steadily increased among fair-skinned populations over the last 50 years, especially in most European countries, although the incidence in some countries has recently stabilized (4). In France in 2018, the number of new annual cases is estimated at 15,500, while the estimated number of related deaths was 1,975 in 2018 (5). Melanoma is

one of the most common cancers among young adults, with incidence increasing from the age of 30 onwards in both sexes (5). In France, 83% of melanomas are attributable to natural ultraviolet radiation (6), an exposure type which concerns the entire population. Skin cancers, particularly melanomas, are the result of inappropriate and repeated sun exposure, especially before the age of 15 (1). There is also an increased risk after intermittent and intense sun exposure such as that experienced during summer holidays (1). This makes tourists a particularly vulnerable population.

Summer Sun Overexposure for Aesthetic Reasons

Overexposure to the sun during the summer in the French tourist population is partially driven by their desire to tan for aesthetic reasons (7, 8). Until the end of the 19th century, white skin was considered a sign of higher social class, tanned skin being associated with people with lower socioeconomic status who worked in the fields. With the industrial revolution, the post-war liberation, and the beginning of paid holidays in 1936, the French population gradually increased their exposure to the sun, to the point where tanning became a symbol of leisure and financial comfort (8, 9). This social norm evolved until the 1990s with suntans continuing to be featured in the women's press. Today, excessive tanning is less fashionable, but a moderate tan is still a positive social norm associated with beauty, health, and well-being (7).

French Sun Protection Still Insufficient

Despite national public health campaigns every spring since 1996 focusing on the dangers of overexposure to the sun and ways to protect against it, the French continue to overexpose themselves. They do not systematically use preventive skin-protection, especially adolescents and young adults (3). Some sun protection resources are preferred (suntan, sunglasses) at the expense of others which are more effective (shade, t-shirt, hat). Many false beliefs persist about sun protection, and some are becoming even more widespread. Furthermore, knowledge and sun protection behaviors are dependent on an individual's social and psychosocial characteristics (3, 10). These characteristics

Abbreviations: CEREEES, The Expert Committee for Research, Studies and Evaluations in the field of Health; INDS, The National Institute of Health Data; CNIL, The French data protection authority; SPF, Sun protection factor; PRISME, PREvention and Impact of Sun exposure on the French MEDiterranean coast; T0, Time 0 = inclusion; T1, Time 1 = first follow-up; T2, Time 2 = second follow-up; Nm, nanometer; ITA, Individual typology angle; CIE, color space defined by the International Commission on Illumination; RGB, Red, Green, Blue color model.
¹<https://www.who.int/uv/faq/skincancer/en/index1.html>

may play an important role in sun exposure and protection determinants (3, 10). However, French data on this subject are still scarce.

Promising Appearance-Based Interventions in the Young Tourist Population

An analysis of the existing literature on sun-prevention interventions reveals different approaches including: (1) individual-directed strategies, like interventions based on health education messages or on the negative aesthetic effects of ultraviolet exposure, (2) interventions to improve the environment like creating shaded areas, or sun-safety policies like scheduling of outdoor activities to avoid peak ultraviolet hours, (3) media campaigns and (4) community-wide multicomponent programs (11, 12). The first two approaches can be implemented in various settings and populations like schools, families, occupational settings, healthcare system, and recreational and tourism contexts. In the latter two settings, sun-prevention interventions seem to be effective at increasing adult and children sun-protection behaviors (11, 12), but the results and quality of related studies to date are heterogeneous, suggesting possible bias (13).

Given the positive societal perception of tanning detailed above, the literature suggests that appearance-based interventions highlighting the negative aesthetic effects of ultraviolet exposure may be more effective than other intervention approaches (13) at increasing sun-protection intention and behaviors, and sometimes at reducing exposure (14–16). Furthermore, the positive effects of this type of intervention would appear to be stronger when both photoaging information and ultraviolet photographs are used (16). This greater efficacy of appearance-based interventions is all the more true for tourists, a population particularly fond of tanning, and for young adults and adolescents who see health risks as something to be concerned about only in the distant future (17, 18). However, a recent review of the literature (16) concluded that in order to properly evaluate appearance-based interventions, further studies were needed with theoretically constructed interventions, a sufficient sample based on power calculation, a longer follow-up period, and with populations of various ages, genders, and ethnicities. Moreover, as related studies have mostly been carried out in Anglo-Saxon countries, one would need to evaluate the transferability of this type of approach to the French context where social norms and the environmental context are different. It should be noted that sun-protection interventions are still rare in France, despite the country's long coastline and large amount of sunshine in many areas.

French Mediterranean Coastline: A Prominent Tourist Area With Strong Ultraviolet Radiation

The French Mediterranean coastline has high levels of ultraviolet radiation and is a prominent summer destination for tourists. The 200 km stretch of coastline in the Occitanie region has

21 million stays each summer. More than 75% of these are in campsites and 75% of campsite tourists are French nationals². Campsites on the Occitanie coastline therefore represent a particularly relevant context to analyze sun exposure and protection behaviors of French tourists.

Accordingly, the PRISME (PREvention and Impact of Sun exposure on the French MEditerranean coast) study was implemented in 2019, with the aim of improving sun protection in French summer tourists.

The specific objectives were:

- to identify the determinants, in particular the social and psychosocial determinants, of sun-protection of French summer tourists on the Mediterranean coastline;
- to design two interventions—one health-based, the other appearance-based—both grounded in psychosocial theories;
- to compare the impact of the interventions on French tourists' sun-protection behaviors and intentions, and to identify the social and psychosocial determinants influencing the impact of both interventions.

PRISME's underlying hypothesis was that an appearance-based intervention would be more effective in changing sun protection behaviors and intentions than a health-based intervention, especially among younger tourists. It was also hypothesized that the impact of these two types of intervention may differ according to individual profiles, in particular social and psychosocial characteristics.

The objective of this paper is to present the methodology used in the PRISME study.

METHODS AND ANALYSIS

Design: Cluster Randomized Crossover Trial

This intervention study design consisted of a cluster randomized crossover trial. Participants could belong to three different interventions groups:

- Group 0: no intervention (control group)
- Group 1: health-based intervention (intervention 1)
- Group 2: appearance-based intervention (intervention 2).

Study Setting: Enrollment in Coastal Campsites During the Summer

Inclusion at time T0 and the first follow-up T1 (T0 + 3–4 days) took place in eight campsites along the Occitanie coastline from July 7 to August 30, 2019. We randomly selected campsites in six strata based on the official campsite classification (0–2 stars, 3 stars, 4–5 stars) and location (northern and southern zone of the region) (Table 1). By selecting a variety of campsites in different strata, we were able to include populations from various socioeconomic groups exposed to potentially different climatic conditions during the study period. A second follow-up T2 will be performed by email at the end of the summer 2020

²<https://www.insee.fr/fr/statistiques/4255862#consulter>

TABLE 1 | Allocation of intervention groups by campsites and week—PRISME.

Zone	Classification	Pitches	Strata number	Campsite	W28	W29	W30	W31	W32	W33	W34	W35
Northern zone	★★	219	2	Campsite 1	0	0	2	2	W	1	1	W
	★★★★	168	6	Campsite 2	1	W	0	0	2	2	2**	2*
	★★★	718	4	Campsite 3	W	1	1	W	0	0	2	2
	★★★★	450	6	Campsite 4	2	2	W	1	1	W	0	0
Southern zone	★★★★	268	5	Campsite 5	0	0	2	2	W	1	1	1**
	★★★★	590	5	Campsite 6	1	W	0	0	2	2	2**	1
	★★★	139	3	Campsite 7	W	1	1	W	0	0	2	2
	★★	215	1	Campsite 8	2	2	W	1	1	W	0	0
Number of participants included at T0					68	97	175	220	234	209	210	142

W, wash-out week where no data were collected.

*Protocol adaptation: initially Group 1 becoming Group 2.

**Protocol adaptation: initially wash-out week becoming data collection week.

to measure longer-term changes in sun-protection behaviors, as recommended in the literature (16, 19).

Participants: French Tourists 12–55 Years Old

The study population comprised French tourists from 12 to 55 years old, staying in one of the selected campsites. Additional exclusion criteria were as follows: not a French speaker, living abroad, health problems totally forbidding sun exposure, departure before 4 days after inclusion (which would have prevented participation in T1), and for minors, staying in the campsite without a legal guardian.

Two Theoretically Constructed Interventions Based on Health Messages and Appearance

In line with the literature, we developed an intervention logic model (Figure 1) and constructed two interventions based on similar mechanisms but communicating different messages. The first intervention used health messages (intervention 1) while the second used messages focusing on the consequences of sun exposure on appearance (intervention 2).

The interventions were constructed from several mechanisms and both grounded in two theories of behavioral change as follows (20): (a) modification of attitudes, social norms and perceived control (self-efficacy) influencing behavior according to the theory of planned behavior (21), and (b) consciousness raising, dramatic relief, self-efficacy and decisional balance contributing to the process of change according to the transtheoretical model (22). Implementing interventions based on psychosocial theories is one way to identify which intervention mechanisms are associated with targeted sun-protective behaviors, thus enabling the selection of effective intervention techniques.

Different intervention booklets were used for intervention 1 and 2 (Supplementary Materials 1, 2).

Both interventions consisted of different parts as follows: providing information about the consequences of sun exposure

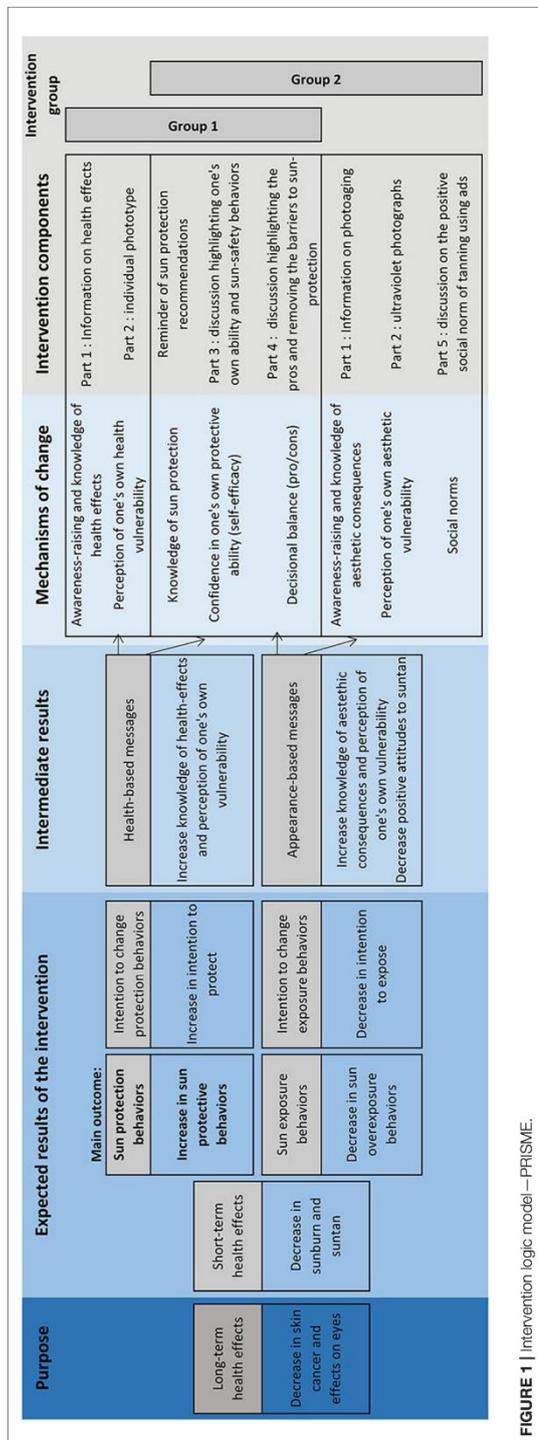
using pictures in order to increase knowledge (part a), a self-evaluation of one's own vulnerability to the sun in order to raise awareness (part b), a reminder of the different protection recommendations, a discussion on the participant's current sun protection behaviors in order to increase his self-confidence regarding protection (i.e., self-efficacy) (part c), and finally, a discussion on the pros and cons of using means of protection non-currently used by the participant (decisional balance) (part d). In intervention 2, we also added an additional part (part e) which consisted in discussing the impact of the social norm of tanning using ads and social media.

For parts a and b, the tools and messages used were different between the two interventions:

- In intervention 1, part a contained information about health risks (sunburn, eyes problems, cancer), while negative aesthetic effects and photoaging were the focus in intervention 2.
- In intervention 1, part b evaluated individual sensitivity by calculating phototype using a quiz. Instead, in intervention 2, individual sensitivity was approached by face and profile ultraviolet photographs to visualize skin damage (spots) not visible to the naked eye. These photographs were printed and given to the participant (23). Four Canon EOS 200D™ reflex cameras were used. They were converted into full-spectrum by a specialized company, with Nikon Nikkor™ AF 50F/1.8D camera lenses and Kolari vision™ UV-bandpass filters (320–400 nm).

In addition to these different parts, additional elements were available in the intervention booklets as follows: suggestions for alternative activities between noon and 4 pm to avoid exposure to the sun, raising parent awareness of their role in protecting young children, information on sun radiation and the ultraviolet index, quiz, and games.

Both interventions emphasized a hierarchy in the sun-protection behaviors to implement. The most important behavior is to reduce exposure, by seeking shade and avoiding sun between noon and 4 pm. The second is to put on a t-shirt, hat, and



sunglasses while in the sun outside these hours, and finally, as a last resort, the use of sunscreen minimum SPF30 (Sun Protection Factor) on exposed body parts.

The interventions were implemented face-to-face in the study's camping sites by 10 specialized prevention workers (in the fields of health, psychology, social, and leisure) previously trained on sun prevention. Prevention workers involved in intervention 2 were also previously trained to take UV photographs by a specialist photographer³. Furthermore, a supervisor specialized in sun prevention was available by phone or on site throughout the study period to provide assistance and supervise the prevention workers. Problems linked to adherence to the intervention protocol (e.g., participant's refusal to have ultraviolet photographs taken, incomplete intervention due to lack of time of the participant, etc.) were noted on a prevention summary record (Supplementary Material 3). At the end of each intervention, participants were given a gift (tote bag and a pen).

In October 2019, an email was sent to all participants (Figure 2). For Group 1, the email contained information on the health risks of sun exposure and detailed the participant's phototype, as determined during the intervention at T0. Individually tailored sun-safety messages were also included according to this phototype. For Group 2, the email provided information on photoaging and the individual ultraviolet photographs taken during the intervention. Sun-safety messages were also included.

In May 2020, before the summer season, a new email will be sent to the participants including the same information but insisting on the importance of adopting sun-safety behaviors for the upcoming summer season (Figure 2).

The creation of intervention materials (e.g., the booklet, tote bag, etc.), together with the recruitment, training and supervision of prevention workers was undertaken by the Prevention Department of the Montpellier Cancer Institute (Epidaure), which is specialized in prevention and health education⁴.

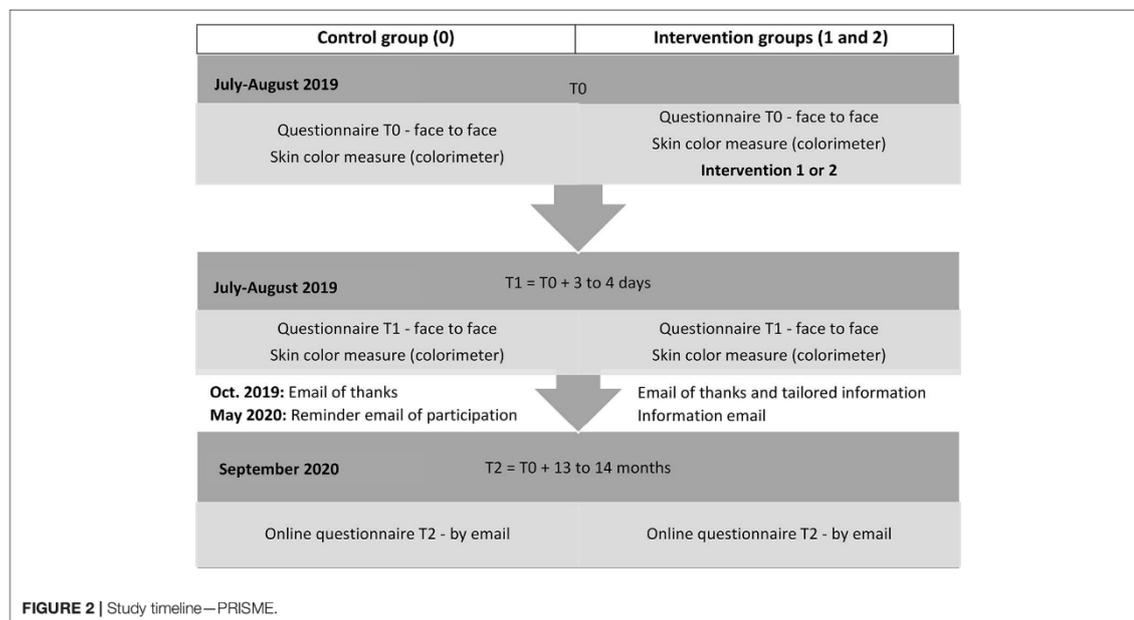
Outcomes

There are a large number of possible outcomes for sun-protection interventions (11, 19), and the impact can be measured using specific instruments, external observers and patient-reported information. The most common outcomes are: protective behaviors (self-reported or observed *in situ*), exposure behaviors (self-reported or measured using dosimeters for example), intention to change protection and/or exposure behaviors (self-reported), short-term health effects (sunburn, suntan, nevus) (self-reported or measured), and long-term health effects (self-reported or measured).

The impact of each of the two interventions in the PRISME study is evaluated by self-reported indicators using a standardized questionnaire and by colorimeter (described below).

³<http://www.pferrer.photos/>

⁴<https://www.icm.unicancer.fr/fr/prevention/epidaure-pole-prevention>



The study's outcomes are as follows:

- The main outcome is a composite indicator of various self-reported protective behaviors. More specifically, a person is considered fully protected if his self-reported sun-protection behaviors reflect current prevention recommendations: staying (systematically) in the shade, or avoiding (systematically or often) sun-exposure between noon and 4 pm using (systematically or often) all the recommended sun-protection resources (t-shirt, hat, sunglasses) and applying (systematically or often) sunscreen on exposed body parts every 2 h.
- The secondary outcomes are (1) self-reported exposure behaviors, for example the number of hours in the sun, especially in high-risk contexts (between noon and 4 pm, at the beach or swimming pool, sunbathing), (2) a self-reported short-term health effect indicator with sunburn frequency during the holidays, and (3) two self-reported indicators of intention to change behaviors (as per the transtheoretical model) (17, 24), specifically an intention to improve sun protection and an intention to stop sunbathing in the future.
- Moreover, skin color was measured using a colorimeter at T0 and T1, to quantify short-term suntan, and possibly sunburn, during the campsite vacation period. Skin color constitutes a non-declarative indicator that creates less social desirability bias than self-reported behaviors indicators (19, 25). The skin color indicators to be analyzed will be: (i) the individual typology angle (ITA°) which represents the general skin color, (ii) the L^* value of the CIE $L^*a^*b^*$ color space, and the melanin index which both represent the level of tanning, and (iii) the a^* value of the CIE $L^*a^*b^*$ color space and erythema index which both represent the level of erythema (26).

Participant Timeline: Three Data Collection Timepoints

Baseline T0

Participants answered a 20-min standardized questionnaire, administered face to face by an interviewer, at the beginning of the week (Sunday/Monday/Tuesday) (T0). A double measurement of skin color at 4 measurement points (shoulder, inner arm, cheekbone, nose) was also performed by the interviewer in the same moment. In groups 1 and 2, the interviewer worked together with a prevention worker who subsequently delivered the relevant intervention (i.e., health-based or appearance-based) in approximately 20–25 min.

T1 Follow-Up

Three to four days after inclusion (Thursday/Friday), the interviewer returned alone to the participant's pitch at a scheduled time in order for the participant to complete a second face-to-face questionnaire, which lasted between 10 and 15 min. The interviewer also measured skin color again using the same procedure as in T0.

T2 Follow-Up

An intervention email was sent in October 2019 and will be followed by another in May 2020. Subsequently, we will send a third questionnaire by email in September 2020. This self-administered questionnaire will permit us to measure the longer-term impact of both interventions (Figure 2).

Questionnaires and Colorimeter

The T0 questionnaire (Supplementary Material 4) included items collecting sociodemographic and physical data, email,

as well as questions about knowledge of and attitudes to sun-protection, current exposure and protection behaviors and intention to change. It also included questions for parents with children under 12 years of age about the sun protection of their youngest child, in order to indirectly assess children's sun protection through their parents' behaviors.

Questions focusing on knowledge, attitudes, current protection, and exposure behaviors were taken (either directly or adapted) from the questionnaire used in the annual French Health Barometer survey (3) and from international literature (27–30). Intention to change questions were adapted from existing international literature using the stages of change of the transtheoretical model (17, 24, 27). Phototype was recorded according to the Fitzpatrick classification (31), adapted as per recent literature (32, 33).

The T1 questionnaire (**Supplementary Material 5**) included questions about knowledge, attitudes, intention to change, behaviors during the campsite vacation in 2019 and short-term health effects related to the sun occurring in the participant and their youngest child under 12.

The T2 questionnaire in September 2020 will include the same questions as in T1 but will concern behaviors and health effects observed during the summer of 2020.

The colorimeters used at T0 and T1 were SkinColorCatch™ by Delfin Technologies Ltd. They measured the skin color in six chromatic values: CIE L*a*b*, RGB, L*c*h* color space, melanin index, erythema index, and ITA^{0.5} (26, 34).

Before the beginning of the study, a pilot study was conducted for 1 week in April 2019 in two of the 8 campsites with 18 participants in order to test the questionnaire, the interventions, and the measurement of skin color. Some participants considered the pilot questionnaire to be too long. Accordingly, we deleted and modified certain questions and adapted the procedure for collecting and transmitting skin color data.

Calculating Required Sample Size

We calculated a required sample size *a priori* (35) using the following hypothesis: an eligibility rate of 60% (estimated with input from campsite managers), a participation rate of 60% at inclusion, a retention rate of 40% at T2 follow-up (24), a cluster effect (RHO) of 0.05, a period effect (ETA) of 0.04, a power of 80%, and an alpha risk of 5%. To observe a difference of 10 points for the main outcome, and therefore to increase from 30% [(3) additional unpublished data] to 40% the frequency of fully protected participants (defined above), it was necessary to enroll 8 campsites and obtain a final sample of 328 campsite pitches for each intervention group (Groups 0, 1, and 2), that is to say 984 campsite pitches in total.

Intervention Allocation: Alternation Between Intervention Groups by Week and by Campsite

To limit inter-group contamination by communication between participating families, instead of individual allocation, we

allocated a single intervention group to all participants in a particular campsite for a given week.

In addition, we chose a crossover design whereby the allocation of intervention groups was alternated for each campsite on a weekly basis during the 8 weeks of the study, rather than a parallel design in which the same group would have been allocated to a given campsite throughout the summer. The crossover design takes greater account of the large disparity between campsites in terms of populations and urban infrastructure, two factors which influence sun exposure. We also included washout weeks, especially between control groups and intervention groups, to limit possible inter-group contamination by tourists staying for several weeks (**Table 1**).

Participants, interviewers, and prevention workers knew the allocation group they were involved in. However, participants had very little information about other intervention groups and prevention workers were trained for and implemented only one intervention.

Recruitment and Randomization of Campsite Pitches and Participants

The campsite pitches were randomized each week in each campsite using two combined methods: randomly choosing pitches currently occupied from the campsite's booking lists, and randomly choosing pitches from all existing pitches on the campsite in order to include people who arrived without a reservation. In order to reach the required participation numbers, the interviewers had main and reserve lists of randomly selected campsite pitches. They systematically used the main list, but could use from 1 to 7 additional reserve lists (of 5 pitches each) as soon as 5 campsite pitches which they approached were definitively unusable (because of repeated absence, refusal, and ineligibility). Any reserve list started had to be fully exploited. A campsite pitch was considered absent after three contactless visits at different times on different days.

Once contact was established at a campsite pitch and agreement to participate obtained by the occupants, the interviewers checked for eligibility. The interviewer's tablet, used for the survey, randomly drew one adult (18–55 years old) and, if present, a teenager (12–17 years old) from the persons eligible. Selected individuals still had the possibility to refuse participation at this point.

Data Management and Confidentiality

For data collection until T1, we collaborated with the Ipsos Institute, a French study and market company with ISO 9001 version 2008 and ISO 20252 version 2012 quality certification. Professional interviewers previously trained for this survey collected data in real time on secure tablets using IField software. Two supervisors were present in the campsites to monitor and manage the interviewers' work. Data was transmitted and stored directly on Ipsos' secure servers, which performed real-time data quality control and weekly monitoring dashboards. Confidentiality of data and anonymity is guaranteed by Santé Publique France and its service provider Ipsos.

⁵http://www.delfintech.com/en/product_information/skincolorcatch

Data Analysis

First, participation (participation rate, refusal, ineligibility) will be analyzed according to each intervention group, campsite, and data collection week in order to discuss potential selection bias.

When possible, logical tests between questions will be performed to identify possible comprehension problems.

To identify social and other determinants influencing sun protection behaviors from data collected before intervention at T0, we will use multivariate regression models. To do this, protection and exposure scores will have to be constructed from the different corresponding variables.

In order to evaluate the efficacy of the two interventions, we will first describe the knowledge, attitudes, intention to change and current behaviors of the tourists in each intervention group at T0 in order to ensure comparability of groups at inclusion. We will then compare the evolution of the main and secondary outcomes in the three groups (i.e., control group, intervention 1 group, intervention 2 group), using multivariate models for longitudinal data from T0–T1–T2 questionnaire data and T0–T1 skin color data. We will measure the evolution of the different psychosocial mechanisms (self-efficacy, perception of vulnerability, knowledge, social norms, and decisional balance) which comprise the interventions, as well as the influence of social characteristics.

All descriptive and analytical analyses will take into account the study design, the different cluster effects and the sample design. The analyses will be performed using Stata, R, and SAS software.

DISCUSSION

This first phase of the study (2019) included 1,355 participants (1,001 adults and 354 teenagers) on 1,028 campsite pitches (respectively 347, 345, and 336 pitches in each intervention group), reaching the calculated required sample size (328 pitches in each group) (Figure 3). Only 5% of participants were lost to follow-up at T1 (Figure 3) and only 3% refused to provide their email and were therefore inevitably lost to follow-up for the upcoming T2 in 2020. We are aware that online participation in this second follow-up will depend greatly on the quality and stability of the web interface as well as the attractiveness of the invitation to participate email and that there is a risk that this email as well as the information emails sent during the year will not be read.

In the first phase, we had to face several difficulties and limitations associated with our study. Specifically, the protocol's design was constrained by the fact that we had to interlink an epidemiological study to identify the determinants of sun protection with a randomized trial to evaluate the interventions.

The study's first aim required a closed environment, a countable and representative population of the entire tourist population with contrasting exposure and a detailed questionnaire. These criteria favored the choice of campsites as a study location rather than beaches.

The study's second aim required a sufficiently long intervention time to encourage exchanges with the participant, long-term follow-up, the support of tourism professionals,

and interventions which could be implemented without using the campsite's human and financial resources. These needs led us to implement interventions focusing on individual-based prevention strategies, instead of more global interventions like modifying the physical environment, for example creating areas of shade. Indeed, after visiting the campsites, modifying the existing environment was considered expensive and difficult to implement and standardize.

Finally, the combination of these two aims resulted in a required participation time of at least 40 consecutive minutes (20 min for the questionnaire + 20–25 min for the intervention). This was often considered too long by the participants, and which may have led to a possible loss of attention.

In addition, our study took place in the context of short summer stays. This forced the first follow-up T1 to be very close to inclusion (3 or 4 days after), which may have been too short a period to measure changes in behavior. That is why we decided to also measure intention to change which could be considered an earlier predictor of future changes according to the transtheoretical model (17, 24).

Moreover, due to the seasonal nature of high-risk exposure situation during summer vacation, the second follow-up T2 could only be performed 1 year after the first follow-up. This may lead to memory bias at the end of summer 2020. Furthermore, unlike T0 and T1 which used a face-to-face questionnaire, data collection for T2 will use a web-based questionnaire and this may potentially affect answers.

We recommend to investigators of future similar studies to anticipate the progressive increase in the number of summer tourist stays in order to estimate the required weekly number of interviewers and participants as effectively and efficiently as possible. Indeed, at the start of the 2019 season, during the first 2 weeks of July, many of the campsite pitches we approached were empty (Table 1). This forced us to adapt the protocol by adding T0 data collection on Tuesday, something which was not initially scheduled, and to adapt the allocation of the intervention group in some campsites for certain weeks (Table 1). This also forced us to adapt the randomization method for choosing pitches by combining random selections from the list of existing pitches (potentially empty) and from booking lists (definitely occupied), which required us to regularly ask for booking lists from campsite owners throughout the summer. Despite these drawbacks, we reached the required target sample size. The potential selection bias induced by these protocol adjustments will be evaluated at a later date using sensitivity analyses.

The PRISME study has some important strengths. It is the first French study to compare a health-based sun-protection intervention with an appearance-based one. The protocol took into consideration several gaps identified in associated literature (16). Both interventions were theoretically constructed from two behavioral theories. Participants were of both sexes and varied in age from 12 to 55 years old. Protection of children under 12 years old was indirectly described by interviewing parents. People at particular risk, specifically people with personal or family antecedents of skin cancer, were not excluded if their sun exposure was not completely zero. This enabled us to evaluate the influence of this determinant. The required sample size, based on statistical power calculation, was reached. A second

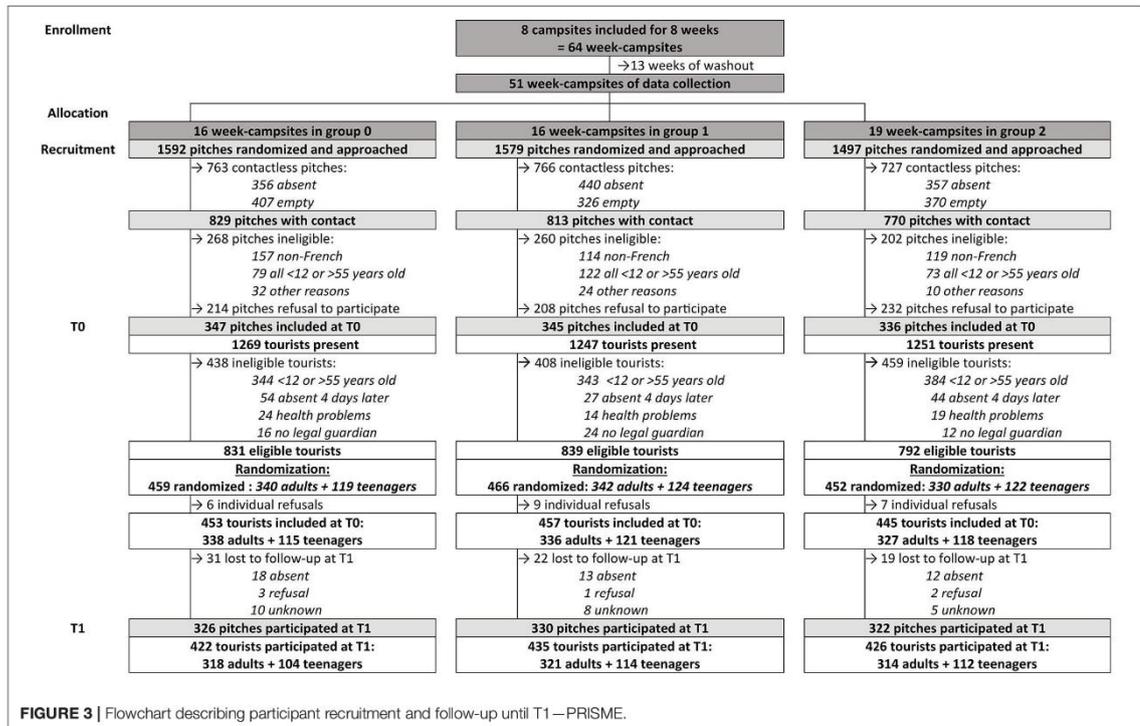


FIGURE 3 | Flowchart describing participant recruitment and follow-up until T1—PRISME.

follow-up (T2) by web-questionnaire is planned for the end of the 2020 summer to evaluate possible long-term effects of both interventions on changes in sun-protection behaviors. The pre-study training of interviewers and prevention workers for 1–3 days by an experienced team and their supervision during T0 and T1 were also important elements to limit bias. Nevertheless, interviewer and prevention worker bias will still be taken into account in the analyses. In addition, our study is likely to suffer from a social desirability bias, with tourists reporting the behavior they think the researchers expects from them. Given this bias arising from self-reported data, PRISME included a measure of skin color using a colorimeter as one of the secondary outcomes in order to collect a more objective data (19, 25).

Support from tourism professionals was a major concern at the start of the project. Indeed, the successful implementation of the sun-protection interventions in a tourist setting depended on creating a strong partnership with tourism professionals who, naturally, may have been worried that the interventions' messages would negatively affect their future business, especially messages encouraging people to spend less time in the sun (11). We called them, then met them individually, presented the project positively and insisted on the fun of the interventions' activities, and the health value of increased sun protection. The pilot study was also an important step, not only to make changes to the questionnaire, but to enlist the collaboration of the first two campsites, and to reassure other campsites about the

project's feasibility. All these exchanges helped to build trust and encourage tourism professionals' involvement.

Finally, this study is the first to evaluate an appearance-based sun-protection intervention in the French population. Although this approach has already shown promising results in studies on Anglo-Saxon populations, PRISME will help to analyze the efficacy and the transferability of this type of intervention to France, where social norms and the environmental context are different. By comparing the efficacy of a health-based intervention with an appearance-based one, our results may inform policy makers regarding prevention messages for tourists. Moreover, by studying participants' determinants, in particular social determinants, associated with sun protection and the intervention's effects, this study should lead to better identification of both at-risk groups and the mechanisms to activate, in order to influence a change of sun-protection behaviors in these groups during vacation. Depending on the results of PRISME, we will be able to contemplate designing future preventive campaigns and tools for the tourist population, especially using new technologies and images.

ETHICS STATEMENT

Ethics Approval

This study was an experiment in the human and social sciences in the health field. The study was approved by the Commission

nationale informatiques et libertés (CNIL) (Decision DR-2019-110 of 25 April 2019 relating to request no. 919075) and by the Comité d'expertise pour les recherches, les études et les évaluations dans le domaine de la santé (CEREES) of the Institut national des données de santé (INDS) (TPS 303174, 14 February 2019).

Information of Participants and Consent to Participate

The interviewers collected specific verbal consent from the participants (or a legal guardian for minors) prior to inclusion, and provided them with a detailed information letter including all their legal rights (for adults: **Supplementary Material 6** and for minors: **Supplementary Material 7**). Written informed consent was not required in accordance with the national legislation and the institutional requirements.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

CDu was responsible for writing the protocol, implementing and monitoring the field study, data analysis, and the writing of this article. OC, DM, and CDe supervised this work and contributed to the writing of this article. OC participated in the campsite enrollment. AB and FC-G participated in the construction of the intervention, in the creation of the study material, in the recruitment and training of prevention workers, and in their field supervision. J-BR calculated the sample size, participated in the choice of the study design, the randomization method, and in field monitoring. M-LB participated in the choice of the colorimeter and the photo equipment and in the creation of study material. CM participated in the methodology and adaptation of questionnaires. EM was consulted during the writing of the protocol and participated in the creation of study material. All authors contributed to the article and approved the submitted version.

FUNDING

This study was done by Santé Publique France (SpF, French Public Health Agency) as part of its missions. SpF was funded by the French Ministry of Health. This study was also funded by the Régional Health Agency of Occitanie (Agence Régionale de Santé - ARS Occitanie). Santé Publique France is fully responsible for the study protocol, data collection, analysis,

interpretation of results, and the writing of this article. The funders had no role in the study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of this manuscript. Santé Publique France directly funded: the purchase of photo equipment and colorimeter, the service provider Ipsos (pre-study, data collection, recruitment, training, and monitoring of interviewers), the UV photographs training by a specialist photographer. The Regional Health Agency of Occitanie directly funded the Prevention Department of the Montpellier Cancer Institute (Epidaure), as part of their annual funding, for the creation of intervention materials (e.g., the booklet, tote bag, etc.), the recruitment, training, and supervision of prevention workers.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank the eight participating campsites: La Pinède in Banyuls, Les Chênes Rouges, and Les Marsouins in Argelès-sur-mer, LVL Les Ayguades in Gruissan, Plages du midi in Portiragnes, La Tama and La Clape in Agde, L'étoile de mer in Sérignan. We thank all the participants. We thank the other members of the thematic support committee: Eric Bauvin (Onco-Occitanie), Pierre Cesarini (Sécurité solaire), (Inserm U1027), Alice Desbiolles (Inca), EM (CH d'Argenteuil). Also, we thank the other members of Santé Publique France project group: Anne Thuret, De Maria Florence (non-communicable diseases and trauma division). We thank Jude Sweeney for English correction of the manuscript.

SUPPLEMENTARY MATERIAL

The Supplementary Material for this article can be found online at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2020.569857/full#supplementary-material>

Supplementary Material 1 | Intervention booklet used in health-based intervention (intervention 1).

Supplementary Material 2 | Intervention booklet used in appearance-based intervention (intervention 2).

Supplementary Material 3 | Prevention summary record.

Supplementary Material 4 | T0 questionnaire.

Supplementary Material 5 | T1 questionnaire.

Supplementary Material 6 | Information letter for adults.

Supplementary Material 7 | Information letter for minors.

REFERENCES

- Dervault AM, Secretan B, Guinot C, Bazex J, Donadieu J, Dore JF, et al. *Ultraviolets. Etat des connaissances sur l'exposition et les risques sanitaires*. Maisons-Alfort: Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale (2005).
- Lucas R, McMichael T, Smith W, Armstrong B. *Solar Ultraviolet Radiation: Global Burden of Disease from Solar Ultraviolet Radiation*. Environmental Burden of Disease Series, No. 13. Geneva: World Health Organization (2006). p. 258.
- Ménard C, Thuret A. *Baromètre cancer 2015. Ultraviolets, naturels ou artificiels. Connaissance, croyances et pratiques de la population en 2015*. Saint-Maurice: Santé publique France (2018). p. 46.
- Erdmann F, Lortet-Tieulent J, Schuz J, Zeeb H, Greinert R, Breitbart EW, et al. International trends in the incidence of malignant melanoma 1953–2008—are recent generations at higher or lower risk? *Int J Cancer*. (2013) 132:385–400. doi: 10.1002/ijc.27616
- Defossez G, LGPS, Uhry Z, Grosclaude P, Colonna M, Dantony E, et al. *Estimations nationales de l'incidence et de la mortalité par cancer en France*

- métropolitaine entre 1990 et 2018*. Vol. 1. Saint-Maurice: Santé publique France (2019). Tumeurs solides: 372 p.
6. Arnold M, Kvaskoff M, Thuret A, Guenel P, Bray F, Soerjomataram I. Cutaneous melanoma in France in 2015 attributable to solar ultraviolet radiation and the use of sunbeds. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. (2018) 32:1681–6. doi: 10.1111/jdv.15022
 7. Les représentations associées au soleil et au bronzage: analyse sociologique [press release]. *Inca* (2007).
 8. Ory P. *L'invention du bronzage: Essai d'une histoire culturelle*. Paris: Complexe (2008).
 9. Andrieu B. *Bronzage: Une petite histoire du Soleil et de la peau*. CNRS Editions: Paris (2008).
 10. Bocquier A, Fressard L, Legleye S, Verger P, Peretti-Watel P. Social differentiation of sun-protection behaviors: the mediating role of cognitive factors. *Am J Prev Med*. (2016) 50:e81–90. doi: 10.1016/j.amepre.2015.07.040
 11. Saraiya M, Glanz K, Briss PA, Nichols P, White C, Das D, et al. Interventions to prevent skin cancer by reducing exposure to ultraviolet radiation: a systematic review. *Am J Prev Med*. (2004) 27:422–66. doi: 10.1016/S0749-3797(04)00205-3
 12. Nguyen Thanh V, Clément J, Haroutunian L, Léon C, Arwidson P. Effective interventions to prevent health damage related to ultraviolet exposure: a review of the literature. *Santé Publique*. (2015) 27:471–80. doi: 10.3917/spub.154.0471
 13. Rodrigues A, Sniehotta FF, Araujo-Soares V. Are interventions to promote sun-protective behaviors in recreational and tourist settings effective? A systematic review with meta-analysis and moderator analysis. *Ann Behav Med*. (2013) 45:224–38. doi: 10.1007/s12160-012-9444-8
 14. Dodd LJ, Forshaw MJ. Assessing the efficacy of appearance-focused interventions to prevent skin cancer: a systematic review of the literature. *Health Psychol Rev*. (2010) 4:93–111. doi: 10.1080/17437199.2010.485393
 15. Williams AL, Grogan S, Clark-Carter D, Buckley E. Appearance-based interventions to reduce ultraviolet exposure and/or increase sun protection intentions and behaviours: a systematic review and meta-analysis. *Br J Health Psychol*. (2013) 18:182–217. doi: 10.1111/j.2044-8287.2012.02089.x
 16. Persson S, Benn Y, Dhingra K, Clark-Carter D, Owen AL, Grogan S. Appearance-based interventions to reduce UV exposure: a systematic review. *Br J Health Psychol*. (2018) 23:334–51. doi: 10.1111/bjhp.12291
 17. Rossi JS, Blais LM, Redding CA, Weinstock MA. Preventing skin cancer through behavior change. Implications for interventions. *Dermatol Clin*. (1995) 13:613–22. doi: 10.1016/S0733-8635(18)30067-6
 18. Johnson KM, Jones SC, Iverson D. Guidelines for the development of social marketing programmes for sun protection among adolescents and young adults. *Public Health*. (2009) 123(Suppl. 1):e6–10. doi: 10.1016/j.puhe.2009.06.018
 19. Glanz K, Mayer JA. Reducing ultraviolet radiation exposure to prevent skin cancer methodology and measurement. *Am J Prev Med*. (2005) 29:131–42. doi: 10.1016/j.amepre.2005.04.007
 20. Glanz K, Rimer BK, Viswanath K. *Health Behavior and Health Education: Theory, Research, and Practice*. San Francisco, CA: Jossey-Bass (2008).
 21. Ajzen I. The theory of planned behavior. *Organ Behav Hum Decis Process*. (1991) 50:179–211. doi: 10.1016/0749-5978(91)90020-T
 22. Prochaska JO, DiClemente CC. Stages and processes of self-change of smoking: toward an integrative model of change. *J Consult Clin Psychol*. (1983) 51:390–5. doi: 10.1037/0022-006X.51.3.390
 23. Fulton JE Jr. Utilizing the ultraviolet (UV detect) camera to enhance the appearance of photodamage and other skin conditions. *Dermatol Surg*. (1997) 23:163–9. doi: 10.1111/j.1524-4725.1997.tb00013.x
 24. Weinstock MA, Rossi JS, Redding CA, Maddock JE. Randomized controlled community trial of the efficacy of a multicomponent stage-matched intervention to increase sun protection among beachgoers. *Prev Med*. (2002) 35:584–92. doi: 10.1006/pmed.2002.1114
 25. Creech LL, Mayer JA. Ultraviolet radiation exposure in children: a review of measurement strategies. *Ann Behav Med*. (1997) 19:399–407. doi: 10.1007/BF02895159
 26. Kasraee B. The measurement of skin color. In: Humbert P, Maibach H, Fanian F, Agache P, editors. *Agache's Measuring the Skin*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing (2016). p. 1–6.
 27. Branstrom R, Kristjansson S, Ullen H, Brandberg Y. Stability of questionnaire items measuring behaviours, attitudes and stages of change related to sun exposure. *Melanoma Res*. (2002) 12:513–9. doi: 10.1097/00008390-200209000-00014
 28. Hillhouse J, Turrissi R, Jaccard J, Robinson J. Accuracy of self-reported sun exposure and sun protection behavior. *Prev Sci*. (2012) 13:519–31. doi: 10.1007/s1121-012-0278-1
 29. de Troya-Martin M, Blazquez-Sanchez N, Rivas-Ruiz F, Fernandez-Canedo I, Ruperez-Sandoval A, Pons-Palliser J, et al. [Validation of a Spanish questionnaire to evaluate habits, attitudes, and understanding of exposure to sunlight: "the beach questionnaire"]. *Actas Dermosifiliogr*. (2009) 100:586–95. doi: 10.1016/S1578-2190(09)70126-X
 30. Glanz K, Yaroch AL, Dancel M, Saraiya M, Crane LA, Buller DB, et al. Measures of sun exposure and sun protection practices for behavioral and epidemiologic research. *Arch Dermatol*. (2008) 144:217–22. doi: 10.1001/archdermatol.2007.46
 31. Fitzpatrick TB. The validity and practicality of sun-reactive skin types I through VI. *Arch Dermatol*. (1988) 124:869–71. doi: 10.1001/archderm.124.6.869
 32. Holm-Schou AS, Philipsen PA, Wulf HC. Skin cancer phototype: a new classification directly related to skin cancer and based on responses from 2869 individuals. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. (2019) 35:116–23. doi: 10.1111/phpp.12432
 33. Trakatelli M, Bylaite-Bucinskiene M, Correia O, Cozzio A, De Vries E, Medenica L, et al. Clinical assessment of skin phototypes: watch your words! *Eur J Dermatol*. (2017) 27:615–9. doi: 10.1684/ejd.2017.3129
 34. Baquie M, Kasraee B. Discrimination between cutaneous pigmentation and erythema: comparison of the skin colorimeters Dermacatch and Mexameter. *Skin Res Technol*. (2014) 20:218–27. doi: 10.1111/srt.12109
 35. Arnup SJ, McKenzie JE, Hemming K, Pilcher D, Forbes AB. Understanding the cluster randomised crossover design: a graphical illustration of the components of variation and a sample size tutorial. *Trials*. (2017) 18:381. doi: 10.1186/s13063-017-2113-2

Conflict of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2020 Durand, Catelinois, Bord, Richard, Bidondo, Ménard, Cousson-Gélie, Mahé, Mouly and Delpierre. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

4.2.2. Résumé de l'article 1

Ce premier article présentait la première phase de la thèse. Il comprenait une justification de l'étude et de l'approche de prévention basée sur des messages sanitaires et des messages concernant l'apparence physique et le photovieillissement. Il présentait également le contexte local de forte exposition sur le littoral d'Occitanie, ainsi que les objectifs de l'étude précédemment décrits (cf. partie 2 et 3).

Les interventions, l'une basée sur le risque sanitaire et l'autre sur l'apparence et le risque de photovieillissement, étaient décrites en détail avec le modèle logique d'intervention, les deux théories de changement de comportement utilisées (modèle transthéorique et théorie du comportement planifié) et le contenu des ateliers individuels. Un atelier permettant de prendre conscience de sa propre vulnérabilité s'appuyait sur le calcul du phototype dans l'intervention sanitaire, et sur la prise d'une photographie UV permettant de visualiser les dommages cutanés non visibles à l'œil nu dans l'intervention basée sur l'apparence.

La méthodologie d'évaluation était également détaillée avec la zone, la période et la population d'étude correspondant aux touristes de 12 à 55 ans séjournant dans huit campings du littoral méditerranéen d'Occitanie au cours de l'été 2019. Le schéma d'étude correspondait à un essai croisé randomisé en clusters dans lequel l'allocation des groupes d'intervention variait dans chaque camping chaque semaine. La méthode d'échantillonnage des participants correspondait à un sondage en grappe à trois niveaux : le camping, l'emplacement puis l'individu. Le calcul théorique de la taille d'échantillon était également présenté. Les données collectées à T0 (avant l'intervention) et T1 (4 jours après) étaient des données déclaratives à partir d'un questionnaire standardisé administré en face à face. Des mesures de la couleur de peau étaient également recueillies au même moment à l'aide d'un colorimètre. À T2 (13 à 14 mois après) un deuxième suivi utilisant un questionnaire en ligne était réalisé pour mesurer les effets à plus long terme des deux interventions. Enfin, la méthode d'analyse et les critères de jugement choisis pour évaluer l'efficacité des interventions étaient présentés. Le critère de jugement principal était un indicateur composite regroupant plusieurs comportements de protection. Des critères de jugement secondaires étaient également définis comme le nombre d'heures d'exposition à risque, la prise de coups de soleil, les intentions de changement et l'acquisition de bronzage à partir des mesures de la couleur de peau.

Des premiers éléments de participation étaient brièvement présentés dans un diagramme de flux avec 1 355 participants à T0 et 1 283 à T1.

La discussion apportait des éléments sur les forces et les limites méthodologiques du protocole et leurs impacts possibles sur les analyses à venir. Des recommandations étaient données pour les auteurs de futures études similaires.

4.2.3. Éléments de protocole complémentaires

4.2.3.1. Calcul de la taille d'échantillon

Le schéma d'étude choisi était un essai croisé à randomisation collective. La randomisation collective correspondait à l'allocation du groupe en cluster (camping-semaine) plutôt qu'individuellement et a été choisie pour limiter la contamination inter-groupes des touristes séjournant dans un même camping au même moment. Le design croisé correspondait à l'alternance des trois groupes d'intervention tout au long de l'été dans chaque camping et permettait de limiter l'influence des différences inter-campings et inter-semaine concernant les populations accueillies, les infrastructures disponibles et la météo, dans les comparaisons entre les groupes.

Le nombre de sujets nécessaires dans l'échantillon a donc été calculé en tenant compte de ce schéma d'étude (192). Ce calcul s'appuie sur un ensemble de paramètres estimés ou supposés. Parmi ces paramètres, la fréquence de la variable d'intérêt principal attendue dans le groupe contrôle (P1) et cette même fréquence dans les deux groupes intervention (P2) doivent être estimées.

La variable d'intérêt principal utilisée pour ce calcul est un indicateur composite de protection solaire complète. Une protection complète est une protection conforme aux messages de prévention actuels : déclarer rester systématiquement à l'ombre OU éviter (systématiquement ou souvent) l'exposition au soleil entre 12h et 16h, utiliser (systématiquement ou souvent) l'ensemble des moyens de protection (t-shirt, chapeau, lunettes) et appliquer (systématiquement ou souvent) de la crème solaire sur les zones découvertes (minimum SPF15, toutes les 2h ou après chaque baignade). La proportion de la population se protégeant complètement selon cet indicateur a été estimée à 30% en population générale à partir des données du Baromètre cancer 2015.

Cette fréquence a été utilisée comme fréquence attendue dans le groupe contrôle (P1=0,3). Dans les groupes d'intervention, un gain de 10 points a été fixé arbitrairement comme le résultat attendu de nos interventions (P2=0,4).

Les paramètres du calcul de la taille d'échantillon étaient les suivants (192) :

<i>Puissance</i>	80%
<i>Risque Alpha</i>	5%
Nombre moyen d'emplacements par camping	291
Proportion de Français de 12-55 ans dans la cible (15-20% de plus de 55 ans et 25-30% d'étrangers <i>d'après (193)</i>)	60%
Taux de participation attendu à T0	60%
Taux de rétention à T2	40%
Nombre d'emplacements dans l'échantillon T2	43
RHO (effet grappe camping)	0,05
ETA (effet période semaine)	0,04
P1 (Protection complète <i>d'après Baromètre cancer 2015</i>)	0,3
P2 (Protection complète visée dans les gr. intervention)	0,4
Taille d'effet	0,210
M	43

Les résultats du calcul de la taille d'échantillon théorique étaient les suivants :

Nombre d'emplacements	984
Nombre de campings	8
Nombre d'emplacements par groupe d'intervention	328
Nombre d'emplacements par groupe d'intervention par camping	41
Nombre d'emplacements par camping	123

Huit campings étaient nécessaires. Dans chaque camping, 41 emplacements devaient être enquêtés dans chaque groupe d'intervention (contrôle, groupe sanitaire, groupe esthétique). Au total, 984 emplacements étaient nécessaires à inclure dans l'enquête, soit 328 par groupe d'intervention.

Ces effectifs calculés ont été corrigés en faisant l'hypothèse d'un taux de rétention à T2 inférieur dans le groupe contrôle par rapport aux autres groupes du fait d'une moins bonne sensibilisation à la problématique (30% contre 40%). Le nombre total d'emplacements nécessaires s'élevait alors à 1 093,3 (328 dans chacun des deux groupes d'intervention et 437,3 dans le groupe contrôle).

En termes de nombre d'individus, si on faisait l'hypothèse que sur les emplacements ciblés (moins de 55 ans) la moitié héberge un enfant¹ dont 1/3 un adolescent (données Insee), l'échantillon du nombre d'individus à atteindre était de 1 275,6 personnes.

En fonction de ces calculs, un nombre d'emplacements à tirer au sort était calculé (Tableau 8).

Tableau 8. Nombre d'emplacements et d'individus nécessaires par groupe d'intervention d'après le calcul de la taille d'échantillon – Prisme

	Groupe 0		Groupe 1		Groupe 2		Total	
Par camping								
nb d'emplacements participants minimum	54,7		41		41		136,7	
Nb d'individus participants minimum	63,8		47,8		47,8		159,4	
	54,7 <i>adultes</i>	9,1 <i>ados</i>	41 <i>adultes</i>	6,8 <i>ados</i>	41 <i>adultes</i>	6,8 <i>ados</i>	136,7 <i>adultes</i>	22,7 <i>ados</i>
Nb d'emplacements à tirer au sort	152		114		114		380	
Au total								
nb d'emplacements participants minimum	437,3		328		328		1 093,3	
Nb d'individus participants minimum	510,2		382,7		382,7		1 275,6	
	437,3 <i>adultes</i>	72,9 <i>ados</i>	328 <i>adultes</i>	54,7 <i>ados</i>	328 <i>adultes</i>	54,7 <i>ados</i>	1093,3 <i>adultes</i>	182,3 <i>ados</i>
Nb d'emplacements à tirer au sort	1 215		912		912		3 039	

4.2.3.2. Choix d'une mesure objective

Pour limiter le biais de désirabilité sociale inhérent au recueil d'informations déclaratives par questionnaire, nous avons souhaité utiliser une mesure plus « objective » de l'exposition. Des mesures objectives de l'exposition (dosimètres individuels), de la protection (observation directe sur site) ou de l'effet (chromamétrie, inspections visuelles de la peau) ont été étudiées dans la littérature (181, 183) et peuvent faire appel à différents instruments de mesure. Selon que l'on s'intéresse spécifiquement à obtenir une mesure objective de la protection, de l'exposition ou de l'effet sanitaire, des stratégies de mesure différentes existent avec des avantages et des inconvénients (tableau 9).

Les différentes mesures envisageables pour notre étude étaient les suivantes :

- Données déclaratives recueillies par questionnaire ou par journal quotidien (permettant ensuite de réaliser un budget espace-temps et ainsi de modéliser une exposition à l'aide de données environnementales) ;
- Observation directe sur site par des enquêteurs ;
- Dosimètres individuels à l'aide de dosimètres électroniques ou de films polysulfones ;

- Inspection visuelle des grains de beauté (nécessite un suivi long, ne sera pas développé ici dans une population transitoire), de la couleur de peau, de l'érythème à l'aide d'outils de comptage, d'échelles, de nuanciers ;
- Chromamétrie à l'aide de spectrophotomètres ou colorimètres ;
- Mesure de l'utilisation de la crème solaire à l'aide d'un prélèvement de la surface de la peau analysé par spectroscopie de fluorescence.

Tableau 9. Différentes stratégies de mesures déclaratives et objectives dans les études d'exposition solaire

Données individuelles	Protection					Expo.	Effets		Simplicité recueil	Acceptabilité	Coût faible	Validité	Objectivité	Principales limites	
	Vêtements	Crème	Eviter 12h-16h	Rester ombre	Combiné	Dose UV	nb h extérieur	Coups soleil							Bronzage
Données déclaratives par questionnaire	x	x	x	x	x		x	x		+	+	+	+	- biais declaration, pas de mesure de dose	
Données déclaratives par journal quotidien	x	x	x	x	x		x	x	x	-	-	+	-	- biais declaration, recueil contraignant	
Observation directe par enquêteurs	x		+/-	x						-	+/-	-	+/-	- biais enquêteur, observation à un moment donné, coût humain	
Dosimètre électronique			x	x			x	x		+/-	-	-	+	- coût, pas de prise en compte des moyens de protection, étanchéité	
Dosimètre film polysulphone				x			x	x		+/-	-	+	+/-	+	- pas de prise en compte des moyens de protection, nécessité de changer le film sinon recueil court par saturation
Inspection visuelle de la couleur de peau/erythème								x	x	+	+	+/-	+	+/-	- biais enquêteur
Spectrophotomètres et colorimètres								x	x	+	+	-	+	+	- pb sur peaux noires, coût matériel
Ecouvillon de la surface de la peau		x								-	+/-	-	+	+	- limité à la crème

L'analyse de ces différentes méthodes a fait apparaître que l'utilisation de dosimètre individuel électronique présentait des contraintes logistiques (problème d'étanchéité lors de la baignade) non compatibles avec notre population d'étude.

L'utilisation de films polysulphones présentait également plusieurs contraintes logistiques (décollage lors des baignades, acceptabilité potentiellement limitée dans notre population, nécessité de changer le film régulièrement pour éviter la saturation) et surtout permettait de bien quantifier l'exposition mais pas de mesurer objectivement l'utilisation des moyens de protection par les participants (crème, chapeau, lunettes, t-shirt) qui constituent une part importante du comportement solaire. À noter que ces deux méthodes, dosimètres électroniques et films polysulphones, étaient également entachées d'un biais de désirabilité sociale, le participant se sachant observé tout au long de la période de recueil.

Le recueil d'un budget espace-temps à l'aide d'un journal quotidien paraissait également trop contraignant dans cette population de vacanciers et ne permettait pas non plus de combler les problèmes d'objectivité du recueil par questionnaire.

L'utilisation d'un écouvillon de peau pour mesurer l'utilisation de la crème solaire était onéreuse et inappropriée car permettant de mesurer uniquement la protection par crème solaire qui n'est qu'un seul des moyens de protection recommandés.

La réalisation d'observations sur site des comportements de protection par un enquêteur était considérée d'un grand intérêt dans une telle étude dont la variable d'intérêt principal est la protection et permettait de gagner en objectivité par rapport au recueil de la protection par questionnaire. Différentes études de ce type ont été menées à l'aide d'observations d'enquêteurs ou de webcams (74, 194-197). En revanche, cette méthode était très coûteuse à réaliser sur l'ensemble de l'échantillon. De plus, il apparaissait très difficile dans le schéma décrit (recueil par questionnaire sur les lieux d'hébergement et non sur les lieux d'exposition) de lier les observations avec les données du questionnaire. Enfin, cette mesure permettait de mesurer le comportement de protection à un temps précis qui pouvait ne pas être représentatif de l'ensemble des comportements lors du séjour.

Au final, dans notre population, l'analyse de la couleur de peau (bronzage ou érythème) par colorimétrie paraissait la plus appropriée et permettait de mesurer des indicateurs d'effets (bronzage, coup de soleil) traduisant à la fois le niveau d'exposition de l'individu et sa protection, après ajustement sur le phototype et le niveau de bronzage initial à T0.

À notre connaissance, trois études en milieu récréotouristique ont mesuré la couleur de peau comme mesure objective (127, 129, 136) et une seule a retrouvé un effet marginal de l'intervention AB sur ce critère de jugement (127). D'autres études ont utilisé cette mesure sur des enfants en milieu scolaire ou périscolaire (198, 199) et sur des travailleurs exposés (200) et ont observé un niveau de bronzage inférieur dans les groupes d'intervention par rapport aux groupes contrôles après quelques semaines.

Cette mesure a été réalisée lors de la phase de terrain à T0 et T1 par les enquêteurs dans tous les groupes d'intervention. Avec un délai court de 4 jours entre les deux mesures, il était potentiellement possible de mesurer :

- Un changement de couleur tendant vers les rouges (dimension a^* de l'espace chromatique $L^*a^*b^*$), et notamment les érythèmes qui apparaissent quelques heures après l'exposition aux UVB ;
- Un changement minime de couleur tendant vers le marron (dimension L^*) ou le jaune (dimension b^*) signifiant un début de bronzage chez les participants non bronzés à T0 (sachant que le bronzage apparaît 48 à 72h après l'exposition aux UVB) ;
- Un changement de couleur tendant vers le marron/jaune signifiant une intensification de bronzage chez les participants déjà bronzés à T0 (par exposition aux UVB ainsi qu'aux UVA qui réactivent rapidement en quelques minutes et pour une courte durée la mélanine des peaux déjà bronzées).

La mesure a été prise sur quatre zones différentes du corps sélectionnées avec l'aide d'un dermatologue : la pommette, l'aile du nez et le haut de l'épaule pour mesurer l'exposition et l'intérieur du bras sous l'aisselle pour mesurer la couleur constitutionnelle. Pour chacun de ces points de mesure, la mesure a été doublée puis moyennée après exclusion des valeurs aberrantes.

4.2.3.3. Données individuelles collectées

L'ensemble des catégories de variables recueillies pour chaque individu à T0, T1 et T2 est présentée dans le tableau 10 ci-dessous.

Tableau 10. Données individuelles recueillies aux différents temps de recueil – Prisme

	T0	T1 (+4 jours)	T2 (un an après)
Caractéristiques liées au séjour <i>Durée de séjour, type de logement...</i>	X		Séjour 2020
Caractéristiques socio-démographiques et socio-économiques <i>Age*, sexe*, CSP, niveau d'études...</i>	X		
Caractéristiques physiques <i>Phototype : Couleur cheveux, yeux, peau, réaction peau au soleil</i>	X		
Caractéristiques sanitaires <i>Antécédents personnels / familiaux, Recommandations médicales vis-à-vis de l'exposition solaire</i>	X		X
Facteurs psycho-sociaux <i>Connaissances, Attitudes*, Fausses croyances*, Contrôle perçu* (difficulté à se protéger), Encouragement de l'entourage (norme sociale), Perception du risque</i> <i>Freins à la protection</i>	X	X X	X
Comportements d'exposition <i>Nombre d'heures d'exposition totale, entre 12-16h, à la plage/piscine, dans l'intention de bronzer</i>	Intention durant le séjour 2019	Lors séjour 2019	Lors vacances 2020
Comportements de protection* <i>Fréquence d'utilisation de l'ombre, évitement 12-16h, crème solaire, lunettes, chapeau, t-shirt</i> <i>Indice de crème solaire appliquée</i>	Intention durant le séjour 2019	Lors séjour 2019	Lors vacances 2020
Possession des différents moyens de protection lors du séjour*	X		
Effets sanitaires <i>Prise de coups de soleil, gravité, autres effets</i>	Depuis l'arrivée	Lors séjour 2019*	Lors vacances 2020*
Intentions de changement <i>de protection, d'exposition intentionnelle</i>	X	X	X
Perception de l'impact de l'intervention sur son comportement		X	X
Mesure de la couleur de peau	X	X	

*variables recueillies pour l'individu interrogé et, le cas échéant, pour son enfant de moins de 12 ans

En complément des informations collectées pour toute personne enquêtée de 12 à 55 ans, les parents de jeunes enfants de moins de 12 ans étaient également interrogés sur différentes variables concernant la protection de cet enfant.

4.2.3.4.Méthodes d'analyse

La stratégie globale d'analyse est présentée dans le tableau 11.

Tableau 11. Stratégie d'analyse des données collectées à T0, T1 et T2 - Prisme

	Analyse sur échantillon total	Analyse des différences entre les groupes d'intervention
T0	Analyse de la participation (5.1.1.1) Description des participants (5.1.2) Description des comportements à l'inclusion (5.2.2.1)	Comparabilité des groupes à l'inclusion sur (5.1.3) Description et comparaison bivariée des groupes sur les différents critères de jugement (5.3.2)
T1	Analyse de la participation (5.1.1.1) Analyse des perdus de vue (5.1.1.2) Description des comportements de protection (5.2.2.1) et d'exposition (5.2.3.1) durant le séjour Facteurs associés aux comportements de protection (5.2.2.2) et d'exposition (5.2.3.2) durant le séjour 2019 Analyse de médiation entre le niveau d'étude et les comportements de protection durant le séjour (5.2.2.3)	Description et comparaison bivariée des groupes sur les différents critères de jugement (5.3.2) Efficacité des interventions à court terme sur les comportements de protection (5.3.3) et d'exposition intentionnelle (5.3.4) Influence à court terme de l'intervention perçue par les participants (5.3.6)
T2	Analyse de la participation (5.1.1.1) Analyse des perdus de vue (5.1.1.2) Description des comportements durant le séjour 2020 (5.2.2.1)	Description et comparaison bivariée des groupes sur les différents critères de jugement (5.3.2) Efficacité des interventions à long terme sur les comportements de protection (5.3.3) et d'exposition intentionnelle (5.3.4) Influence à long terme de l'intervention perçue par les participants (5.3.6)

Objectif 1 Objectif 2

L'ensemble des analyses a été faite en pondérant chaque observation par son poids de sondage. Ce poids de sondage était le produit du poids camping, du poids emplacement et du poids individu. Le poids individu était l'inverse de la probabilité d'inclusion de l'individu sur son emplacement et permettait de pondérer le poids de chaque participant afin qu'il représente l'ensemble des personnes éligibles sur l'emplacement enquêté. Le poids emplacement était l'inverse de la probabilité d'inclusion de l'emplacement dans le camping et permettait de pondérer chaque emplacement enquêté afin qu'il représente l'ensemble des emplacements du camping. Enfin, le poids camping était l'inverse de la probabilité d'inclusion du camping parmi les campings du littoral, proportionnellement à leur taille en nombre d'emplacements, et permettait de pondérer chaque camping enquêté afin qu'il représente l'ensemble des campings du littoral. Les observations ainsi pondérées visaient à représenter l'ensemble de la population cible des campeurs estivaux du littoral d'Occitanie. L'impact de ces poids de sondage est présenté en partie 5.1.4.

a. Description de la population d'étude et analyse de la participation

Une analyse de la participation, une description des participants et des perdus de vue et une comparaison des participants à l'inclusion selon le groupe d'intervention ont été réalisées afin d'évaluer la qualité de notre participation et de notre échantillon.

La participation a été décrite à chaque temps avec le pourcentage de contact, d'éligibilité et de participation au niveau des emplacements et des individus. Ces résultats sont présentés en partie 5.1.1.1.

Pour l'analyse des perdus de vue, les caractéristiques des participants ont été comparées à celles des perdus de vue à T1 et à T2. Cette comparaison a été réalisée d'abord par un test univarié, puis les variables avec une p-valeur inférieure à 20% ont été introduites dans un modèle logistique multivarié dans lequel une sélection pas à pas descendante (seuil de 5%) a permis d'obtenir un modèle multivarié final. Les résultats sont présentés en partie 5.1.1.2.

Pour la description des caractéristiques des participants à l'inclusion, les caractéristiques analysées étaient des caractéristiques socio-démographiques et liées au séjour, physiques avec la sensibilité de la peau au soleil, cognitives et psychosociales. Les caractéristiques socio-démographiques étaient : l'âge, le sexe, le niveau d'études, la catégorie socio-professionnelle, la zone de résidence, les antécédents personnels ou familiaux de cancer. Les facteurs liés au séjour étaient : le camping, la semaine, le délai depuis l'arrivée dans le camping et le type de logement. À noter que le terme « sexe » sera préféré dans la suite du document étant donné que seul le sexe à la naissance a été recueilli mais il est entendu que son analyse en termes de comportement traduit le genre.

Concernant la sensibilité de la peau au soleil, six items de caractéristiques physiques permettaient de mesurer cette sensibilité d'après la classification en phototype de Fitzpatrick (87) : la couleur de cheveux naturelle, des yeux, de la peau, la présence de grains de beauté, la réactivité de la peau au soleil en termes de bronzage et de coups de soleil après une exposition à risque. En pratique, aucun individu ne présente simultanément l'ensemble des caractéristiques qui définit un phototype étant donné qu'il peut exister par exemple des personnes ayant des cheveux bruns, la peau mate et pourtant des yeux bleus. Aussi, le classement en phototype a été considéré par certains auteurs comme reposant sur une part de subjectivité (15, 190). Pour pallier cette difficulté de classement, la sensibilité au soleil des participants de Prisme a été déterminée à l'aide d'une méthode d'analyse factorielle par analyse des correspondances multiples et classification ascendante hiérarchique (Annexe 21 - matériel supplémentaire de l'article 2) afin de rapprocher dans une même classe les participants présentant des caractéristiques similaires concernant ces six informations, comme déjà réalisée dans une précédente étude de Guinot *et al.* (201).

Les facteurs cognitifs et psychosociaux analysés étaient mesurés par différents items puis regroupés dans des scores dont la construction est présentée en Annexe 18 :

- La connaissance des effets des UV et des recommandations de prévention solaire ;
- Les fausses croyances liées à l'exposition solaire et à la protection ;
- L'attitude vis-à-vis du bronzage et de l'exposition intentionnelle ;
- La norme sociale vis-à-vis de la protection solaire, c'est-à-dire l'influence de l'entourage dans le comportement de protection ;
- Le contrôle perçu concernant sa capacité à se protéger durant les vacances ;
- Le risque perçu sanitaire et esthétique, c'est-à-dire respectivement : le risque perçu de développer un problème de santé lié au soleil dans l'avenir, et le risque de voir

apparaître dans l'avenir un photovieillissement prématuré (marques, taches, rides, relâchement cutané) lié à son exposition solaire.

Les résultats de ces descriptions sont présentés en partie 5.1.2.

Enfin, la randomisation en trois groupes, contrôle, sanitaire et esthétique, était collective et a été réalisée par semaine-camping. La comparabilité des trois groupes à l'inclusion était donc à analyser pour s'assurer que cette randomisation collective n'avait pas induit de déséquilibre entre les groupes sur certaines caractéristiques potentiellement liées aux comportements étudiés. Les résultats de ces comparaisons sont présentés en partie 5.1.3.

b. Description des comportements et analyse des déterminants (objectif 1)

La description des comportements des touristes et des facteurs associés correspondait à notre objectif 1. Cette analyse a été réalisée sur l'ensemble de l'échantillon de campeurs, tous groupes d'intervention confondus.

L'analyse des facteurs associés aux comportements a été réalisée sur les comportements déclarés à T1, soit les comportements mis en œuvre durant le séjour au camping en 2019 entre T0 et T1.

Deux comportements étaient étudiés :

- Les comportements de protection mis en œuvre durant le séjour à l'aide d'un score de protection à T1 codé de 0 à 24. Il s'agissait de la somme des six items de protection : rester à l'ombre, éviter le soleil entre 12-16h, mettre un t-shirt, un chapeau, des lunettes de soleil et de la crème solaire (mesurés de systématiquement=4, à jamais=0) ;
- Les comportements d'exposition intentionnelle avec le nombre d'heures par jour que l'individu passe assis ou étendu au soleil dans l'intention de bronzer au cours d'une journée ensoleillée durant le séjour. Cet indicateur s'apparente au concept de « *sunbathing* » fréquemment retrouvé dans la littérature anglophone. Il était recueilli par tranches horaire fines : aucune (codé 0), moins de 30 min (0,25), 30 min à 1h (0,75), 1h à 2h (1,5), 2h à 3h (2,5), [...], 9h à 10h (9,5), 10h ou plus (10,5).

Les facteurs potentiellement associés à ces comportements étaient des facteurs individuels, des facteurs liés au séjour, des facteurs cognitifs et psycho-sociaux précédemment décrits.

L'association entre ces facteurs et le score de protection durant le séjour a été décrite à l'aide de moyennes et d'intervalles de confiance à 95% (IC95%), puis testée en analyse bivariée et multivariée à l'aide de modèles de régression multiniveaux prenant en compte les poids de sondage et un effet famille (intercept aléatoire emplacement). Ces modèles étaient des modèles linéaires pour le score de protection, et des modèles de Poisson pour le nombre d'heures d'exposition intentionnelle.

Dans une première étape (cf. 5.2.2.2 a.), l'ensemble des facteurs individuels étudiés a été inclus dans un modèle multivarié afin d'évaluer l'association de chaque facteur avec le comportement étudié, après ajustement sur les autres caractéristiques individuelles. Cette analyse permettait d'identifier les facteurs individuels associés avec le comportement durant le séjour au seuil de 5%. Dans une seconde étape (cf. 5.2.2.2 b.), chaque facteur lié au séjour a été analysé en bivarié puis en multivarié dans des modèles distincts intégrant un ajustement sur les facteurs individuels influant précédemment identifiés. Cette analyse permettait d'évaluer l'association entre chaque facteur lié au séjour et le comportement étudié, après ajustement sur les facteurs individuels. Un modèle global intégrant l'ensemble des facteurs liés au séjour n'a pas été réalisé étant donné la forte colinéarité entre certains de ces facteurs

(par exemple le camping et le type d'hébergement). Enfin dans une dernière étape (cf. 5.2.2.2 c.), la même démarche a été suivie. Chaque facteur psycho-social a été analysé en bivarié puis en multivarié dans des modèles distincts intégrant un ajustement sur les facteurs individuels et liés au séjour significatifs précédemment identifiés et représentant une information non redondante les uns par rapport aux autres. Un modèle global intégrant l'ensemble des facteurs psycho-sociaux n'a pas été réalisé étant donné les liens probables de médiation entre eux.

Pour les comportements de protection, l'association bivariée de chacun de ces facteurs avec les différents items de protection composant le score (ombre, éviter 12-16h, crème solaire, lunettes, chapeau, t-shirt) a également été mesurée (cf. résultats en Annexe 20).

Les résultats de l'ensemble de ces analyses sont présentés en partie 2 (cf. 5.2.2 pour la protection et 5.2.3 pour l'exposition intentionnelle).

Dans l'objectif d'analyser plus en profondeur l'association entre le niveau d'études, en tant que proxy de la position socio-économique, et les comportements de protection durant le séjour, une analyse de médiation a été menée. Pour cela, le modèle du comportement planifié a été plus particulièrement utilisé afin de définir et d'ordonner entre eux les facteurs psycho-sociaux susceptibles d'être des variables de médiation : les connaissances, les attitudes, le contrôle perçu et la norme sociale relative à l'exposition et à la protection solaire. Un modèle conceptuel a ainsi été créé permettant de dessiner l'ensemble des chemins causaux envisageables entre le niveau d'études et la protection via ces facteurs possibles de médiation. Des variables latentes ont été construites pour représenter les comportements de protection à T1 et les différents facteurs psycho-sociaux à T0. Pour chacun de ces concepts, le lien entre les différents items susceptibles de représenter ce concept a été analysé à l'aide de coefficients de Cronbach et d'analyses factorielles de type analyses des correspondances multiples (ACM) et analyses factorielles confirmatoires (CFA). La proximité des modalités de chaque item sur les graphes de l'ACM a alors été vérifiée ainsi que la significativité des coefficients de chaque item dans l'analyse CFA. Les résultats de ce travail de construction des variables latentes sont présentés en Annexe 22. Enfin, un modèle d'équation structurelle (SEM) a été testé. L'effet direct du niveau d'études sur les comportements de protection, mais également les effets indirects via les différents médiateurs ont ainsi été estimés ainsi que la part de chaque chemin causal dans l'association totale. L'ensemble de cette méthodologie et les résultats associés sont présentés dans l'article 2 (cf. 5.2.2.3).

c. Efficacité des interventions (objectif 2)

L'objectif 2 visant à évaluer l'efficacité des interventions correspondait à une comparaison des critères de jugement dans les trois groupes d'intervention.

Le critère de jugement principal était le comportement de protection (score de protection). Celui-ci a été examiné à court et à long terme (T1 et T2) même si l'hypothèse était que le changement effectif de comportement serait probablement plus visible à long terme.

Des critères de jugement secondaires étaient également prévus dans le protocole (cf. 4.2.1 article 1) et analysés à court et long terme :

- Les comportements d'exposition, et notamment ceux particulièrement à risque comme l'exposition intentionnelle ;
- La prise de coups de soleil ;

- Le niveau de bronzage à l'aide de la mesure de la couleur de peau. La couleur de peau a été mesurée à l'aide d'un colorimètre sur trois zones exposées à T0 et à T1 : le haut de l'épaule, la pommette et l'aile du nez. Chacune de ces trois zones a été mesurée deux fois. L'indicateur est la moyenne de ces six mesures après exclusion des valeurs aberrantes (valeur « -90 »). La couleur de peau était exprimée en angle typologique individuel (ITA) (202) pouvant aller de -80° à 80°. À noter que cette couleur de peau sur ces trois zones exposées est différente d'une mesure qui serait réalisée sur une zone non exposée au soleil, comme par exemple une mesure à l'intérieur du bras, également recueillie dans notre étude. En effet, une mesure sur une zone non exposée représente la pigmentation constitutionnelle de la peau définie génétiquement et qui constitue un élément du classement en phototype. Une mesure sur une zone exposée, comme analysée ici, intègre quant à elle une modification de cette pigmentation constitutionnelle par exposition solaire.

Des critères de jugement intermédiaires étaient également envisagés afin d'analyser une éventuelle évolution, notamment à court terme, pouvant mener à un changement de comportement ultérieur et ainsi suggérer les mécanismes du changement de comportement. Ces facteurs intermédiaires étaient les intentions de changement de protection et d'exposition à l'aide du stade de changement du modèle transthéorique (cf. 4.3.1.1), ainsi que des facteurs cognitifs et psycho-sociaux précédemment définis.

Dans un premier temps, ces critères de jugement ont été décrits aux trois temps de recueil et dans les trois groupes. Ces analyses étaient descriptives et bivariées avec le groupe d'intervention, sans ajustement sur d'autres facteurs à ce stade, et prenaient en compte les poids de sondage. Lorsqu'il s'agissait d'un critère de jugement mesuré par une variable quantitative continue, la moyenne était calculée aux trois temps dans les trois groupes, représentée sur un graphique en ligne et les différences entre les groupes à chaque temps étaient testées à l'aide d'un test de Wald. À noter que ces graphiques incluaient des individus différents à chaque temps, l'effectif n'étant pas constant, et que l'évolution entre deux temps doit donc être interprétée avec prudence. Un graphique de type « boîte à moustache » était également représenté permettant de visualiser d'autres indicateurs statistiques de position : la médiane (milieu du rectangle), le 1^{er} et 3^e quartile (extrémités du rectangle, l'ensemble du rectangle représente donc l'intervalle interquartile), la valeur maximum adjacente (3^e quartile + 1,5 x l'intervalle interquartile, représenté par le trait supérieur) et la valeur minimum adjacente (1^{er} quartile - 1,5 x l'intervalle interquartile, représenté par le trait inférieur). Lorsqu'il s'agissait d'une variable qualitative, la distribution de la variable dans chaque groupe aux trois temps était représentée à l'aide d'un diagramme en barre. Si la variable avait plus de deux modalités (non binaire), chaque modalité était empilée dans un diagramme en barre représentant 100% de l'effectif. Les différences de distribution étaient testées à l'aide d'un Chi2 de Pearson. Ces analyses descriptives sont présentées en partie 5.3.2.

Dans un second temps, ces critères de jugement ont été comparés entre les groupes à chaque temps à l'aide de modèles pour données longitudinales. Il s'agissait de modèles mixtes linéaires multiniveaux pour les critères de jugement mesurés par une variable continue (score de protection, nombre d'heures d'exposition intentionnelle, couleur de peau, score de connaissances, fausses croyances, attitude, norme sociale) et de modèles mixtes linéaires généralisés multiniveaux modélisant une distribution ordinale ou binomiale pour les critères de

jugement mesurés par une variable catégorielle ordonnée (contrôle perçu, stades de changement) ou bimodale (coups de soleil).

Ces modèles prenaient en compte le plan de sondage à trois niveaux à l'aide d'intercepts aléatoires sur le camping, l'emplacement et l'individu et intégraient une matrice de résidus non structurée. Dans les modèles ordinaux, l'intercept aléatoire sur le camping n'a pas pu être introduit en raison de difficultés de convergence des modèles et la variable camping a alors été introduite comme covariable d'ajustement.

Dans les modèles linéaires, la taille d'effet était mesurée par la différence entre la moyenne prédite dans le groupe d'intervention et dans le groupe contrôle (mesurée à partir des coefficients de régression et des termes d'interaction) assortie de son intervalle de confiance à 95%. Dans les modèles ordinaux, la taille d'effet est présentée sous forme d'odds-ratio (OR) et son intervalle de confiance à 95%.

Chaque groupe était comparé au groupe contrôle à T1 et à T2. Les deux interventions étaient également comparées l'une à l'autre en changeant de groupe de référence.

Dans les deux types de modèles, la stratégie de modélisation était la même. Trois modèles ont été construits avec une intégration progressive des variables d'ajustement :

- Le modèle 0 était ajusté sur la valeur initiale du critère de jugement à T0 pour prendre en compte le niveau de départ, ainsi que sur la semaine en tant que variable importante dans la randomisation (+ le camping dans les modèles ordinaux);
- Le modèle 1 était ajusté comme le modèle 0 ainsi que sur les variables qui étaient précédemment retrouvées comme déséquilibrant les groupes à l'inclusion et associées au critère de jugement ;
- Le modèle 2 était ajusté comme le modèle 1 ainsi que sur quatre facteurs suspectés d'être fortement liés aux critères de jugement et pour lesquels nous voulions étudier plus particulièrement l'effet : l'âge, le sexe, le phototype et le niveau d'études.

Dans un troisième temps, des analyses en sous-population selon la classe d'âge, le sexe, le niveau d'études et le phototype ont été réalisées afin d'identifier d'éventuelles différences d'efficacité entre plusieurs sous-populations à risque.

Les résultats de ces analyses sur les différents critères de jugement sont présentés dans l'article 3 (cf. 5.3.3) et en partie 5.3.4.

Enfin, afin d'avoir une appréciation plus qualitative de la perception des participants sur l'impact de leur participation à l'étude et aux interventions, des questions ont été posées en fin de questionnaire à T1 et à T2 permettant de recueillir leur ressenti. Pour chaque composante de l'intervention, il leur été demandé s'ils pensaient que cette activité les avait incités à modifier leur comportement vis-à-vis du soleil (pas du tout=0, légèrement=1, modérément=2, extrêmement=3). La moyenne de ces items (codés 0 à 3) a été calculée dans les trois groupes. Un test de Wald de comparaison de moyenne a été réalisé afin d'identifier les différences entre les groupes à chaque temps. Ces analyses descriptives sont présentées en partie 5.3.6.

4.3. Description détaillée des interventions et des supports d'intervention

Les deux interventions délivrées, l'intervention sanitaire (appelée intervention 1, HB ou IS dans l'ensemble du manuscrit) et l'intervention esthétique (appelée intervention 2, AB ou IE), ont

été co-construites avec Epidaure (cf. 1.2). Il s'agissait de deux interventions basées sur des entretiens individuels composés de plusieurs ateliers et délivrées par des préventeurs.

4.3.1. Modèles théoriques utilisés

La méta-analyse de Persson *et al.* concernant les interventions AB précisait qu'il était difficile de conclure à la supériorité d'un modèle théorique par rapport à un autre en raison de biais de publication mais qu'il était important que les futures études s'appuient sur des modèles théoriques (145).

Les interventions AB en milieu touristique (126, 127, 130, 131) s'appuyaient fréquemment sur le modèle du comportement planifié (TCP - *Theory of Planned Behavior*) (90), le modèle transthéorique (TTM - *Transtheoretical model*) (176) et le modèle des croyances relatives à la santé (HBM - *Health Belief Model*) (203).

Concernant le modèle TCP, la méta-analyse de Starfelt and White en 2016 a permis de conclure à la pertinence des dimensions de ce modèle, à savoir attitude, norme et contrôle perçu, concernant les comportements et intentions de protection solaire (93).

Concernant le modèle TTM, Pagoto *et al.*, dans leurs études utilisant la photographie UV, soulignent également l'intérêt de ce modèle dans la prise de conscience des individus (130, 204).

Aussi, nous avons décidé de construire nos interventions sur les dimensions identifiées dans ces deux modèles théoriques.

Les deux parties suivantes sont partiellement issues du guide d'intervention élaboré pour Prisme par Epidaure et validé par Santé publique France.

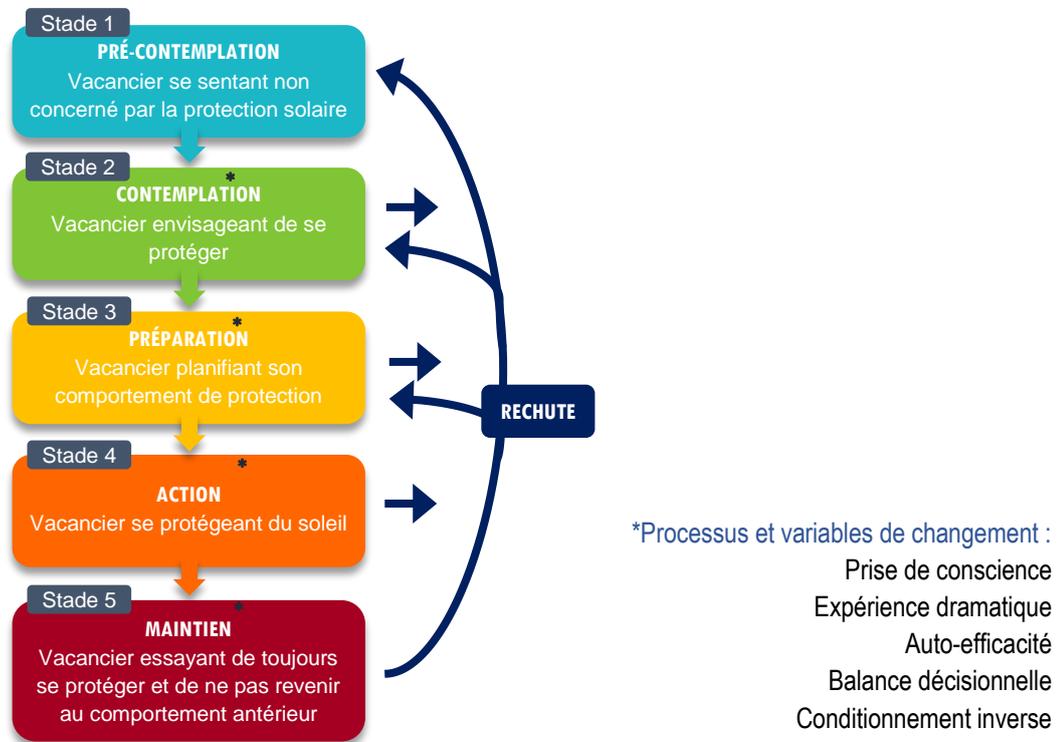
4.3.1.1. Modèle Transthéorique (Transtheoretical model - TTM)

Ce modèle explique les étapes menant à l'initiation, l'adoption et le maintien de comportements de santé (figure 6). Il suppose que le changement de comportement est un processus qui se déroule au fil du temps en cinq stades (176). Chaque stade décrit l'intention et l'engagement de la personne vers le comportement de santé ciblé (ici, se protéger du soleil). Les programmes basés sur ce modèle sont conçus pour faire progresser les individus d'étape en étape vers l'adoption d'un nouveau comportement. Les cinq stades de ce modèle sont les suivants :

1. Précontemplation : l'individu n'adopte pas le comportement favorable et n'a pas l'intention de changer ;
2. Contemplation : l'individu n'adopte pas le comportement favorable mais envisage de changer à moyen/long terme ;
3. Préparation : l'individu n'adopte pas le comportement favorable mais envisage de changer de comportement à court terme ;
4. Action : l'individu adopte le comportement favorable depuis une période relativement récente ;
5. Maintenance : l'individu adopte le comportement favorable et ce comportement est ancré comme une habitude.

Selon le TTM, l'individu va progresser de stade en stade pour aller jusqu'au stade 5. Arrivé à ce stade, l'individu a alors moins de tentation envers le comportement à risque et est alors convaincu de ne plus recommencer. Il est important de noter qu'à chaque stade l'individu peut soit rechuter et revenir à un des stades précédents, soit se maintenir au stade 5.

Figure 6. Les stades de la TTM appliqués à la protection solaire (Source : Guides d'intervention Prisme, Epidaure ICM – Santé publique France)



Dans notre étude, les stades de changement analysés regroupaient les stades d'intention de changement à long terme (contemplation) ou à court terme (préparation) étant donné le caractère saisonnier de l'exposition solaire. De plus, deux comportements étaient analysés : la protection solaire globale, et l'exposition intentionnelle dans un objectif de bronzage. Pour la protection solaire, le comportement était jugé comme favorable si l'individu déclarait rester systématiquement à l'ombre, ou s'il déclarait se protéger systématiquement ou souvent par l'ensemble des autres moyens de protection (éviter 12-16h, chapeau, lunettes, crème solaire, t-shirt) lorsqu'il était à l'extérieur plus de 15 minutes. L'intention de changement de protection correspondait au fait d'avoir pensé à se protéger du soleil plus régulièrement ou par de nouveaux moyens de protection dans l'avenir. Pour l'exposition intentionnelle, le comportement était jugé comme favorable si l'individu déclarait ne pas s'exposer au soleil, assis ou étendu, dans l'intention de bronzer les jours de beau temps. L'intention de changement d'exposition intentionnelle correspondait au fait d'avoir l'intention d'arrêter de s'exposer au soleil dans l'intention de bronzer dans l'avenir.

L'intervention proposée dans Prisme s'appuie sur des processus et variables de changement qui permettent à l'individu de passer d'un stade à un autre tels que :

- La prise de conscience : information et compréhension du problème (ateliers 1 et 2) ;
- L'expérience dramatique : remise en question personnelle et reconnaissance émotionnelle des impacts négatifs (atelier 1 et 2) ;
- L'auto-efficacité : degré de confiance en sa capacité de changer (atelier 3) ;

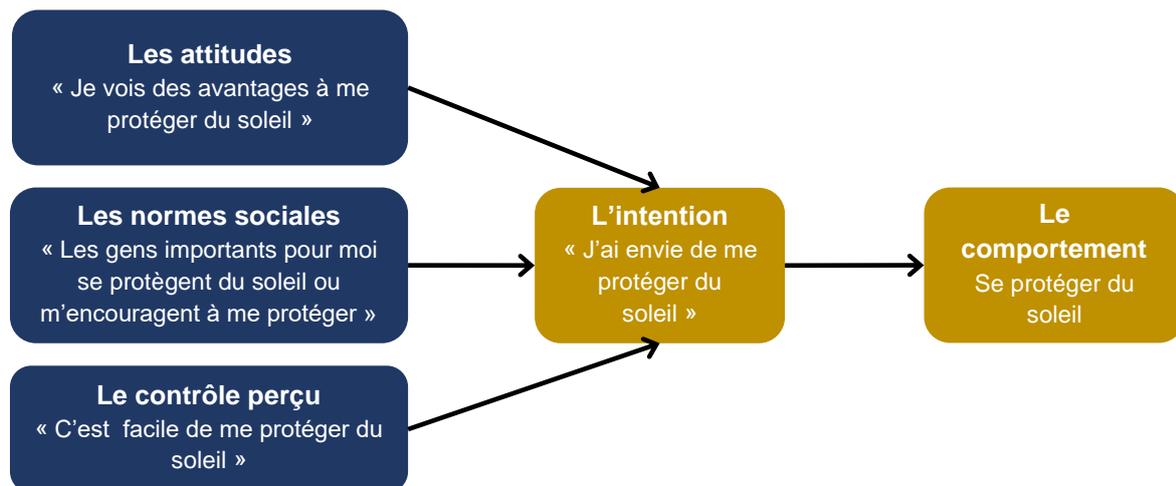
- La balance décisionnelle : augmenter les avantages et diminuer les freins à la protection solaire (atelier 4) ;
- Le conditionnement inverse : utilisation d'activités alternatives pour éviter le comportement (atelier complémentaire 2).

4.3.1.2. Théorie du comportement planifié

La théorie du comportement planifié (TCP) ne considère pas le changement de comportement de façon graduelle comme le TTM, mais propose l'existence de quatre variables centrales qui facilitent directement l'adoption d'un comportement (figure 7). D'après la TCP, le niveau d'intention (motivation) constitue la variable la plus proche d'un comportement de santé, comme par exemple le fait de se protéger du soleil ou de limiter son exposition (90). De plus, les intentions sont elles-mêmes influencées par :

- les attitudes (évaluations positives ou négatives du comportement) ;
- les normes sociales (perception de ce que les personnes importantes pour l'individu pensent, disent ou font vis-à-vis du comportement) ;
- le contrôle perçu (capacités perçues à adopter le comportement de santé souhaité).

Figure 7. Modèle de la théorie du comportement planifié appliqué à la protection solaire (Source : Guides d'intervention Prisme, Epidaure ICM – Santé publique France)



Ici, l'attitude peut être une attitude favorable à la protection solaire (« Je vois des avantages à me protéger »), ou une attitude défavorable au bronzage (« Je ne trouve pas plus attrayant d'être bronzé »).

Des études ont montré que cette théorie permet de mieux comprendre les déterminants du comportement de protection vis-à-vis du soleil (93, 205, 206). De plus, agir sur ces trois variables permet d'augmenter l'intention, qui elle-même aura une influence sur le comportement de santé.

Les interventions proposées dans Prisme reposent sur des actions qui influencent les attitudes (ateliers 1 et 4), les normes sociales (ateliers 5 et atelier annexe 1) et le contrôle perçu (ateliers 3 et atelier annexe 2). En effet, ces trois variables sont considérées comme complémentaires aux processus et variables de changement du TTM pour influencer l'évolution des individus à travers les différents stades.

4.3.2. Contenu des interventions

Le modèle logique

Un modèle logique de l'intervention a été construit présentant les deux types de messages différents dans les deux interventions (sanitaires et basés sur l'esthétique), les mécanismes de changement utilisés selon les modèles théoriques choisis et leur déclinaison en ateliers opérationnels (cf. figure 1 article 1).

Le contenu des interventions initiales à T0

Les deux interventions construites comprenaient des ateliers animés par les préventeurs (4 ateliers dans l'intervention sanitaire et 5 ateliers dans l'intervention esthétique) pendant 20 à 30 minutes (figure 8).

Des ateliers annexes et des jeux étaient également proposés dans le carnet d'intervention remis au participant, qu'il pouvait faire en autonomie après l'entretien de prévention.

Figure 8. Contenu des ateliers des deux interventions préventives - Prisme



L'atelier 1 était un atelier d'information qui permettait d'améliorer les connaissances et de prendre conscience des effets négatifs de l'exposition solaire, que cela soit des effets sanitaires dans l'intervention 1, ou des effets sur l'apparence physique dans l'intervention 2. À partir de photos le participant devait retrouver les effets du soleil représentés, puis le

préventeur donnait des éléments chiffrés sur cet effet. Dans l'intervention 1, les photos représentaient un coup de soleil, une photokératite, une cataracte, un carcinome. Dans l'intervention 2, les photos représentaient un bronzage, une perte d'élasticité, des taches brunes, des rides, des télangiectasies.

L'atelier 2 était un diagnostic individuel permettant une prise de conscience de sa propre vulnérabilité. Dans l'intervention 1, il s'agissait d'un questionnaire à points permettant de déterminer le phototype de l'individu. Dans l'intervention 2, il s'agissait de la prise de deux photographies UV (de face et de profil), imprimée et discutée avec le préventeur à l'aide de l'échelle de dommage présente dans le carnet d'intervention. Les taches visibles sur la photo étaient présentées comme des dommages cutanés en grande partie liés à l'exposition solaire.

À l'issue de cet atelier, les **recommandations de protection** étaient rappelées (figure 9). Dans l'intervention 1, l'accent était mis sur l'intérêt de la protection pour éviter les effets sanitaires précédemment identifiés en fonction de son propre phototype calculé. Dans l'intervention 2, la protection était présentée comme utile pour éviter que les dommages cutanés visibles sur la photographie UV n'augmentent et ne deviennent de plus en plus visibles et inesthétiques ou, notamment en l'absence de taches, pour limiter le photovieillissement et le relâchement cutané à venir. Les moyens de protection évoqués étaient les mêmes dans les deux interventions. Ils étaient présentés comme multiples et hiérarchisés selon une approche de réduction des risques : se mettre à l'ombre et éviter les heures à risque étaient présentés comme prioritaires. Puis en cas d'exposition, mettre des vêtements couvrant les épaules, un chapeau couvrant la nuque et des lunettes de soleil étaient à privilégier plutôt que de mettre de la crème solaire, qui était le dernier recours pour les zones exposées impossibles à couvrir.

Figure 9. Les moyens de protection solaire (Source : Carnet d'intervention Prisme, Epidaure ICM – Santé publique France)



L'atelier 3 avait pour objectif d'améliorer l'auto-efficacité (ou contrôle perçu) des participants. À l'aide de carte « situations » (représentant un repas en extérieur, une balade, la plage, un mobil-home, une partie de pétanque et la piscine), de cartes « moyens de protection » (représentant un t-shirt, des lunettes, un chapeau, un parasol et de la crème solaire) et d'un carte « horloge » le participant se projetait dans une situation future (lieu, horaires, moyens de

protection) au cours de laquelle il sera en capacité de se protéger du soleil durant son séjour. Cette discussion avait pour objectif d'identifier les comportements de protection déjà acquis et de souligner la capacité personnelle du participant. Ensuite, le préventeur demandait s'il serait facile d'ajouter certains moyens de protection et si certains étaient vraiment difficiles à utiliser pour faire le lien avec l'atelier suivant.

L'atelier 4 avait pour objectif de discuter des avantages et inconvénients à la protection solaire afin de lever d'éventuels freins en trouvant collectivement des solutions. Il se focalisait sur un des moyens de protection que le participant avait jugés plus difficile à utiliser dans l'atelier précédent. Le participant devait répondre à quatre questions positionnées sur une balance afin d'identifier les avantages et les inconvénients à utiliser ou à ne pas utiliser ce moyen de protection. Des exemples de freins à la protection étaient illustrés en page suivante avec des réponses possibles permettant de clarifier certaines fausses croyances.

L'atelier 5 (dans l'intervention 2 uniquement) était une discussion sur la norme sociale du bronzage dans le but d'en diminuer la perception positive. Tout d'abord, les participants devaient choisir parmi quatre photos (de femme ou d'homme selon le sexe du participant) présentant un gradient de bronzage, quelle couleur de peau ils trouvaient la plus attrayante sur cette personne. Ensuite, des images publicitaires lui étaient présentées mettant en avant des peaux très bronzées, exposées au soleil et des publicités humoristiques vantant l'intérêt de revenir bronzé de vacances. Une discussion était alors menée sur l'image du bronzage véhiculée dans les médias ou les réseaux sociaux.

L'ensemble de ces ateliers devait être mené par les préventeurs dans un esprit d'empathie, de non-jugement, et de valorisation des comportements favorables déjà acquis. Ces préventeurs préalablement formés (cf. 4.4.1) étaient au nombre de 10, cinq dédiés à l'intervention sanitaire et cinq dédiés à l'intervention esthétique. Un superviseur les accompagnait et réalisait aussi ponctuellement des entretiens.

Des ateliers annexes étaient disponibles dans le carnet d'intervention distribué au participant. Il s'agissait d'informations que le participant pouvait intégrer en autonomie *a posteriori* de l'échange avec le préventeur lors de la lecture des documents remis :

- L'atelier annexe 1 permettait d'illustrer le rôle de protection (je protège), d'apprentissage (je lui apprend) et de modèle (je montre l'exemple) du parent sur son enfant.
- L'atelier annexe 2 proposait des activités alternatives à faire entre 12h et 16h pour éviter de s'exposer : se reposer, se balader en forêt, faire un jeu à l'ombre...
- L'atelier annexe 3 expliquait le rayonnement UV et l'indice UV.
- Enfin, un jeu des 8 différences et un quiz du soleil (10 questions vrai/faux avec réponses) étaient proposés en fin de carnet.

Les outils

Deux guides d'intervention (sanitaire et esthétique) ont été créés pour la formation des préventeurs (cf.4.4.1). Ces guides illustrés détaillaient l'étude, l'organisation logistique, les connaissances sur la protection solaire, les modèles théoriques, les conseils de communication, l'intervention et chaque atelier la composant.

Pour délivrer son intervention, le préventeur s'appuyait sur un carnet d'intervention qu'il remettait ensuite au participant. Ces carnets comprenaient les différents ateliers détaillés précédemment (Annexe 2). Le préventeur disposait également de plusieurs matériels plastifiés

pour animer les ateliers. Le préventeur remettait également au participant un *tot-bag* présentant les moyens de protection solaire (figure 10).

Figure 10. Visuel des outils d'intervention (Source : Carnet d'intervention Prisme, Epidaure ICM – Santé publique France).



La poursuite des interventions par mail

Après l'intervention en face à face à T0, l'intervention comprenait également la réception de deux mails d'intervention en octobre 2019, après l'été d'inclusion, et en juin 2020 (entre T1 et T2 soit presque un an après l'intervention initiale dans les campings) afin de rappeler aux participants les messages de prévention. Ces mails étaient différents selon les groupes d'intervention, mais également selon le phototype des participants dans le groupe sanitaire (Tableau 12).

Tableau 12. Contenu des mails d'intervention envoyés en octobre 2019 et juin 2020 selon le groupe - Prisme

		Groupe contrôle	Groupe sanitaire	Groupe esthétique
Mail 1 (oct. 2019)	Messages généraux		Remerciements Chiffres de participation à l'étude Rappel du T2 à venir Mentions Cnil	
	Intervention		Rappel des risques sanitaires Phototype personnel Rappel des moyens de protection personnalisés selon le phototype	Rappel des effets esthétiques Photos UV personnelles en pièce jointe Rappel des moyens de protection
Mail 2 (Juin 2020)	Messages généraux		Rappel de participation État d'avancement du projet Rappel du T2 à venir Mentions Cnil	
	Intervention		Rappel des risques sanitaires Phototype personnel Rappel des moyens de protection personnalisés selon le phototype	Rappel des effets esthétiques Photos UV personnelles en pièce jointe Rappel des moyens de protection

4.4. Mise en œuvre de l'essai d'intervention sur le terrain

L'ensemble de ces étapes a été piloté par la doctorante.

4.4.1. Préparation en amont du terrain (décembre 2018-juin 2019)

Avis réglementaires

Le protocole a été finalisé en janvier 2019 et soumis aux autorités réglementaires. Le Comité d'Expertise pour les Recherches, les Études et les Évaluations dans le domaine de la Santé (CEREES) de l'Institut National des Données de Santé (INDS) a rendu un avis favorable avec recommandations le 20 février 2019 (TPS 303174) (Annexe 9 et Annexe 10). Cette étape a été réalisée en lien avec la Déléguée à la Protection des Données (DPO) de Santé publique France.

Achats et marchés publics

Dans le cadre d'un marché public préexistant avec Santé publique France, l'institut Ipsos a été sélectionné pour la réalisation de l'enquête de terrain. Ses missions étaient : la création d'un masque de saisie des données pour T0 et T1, le recrutement et la formation des enquêteurs (professionnels réalisant le recueil de données) et le recrutement administratif des préventeurs (professionnels délivrant les interventions de prévention et préalablement sélectionnés et formés par Epidaure), le recueil des données à T0 et T1, la gestion et la sécurité des fichiers et bases de données, le monitoring hebdomadaire de l'enquête, l'encadrement des enquêteurs et préventeurs sur le terrain et le nettoyage des bases de données.

Un prestataire a été recherché pour la formation à la prise de vue en UV nécessaire à l'intervention esthétique, ainsi que pour l'expertise sur les appareils de photographie nécessaires. Une proposition technique (Annexe 11) a été fournie et un contrat a été passé avec Pierre-Louis Ferrer, un expert photographe français dans le domaine (<https://www.plferrer.photos>). Le matériel acheté était quatre boîtiers reflex Canon® EOS 200D (convertis « plein-spectre » pour la prise de vue en UV par Kolari vision® et EOS for Astro®), des objectifs Nikkor® AF 50 F/1.8D, des filtres UV-bandpass Kolari Vision®, des imprimantes portables à sublimation thermique Canon® Selphy CP1300.

Un colorimètre a été recherché permettant de recueillir facilement les données de colorimétrie sur le terrain et dans une unité de mesure scientifiquement reconnue (angle individuel ITA (202)). Un contrat a été passé avec Delfin Technologies Ltd® (Finlande) pour l'acquisition et la location de 12 colorimètres SkinColorCatch (191) (Annexe 12) accompagnés du logiciel de traitement et de clés de transfert wifi.

Ces étapes contractuelles ont été réalisées avec la responsable administrative et financière de la Direction des régions et le service financier de Santé publique France.

Recrutement des campings

La zone d'étude a été définie comme les 28 communes du littoral d'Occitanie disposant d'une station balnéaire (Cerbère, Banyuls-sur-Mer, Port-Vendres, Collioure, Argelès-sur-Mer, Saint-Cyprien, Canet-en-Roussillon, Sainte-Marie, Torreilles, Le Barcarès, Leucate, Port-la-Nouvelle, Gruissan, Narbonne, Fleury/St-Pierre-la-mer, Vendres, Valras, Sérignan, Portiragnes, Vias, Agde, Marseillan, Sète, Frontignan, Palavas-les-Flots, Mauguio/Carnon, La Grande Motte, Le Grau-du-Roi). Une liste des campings présents dans cette zone a été élaborée à l'aide du site <https://www.campingfrance.com/>. Ainsi, 255 campings ont été recensés. Parmi eux, 11 campings de moins de 40 emplacements ont été exclus car trop petits

pour obtenir un nombre suffisant d'inclusions hebdomadaires. Après stratification sur la zone nord (départements de l'Hérault et du Gard) ou sud (départements de l'Aude et des Pyrénées-Orientales) et sur le nombre d'étoiles (1-2, 3, 4-5 étoiles), les campings ont été répartis en six strates. Dans chaque strate, un tirage au sort a été réalisé proportionnellement à leur nombre d'emplacements. Le classement aléatoire ainsi obtenu a guidé la prise de contact qui s'est déroulée entre février et mai 2019. Si le camping tiré au sort refusait la participation, le camping qui le succédait dans le classement (par probabilité d'inclusion proportionnelle au nombre d'emplacements) était contacté et ainsi de suite jusqu'à obtention d'un accord de participation. Au final, les campings participants étaient classés au rang 1 à 9. Le premier contact était téléphonique avec, si nécessaire, envoi de documents d'information par mail. Une prise de rendez-vous était ensuite proposée pour une visite sur site afin d'expliquer plus en détail le projet. Enfin, un accord de participation était signé par les huit campings participants avant le démarrage de l'étude. Deux personnes de la Cellule régionale Occitanie m'ont aidé lors de cette étape de recrutement.

Figure 11. Cartographie de la zone d'étude et des campings participants – Prisme



Les visites des campings ainsi sélectionnés ont permis d'identifier plusieurs différences concernant plusieurs paramètres environnementaux qui pouvaient potentiellement influencer les comportements des touristes. Parmi les différences identifiées, nous avons noté : la présence ou non d'une piscine, le type d'hébergement majoritaire (emplacement nu ou équipés), le niveau d'ombrage des emplacements et des zones d'activités collectives, la vente de matériel de protection dans les commerces du camping, les horaires des activités au soleil pour adultes ou enfants (entre 12h et 16h ou non), l'affichage de l'indice UV et la distance à la plage. Une description des campings sur ces caractéristiques est présentée dans le tableau 13 à partir des observations faites lors de mes visites sur site. Cette description comporte toutefois une part de subjectivité concernant les niveaux d'ombrage dont la méthode d'évaluation n'est pas validée. Cette description était destinée à aider à l'interprétation d'éventuelles différences observées entre les campings dans les résultats.

Tableau 13. Caractéristiques environnementales observées dans les huit campings participants - Prisme

camping	strate	Zone	étoile	distance mer	logement	piscine	ombrage emplacements	ombrage parties communes	Vente de moyens de protection (0 à 3)	Activités entre 12h-16h	affichage météo	affichage indice UV
1	strate 2	nord	★★	700	dur		++	++	0	x	x	
2	strate 6	nord	★★★★	460	dur	x	++++	++	0			
3	strate 4	nord	★★★★	100	nu		++++	NC	0		x	
4	strate 6	nord	★★★★	52	mixte	x	+	+	nsp	x	x	
5	strate 5	sud	★★★★	100	mixte	x	+	+	0		x	
6	strate 5	sud	★★★★	1020	mixte	x	++	++	3	x	x	
7	strate 3	sud	★★★★	4640	dur	x	++++	++	2	x	x	x
8	strate 1	sud	★★	1080	nu		+++	+++	0		x	

NC = non concerné nsp=absence d'observation

Étude pilote

Après une formation et une visite sur site entre le 17 et le 19 avril 2019, une étude pilote a eu lieu du 29 avril au 3 mai 2019 dans deux campings participants à Agde. L'objectif de cette étude était de tester la compréhension du questionnaire, la logistique de l'enquête, notamment la prise de mesure de colorimétrie, et de tester le déroulement et les supports des interventions de prévention. Deux enquêteurs Ipsos et deux préventeurs Epidaure (futurs superviseurs des enquêteurs/préventeurs) ont mené les entretiens lors de cette étude pilote. Ils étaient formés et supervisés par moi-même et le chargé de projet Ipsos. Dix-huit touristes ont pu être inclus. Les hypothèses faites pour le calcul de la taille d'échantillon n'ont pas pu être vérifiées du fait d'une population présente à cette période non comparable à la population estivale (plus âgée, séjours plus courts). Cette étude pilote a permis l'ajustement du questionnaire avec la reformulation de plusieurs questions, l'adaptation du processus d'inclusion, l'identification de matériels informatiques plus performants (clés 4g) pour le transfert sécurisé des données,

l'adaptation du protocole de la mesure de colorimétrie et l'ajustement de certains supports et messages de prévention.

Création des carnets d'intervention

Deux carnets d'intervention à destination des individus recevant respectivement l'intervention sanitaire et esthétique ont été créés (Annexe 2). Ils contenaient les différents ateliers (cf. 4.3.2) et étaient des supports pour le préventeur lors de la délivrance de l'intervention.

Le carnet pour l'intervention esthétique comprenait des photos témoins permettant au participant de situer sa photographie UV sur un gradient de dommage. Ces photos témoins ont été prises par Pierre-Louis Ferrer lors d'une séance de prise de vue organisée par Santé publique France et le Dr Mahé, dermatologue membre du comité d'appui thématique, auprès du personnel du Centre hospitalier d'Argenteuil le 10 avril 2019. Une cession de droit à l'image était signée pour chaque participant. La photo était ensuite envoyée par mail au participant. Parmi les 47 participants, six photos ont été sélectionnées pour figurer dans le carnet (figure 12).

Figure 12. Gradient de dommages cutanés réalisé à partir de photographies ultraviolettes (prises de vue : Pierre-Louis Ferrer) – Prisme



La création de ces carnets était pilotée par Epidaure, avec ma participation. Ils ont été révisés par l'INCa.

Formation des enquêteurs/préventeurs

La formation des intervenants a eu lieu du 25 au 27 juin 2019. Après une présentation générale du projet que j'ai assurée devant les enquêteurs et préventeurs réunis, les enquêteurs étaient formés par Ipsos au processus d'inclusion, au questionnaire et à la manipulation du colorimètre. Les préventeurs étaient formés par Epidaure en sous-groupes (groupe sanitaire et groupe esthétique) à la délivrance de l'intervention et aux modèles psycho-sociaux utilisés. La formation s'appuyait sur des présentations et sur des guides créés par Ipsos pour les enquêteurs et par Epidaure pour les préventeurs. Des mises en situation étaient également réalisées. Les préventeurs du groupe esthétique avaient également une journée de formation à la prise de vue en UV délivrée par le photographe spécialisé.

Les guides leur étaient fournis (Annexe 13 à Annexe 15), ainsi que le matériel nécessaire : tablette, colorimètres et flyer pour les enquêteurs, matériel d'intervention pour les préventeurs.

Figure 13. Formation des intervenants et matériel distribué – Prisme



Création des outils de communication

Deux outils de communication ont été créés en juin 2019 par le service de communication de Santé publique France.

Une affiche annonçant l'étude à apposer à l'accueil et en différents lieux sur les campings participants (Annexe 16). Un flyer que les enquêteurs laissaient, avec leur numéro de téléphone, sur les emplacements tirés au sort en cas d'absence au moment de leur passage (Annexe 17).

4.4.2. Phase de terrain (juillet-août 2019)

Tirage au sort hebdomadaire des emplacements

En juin 2019, pour chaque camping une liste des emplacements a été établie avec le responsable du camping. Cette liste recensait les emplacements éligibles à la location chaque semaine, c'est-à-dire non occupés tout l'été par une location longue durée, par des travaux, ou par des touristes spéciaux comme par exemple des colonies de vacances.

Chaque semaine, les emplacements à enquêter étaient tirés au sort sur cette liste d'emplacements éligibles.

Ce tirage comprenait une liste principale et des listes de réserve (de cinq emplacements supplémentaires chacune). Les enquêteurs devaient enquêter *a minima* la liste principale. Selon le taux d'emplacements vides et de refus le premier jour, ils étaient autorisés à ouvrir des listes de réserves supplémentaires pour atteindre les objectifs de participation fixés. Toute liste de réserve ouverte devait être intégralement enquêtée. Les poids de sondage calculés *a posteriori* tenaient compte du nombre d'emplacements finalement enquêtés.

Après les deux premières semaines d'enquête, devant le nombre important d'emplacements non occupés dans les emplacements tirés au sort (51% en S28 et 41% en S29), la base de sondage a été modifiée. Les emplacements n'étaient plus tirés au sort parmi l'ensemble des emplacements éligibles, mais tirés au sort parmi une liste d'emplacements réservés pour la semaine à venir. Cette modification a nécessité de solliciter les responsables de camping chaque semaine ou quinzaine pour obtenir une extraction de leur listing de réservation. Ce ciblage a également permis dans certains campings où l'information était disponible d'exclure des listes les emplacements réservés par des touristes étrangers non concernés par l'enquête. Cette modification de la méthode de tirage a permis un gain de temps et d'énergie aux enquêteurs. Le pourcentage d'emplacements vides en a été substantiellement diminué (4% à 29% sur les semaines S30 à S35).

Chaque semaine, une liste principale, des listes de réserve et un plan du camping étaient ainsi fournis aux enquêteurs. Le pourcentage d'emplacements occupés où aucun contact n'a pu être établi malgré trois passages (emplacements clôturés comme « absents » : 25% des emplacements tirés au sort, 11% à 36% selon les semaines) était également insuffisamment pris en compte dans la logistique initiale. Ce constat a nécessité une augmentation du nombre de listes de réserve fournies aux enquêteurs chaque semaine.

Visite sur site et supervision

Les enquêteurs Ipsos étaient supervisés au quotidien par deux superviseurs d'enquête Ipsos. Les préventeurs étaient supervisés par un superviseur prévention provenant d'Epidaure. J'ai également assisté à six jours d'enquêtes sur le terrain afin d'orienter les prestataires, de résoudre des problèmes logistiques et d'identifier des problèmes éventuels lors des entretiens individuels. L'ensemble des problèmes rencontrés au cours de la phase de terrain a été consigné dans une main-courante.

De plus, les difficultés rencontrées par les enquêteurs et préventeurs pouvaient être consignées dans un champ « commentaires » du questionnaire pour les enquêteurs, et dans un relevé de prévention rempli après chaque intervention par les préventeurs dans le but d'identifier les interventions délivrées ayant divergé du protocole préétabli.

Monitoring de l'enquête et ajustements de protocole

Chaque semaine après les inclusions du T0 (dimanche à mardi), des statistiques de monitoring de l'enquête étaient fournies par Ipsos afin de veiller aux objectifs d'inclusion. Elles permettaient de vérifier les paramètres utilisés dans le calcul de la taille d'échantillon (pourcentage d'emplacements vides, d'absents, d'individus non éligibles et de refus) et l'équilibre des effectifs entre les trois groupes d'intervention. Hormis le réajustement de la base de sondage de tirage des emplacements (cf. Tirage au sort hebdomadaire des emplacements), ce monitoring a également permis d'ajuster le nombre de listes de réserve fournies, d'augmenter ou de diminuer le nombre d'enquêteurs dans certains campings, d'étendre les jours d'inclusion T0 (initialement dimanche et lundi) au mardi dans certains campings certaines semaines d'affluence, et d'ajuster les groupes d'intervention certaines semaines en fin d'enquête (cf. table 1 article 1 chapitre 4.2.1). Ces ajustements de protocole ont été décidés par le groupe projet Santé publique France et Ipsos dans un souci d'obtenir un effectif suffisant dans chaque groupe tout en limitant leur impact sur les résultats.

4.4.3. Dernier suivi (septembre-décembre 2020)

Un dernier recueil de données en ligne (T2), à distance de la phase de terrain, a été réalisé entre octobre et décembre 2020. Il concernait l'exposition et la protection des participants l'été suivant la phase de terrain en 2020.

En août et septembre 2020, un masque de saisie sur le logiciel Lime Survey® a été réalisé par la Direction d'appui, traitement et analyse de données de Santé publique France. Ce dernier questionnaire a été diffusé par mail aux participants pour lesquels une adresse mail était disponible (1314/1355=97%).

Après quatre relances par mail, le taux de participation à ce T2 étant encore insuffisant (cf. détail en partie résultat 5.1.1.1), un marché a été passé avec la société BVA afin qu'ils réalisent une animation téléphonique afin d'améliorer cette participation. Les individus non répondants pour lesquels un numéro de téléphone était disponible ont été contactés entre le 12 novembre et le 3 décembre 2020. Lors de cet appel, l'enquêteur rappelait l'enquête aux non répondants,

les incitait à se connecter et à remplir le questionnaire en ligne, leur proposait le renvoi par mail des codes de connexion, et, en cas de refus, en recueillait le motif.

5. RÉSULTATS

5.1. PARTIE 1 : DESCRIPTION DE LA POPULATION D'ÉTUDE

5.1.1. Analyse de la participation

5.1.1.1. Sélection des participants

À l'inclusion (T0)

Au niveau des emplacements, un contact a pu être établi avec 52% des emplacements tirés au sort (respectivement 52%, 51% et 51% dans les groupes 0, 1 et 2). Parmi eux, 70% étaient éligibles (respectivement 68%, 68% et 74%). Parmi les emplacements éligibles avec contact, 61% ont accepté de participer (respectivement 62%, 62% et 59%).

Au niveau des individus, les emplacements inclus étaient composés de 65% d'individus éligibles (respectivement 65%, 67%, 63%). Parmi ces individus éligibles, 56% ont été tirés au sort (respectivement 55%, 56%, 57%). Parmi les individus éligibles tirés au sort, 98% ont personnellement accepté de participer (respectivement 99%, 98%, 98%).

Un total de 1 028 emplacements et 1 355 individus ont ainsi été inclus à T0.

Tableau 14. Distribution des effectifs de participants inclus à T0 par camping, par semaine et par groupe d'intervention – Prisme

Zone	Nb. Étoiles	taille (nb. Empl.)	Camping	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	Total
Nord	★★	219	1	8	16	16	12	W	13	14	W	79
	★★★★	168	2	4	W	16	28	24	22	27**	15*	136
	★★★	718	3	W	20	35	W	37	51	14	14	171
	★★★★	450	4	11	18	W	44	54	W	46	25	198
Sud	★★★★	268	5	7	16	37	38	W	46	44	28**	216
	★★★★	590	6	25	W	53	67	70	55	20**	41	331
	★★★	139	7	W	10	18	W	19	22	17	5	91
	★★	215	8	13	17	W	31	30	W	28	14	133
<i>Nombre de participants inclus à T0</i>				68	97	175	220	234	209	210	142	1355

W : semaine de "wash-out" sans recueil ni intervention

En gris : groupe contrôle bleu : intervention sanitaire rose : intervention esthétique

* Adaptation de protocole : initialement groupe sanitaire devenu groupe esthétique

** Adaptation de protocole : initialement "wash-out" devenu semaine de recueil

La majorité des participants a été inclus entre les semaines 31 et 34, semaines d'affluence touristique. La taille des campings, ainsi que leur part de population éligible, ont également influencé le nombre de campeurs inclus dans chaque camping. Ainsi, le nombre de campeurs enquêtés chaque semaine dans chaque camping variait fortement influençant ainsi l'équilibre des effectifs entre les groupes d'intervention (tableau 14).

La taille des campings et l’affluence touristique variable selon les semaines a influencé le nombre de participants inclus chaque semaine dans chaque camping (Tableau 14).

Au premier suivi (T1)

À T1, 1 283 participants sur 978 emplacements ont participé à ce premier suivi, soit 95% de l’échantillon initial (respectivement 93%, 95% et 96% des participants des groupes 0, 1 et 2).

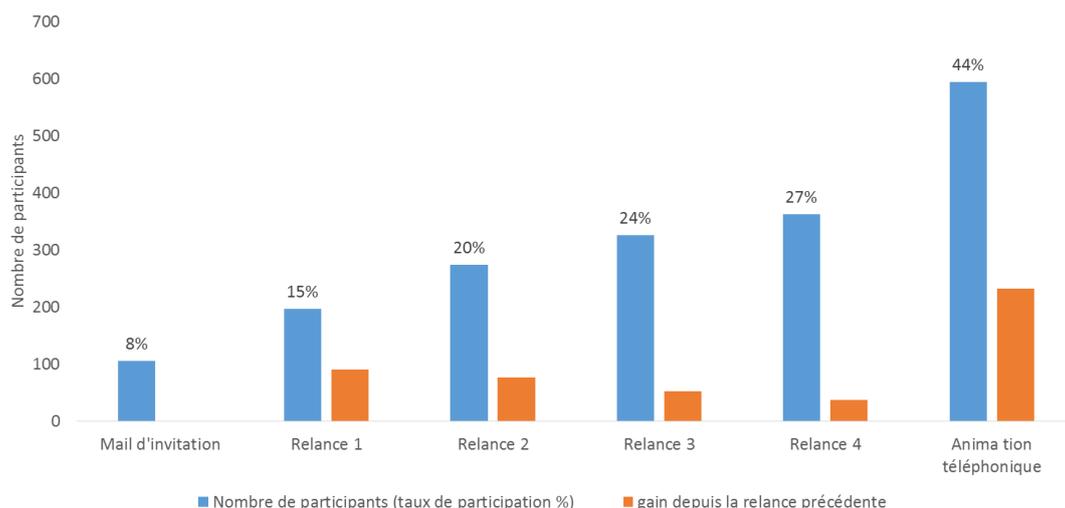
Au second suivi (T2)

Le questionnaire T2 a été diffusé par mail aux 1 314 participants inclus à T0 pour lesquels une adresse mail était disponible (97%). 83 adresses étaient erronées et n’ont pu être corrigées portant à 1 231 (91%) le nombre de participants ayant théoriquement reçu le mail d’invitation pour participer au T2.

Après quatre relances par mails, le taux de participation à ce T2 était de 27%. L’animation téléphonique alors mise en place avec BVA avait pour but de contacter 823 individus non répondants pour lesquels un numéro de téléphone était disponible. Ces appels ont abouti à un échange avec 448 individus lors de cette animation téléphonique (54%), 343 individus pour lesquels l’échange a été impossible à cause d’une absence répétée, d’une personne inconnue ou d’un numéro erroné (42%) et 32 refus (4%). Parmi les 448 individus contactés, 427 (95%) ont accepté le renvoi du mail de connexion pour participer à l’enquête, 14 (3%) ont répondu avoir déjà participé ou l’intention de le faire sans avoir besoin du renvoi des codes de connexion, et 7 (2%) ont refusé le renvoi. L’animation téléphonique a permis d’augmenter le taux de participation de 17 points, soit un gain de 232 participants (52% des individus ayant répondu à l’appel téléphonique) (Figure 14).

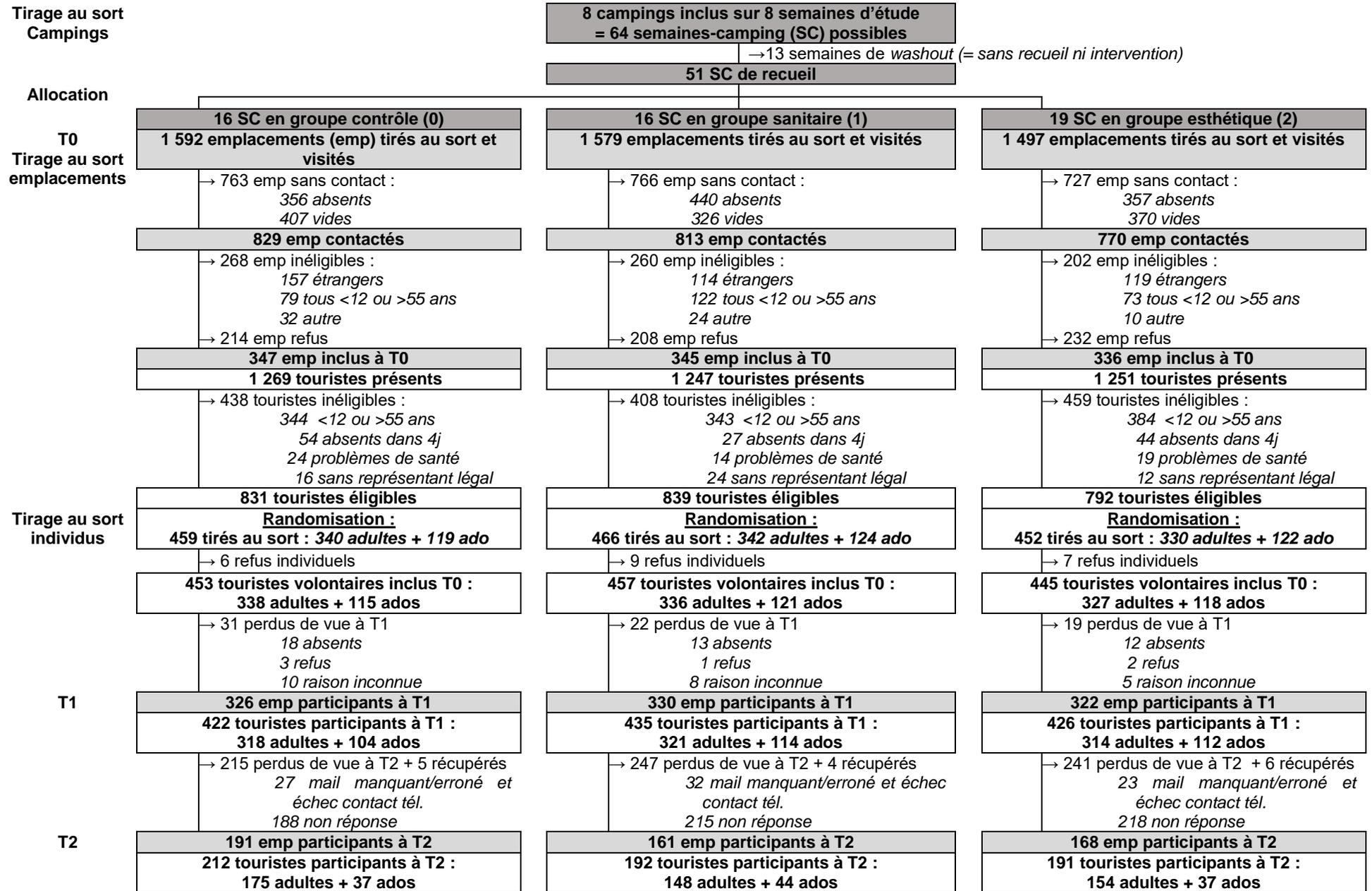
Au final à T2, 595 participants, provenant de 520 emplacements, ont participé à ce second suivi, soit 44% de l’échantillon initial (respectivement 47%, 42% et 43% des participants des groupes 0, 1 et 2).

Figure 14. Nombre de participants et taux de participation après chaque invitation par mail et par téléphone – Prisme



L’ensemble du processus de sélection des individus est présenté dans le diagramme de flux en Figure 15.

Figure 15. Diagramme de flux – Prisme



5.1.1.2. Analyse des perdus de vue

À T1 et à T2, les caractéristiques des participants ont été comparées à celles des perdus de vue (tableau 15). Il s'agissait des caractéristiques socio-démographiques, liées au séjour, de la couleur de peau et des différents scores représentant les comportements de protection et des facteurs psycho-sociaux présentés plus loin (cf. 5.1.2).

À T1, les perdus de vue étaient plus fréquemment dans le camping 7, plus jeunes, et avec un score de norme supérieur par rapport aux participants.

À T2, les perdus de vue avaient un score de protection initiale inférieur, un score de fausses croyances supérieur et avaient moins fréquemment un diplôme de niveau bac à bac +2 par rapport aux participants. En analyse univariée, ils avaient également un score de connaissance inférieur, un plus jeune âge, était plus fréquemment ouvrier que cadre (Tableau 15).

Afin d'étudier si les modalités d'invitations (mail, téléphone) à participer au T2 ont pu influencer cette participation, les caractéristiques des participants ayant participé spontanément à partir de l'invitation par mail (ou des relances mails) et avant l'appel téléphonique de BVA ont été comparées aux participants ayant participé après l'appel de BVA. Les participants ayant participé après l'appel de BVA étaient moins diplômés que les participants ayant participé avant (OR : 2,48/2.20/1.30/2.01/1 pour le diplôme d'aucun à bac+4).

Tableau 15. Caractéristiques des participants aux trois temps et comparaison entre les participants et les non participants à T1 et T2 – Prisme

Caractéristiques recueillies à l'inclusion (T0)	T0 (N = 1 355)			T1 (N = 1 283)					T2 (N = 595)				
	n	Moy b	Moy p	n	Moy b	Moy p	p univarié*	OR (p multivarié)*	n	Moy b	Moy p	p univarié**	OR (p multivarié)**
Age (années)	1355	32,5	32,3	1283	32,7	32,6	0,001		595	34,7	33,9	0,006	
Colorimétrie (ITA)													
Intérieur du bras	1326	39,9	40,0	1257	40,0	40,1	0,378		582	40,8	41,3	0,132	
Moyenne zones exposées (épaule, nez, pomette)	1317	11,9	11,0	1249	11,8	10,9	0,667		580	11,9	10,5	0,523	
Score de protection	1350	13,6	13,2	1280	13,6	13,2	0,255		594	14,1	13,8	0,005	1,03 (0,056)
Score de connaissance	1355	9,2	8,9	1283	9,2	8,9	0,969		595	9,5	9,3	0,002	
Score de fausses croyances	1354	5,9	6,2	1282	5,9	6,2	0,644		595	5,2	5,4	0,000	0,91 (<0,001)
Score d'attitude (défavorable à l'exposition)	1355	4,6	4,2	1283	4,5	4,2	0,433		595	4,5	4,2	0,795	
Score de norme	1355	6,1	6,1	1283	6,1	6,1	0,001	0,81 (0,020)	595	6,1	6,0	0,306	

Moy b : Moyenne brute Moy p : moyenne mondérée % p : pourcentage pondéré

* Comparaison entre les répondants et les non répondants à T1

** Comparaison entre les répondants et les non répondants à T2

p multivarié : modèle de régression logistique final après sélection des variables par une méthode pas à pas descendante

Caractéristiques recueillies à l'inclusion (T0)	T0 (N = 1 355)			T1 (N = 1 283)				T2 (N = 595)					
	n	%	% p	n	%	% p	p univarié*	OR (p multivarié)*	n	%	% p	p univarié**	OR (p multivarié)**
Âge							0,082	(0,002)				0,033	
12-14 ans	208	15,4	12	191	14,9	11,6		Réf.	59	9,9	8,2		
15-24 ans	295	21,8	25,0	277	21,6	24,7		1,52	121	20,3	23,3		
25-34 ans	165	12,2	13,4	156	12,2	13,6		2,47	77	12,9	14,0		
35-44 ans	313	23,1	25,4	299	23,3	25,9		2,98	146	24,5	27,7		
45-55 ans	374	27,6	23,9	360	28,1	24,3		2,91	192	32,3	26,9		
Sexe							0,116					0,115	
Homme	599	44,2	48,3	560	43,7	47,7			240	40,3	44,6		
Femme	756	55,8	51,7	723	56,4	52,4			355	59,7	55,4		
Niveau d'éducation							0,202					0,005	(0,011)
Aucun diplôme et < bac	431	31,0	32,9	406	31,8	32,9			156	26,3	26,2		Réf.
Bac	404	30,0	31,6	384	30,1	32,1			192	32,3	38,1		1,91
Bac +1/+2	225	16,7	17,2	213	16,7	16,5			107	18,0	19,2		1,54
Bac+3	140	10,4	9,8	134	10,5	10,1			68	11,5	9,1		1,02
Bac+4 et plus	146	10,9	8,5	138	10,8	8,5			71	12,0	7,5		0,89
Catégorie socio-professionnelle							0,471					0,077	
Artisan, commerc., agri.	99	7,3	6,5	91	7,1	6,5			44	7,4	6,74		
Cadre supérieur	181	13,4	14,6	168	13,1	14,6			89	15,0	16,5		
Profession intermédiaire	402	29,7	29,1	391	30,5	30,0			201	33,8	30,9		
Employé	274	20,2	20,7	262	20,4	20,4			112	18,8	23,0		
Ouvrier	323	23,8	23,4	302	23,5	23,0			116	19,5	17,7		
Inactif/retraité	76	5,6	5,7	69	5,4	5,5			33	5,6	5,1		
Sensibilité de la peau							0,859					0,346	
Très sensible	456	33,7	33,5	438	34,1	33,7			204	34,3	34,6		
Sensible	619	45,7	46,1	583	45,4	46,2			282	47,4	48,5		
Peu sensible	226	16,7	15,6	213	16,6	15,6			91	15,3	12,9		
Peaux foncées/noires	54	4,0	4,8	49	3,8	4,6			18	3,0	4,0		
Zone de résidence							0,319					0,742	
Littoral	373	27,5	25,6	351	27,4	25,3			166	27,9	24,1		
Montagne (strict)	363	26,8	27,9	350	27,3	28,6			161	27,1	26,9		
Nord	415	30,6	31,6	388	30,2	31,1			188	31,6	33,9		
Sud	204	15,1	14,9	194	15,1	15,1			80	13,5	15,0		
Antécédent de cancer personnel ou familial							0,585					0,330	
Non	1146	84,6	88,4	1085	84,6	88,6			493	82,9	87,1		
Oui	209	15,4	11,6	198	15,4	11,4			102	17,1	12,9		
Camping							0,027	(0,005)				0,564	
1	79	5,8	1,9	76	5,9	1,9		0,68	36	6,1	2,1		
2	136	10,0	28,8	129	10,1	29,2		0,73	58	9,8	28,9		
3	171	12,6	6,6	163	12,7	6,8		0,92	75	12,6	7,3		
4	198	14,6	20,4	191	14,9	20,6		0,74	79	13,3	17,7		
5	216	15,9	18,3	209	16,3	18,7		0,92	92	15,5	19,0		
6	331	24,4	16,6	311	24,2	16,1		0,35	138	23,2	16,1		
7	91	6,7	5,7	75	5,9	4,9		0,15	44	7,4	6,5		
8	133	9,8	1,8	129	10,1	1,8		Réf.	73	12,3	2,4		
Type de logement							0,887					0,084	
Tente montée	237	17,5	13,5	212	17,3	13,5			106	17,8	14,8		
Caravane	309	22,8	14,8	295	23,0	14,9			147	24,7	17,5		
Mobil home & tente fixe	809	59,7	71,7	766	59,7	71,6			342	57,5	67,8		
Contrôle perçu protection							0,073					0,672	
Très difficile	33	2,4	2,7	30	2,3	2,4			8	1,3	1,6		
Difficile	135	10,0	9,9	128	10,0	10,0			62	10,4	9,8		
Neutre	278	20,6	20,3	262	20,5	19,6			128	21,5	21,0		
Facile	672	49,7	51,3	637	49,8	52,1			302	50,8	51,4		
Très Facile	234	17,3	15,9	223	17,4	15,9			95	16,0	16,2		
Groupe d'intervention							0,416					0,288	
0 (contrôle)	453	33,4	28,3	422	32,9	27,8			212	35,6	30,6		
1 (sanitaire)	457	33,7	27,6	435	33,9	27,7			192	32,3	24,6		
2 (esthétique)	445	32,8	44,1	426	33,2	44,5			191	32,1	44,8		

Moy b : Moyenne brute Moy p : moyenne mondérée % p : pourcentage pondéré

* Comparaison entre les répondants et les non répondants à T1 - analyse univariée

** Comparaison entre les répondants et les non répondants à T2 - analyse univariée

p multivarié : modèle de régression logistique final après sélection des variables par une méthode pas à pas descendante

5.1.2. Caractéristiques des participants à T0

Les principales caractéristiques socio-démographiques et liées au séjour (cf. 5.1.2.1), physiques avec la sensibilité de la peau au soleil (cf. 5.1.2.2), cognitives et psychosociales (cf. 5.1.2.3) des participants à l'inclusion sont décrites dans cette partie.

La description des comportements de protection et d'exposition étant un objectif secondaire de l'objectif 1, elle sera présentée plus loin en partie 2 des résultats (cf. 5.2.2.1 et 5.2.3.1).

Les caractéristiques des participants à T0 sont présentées dans le tableau 16 dans la colonne « Total ». Pour éviter les redondances dans les tableaux, la description par groupe et leur comparabilité nécessaire à la partie suivante 5.1.3 est également présentée dans le tableau 16. Le tableau 16 présente donc les analyses nécessaires aux parties 5.1.2 et 5.1.3.

Tableau 16. Description des participants à l'inclusion et comparaison des trois groupes d'intervention - Prisme

	Inclusion (T0)					
	Total		GC	IS	IE	p
	n	%*	%*	%*	%*	
Total	1355	100,0	28,3	27,6	44,1	
Age						0,303
12-14 ans	208	12,3	12,0	12,6	12,3	
15-24 ans	295	25,0	28,4	27,4	21,3	
25-34 ans	165	13,4	13,6	11,9	14,2	
35-44 ans	313	25,4	23,0	21,1	29,6	
45-55 ans	374	23,9	23,0	27,0	22,6	
Sexe						0,870
Masculin	599	48,3	49,6	48,5	47,3	
Féminin	756	51,7	50,4	51,5	52,7	
Niveau d'éducation						0,901
Aucun diplôme ou < Bac	431	32,9	35,2	29,1	33,7	
Bac	404	31,6	29,5	34,3	31,2	
Bac +1/2	225	17,2	16,2	19,3	16,6	
Bac +3	140	9,8	9,1	9,1	10,7	
Bac +4 et plus	146	8,5	10,0	8,2	7,8	
Catégorie socio-professionnelle						0,004
Artisan, commerçant, agriculteur	99	6,5	12,2	7,6	2,2	
Cadre supérieur	181	14,6	15,6	12,1	15,5	
Profession intermédiaire	402	29,1	22,7	28,8	33,5	
Employé	274	20,7	20,8	17,8	22,4	
Ouvrier	323	23,4	23,8	25,8	21,6	
Retraités / Inactifs	76	5,7	4,9	8,0	4,8	
Sensibilité de la peau au soleil						0,419
Très sensible	456	33,5	37,9	32,8	31,1	
Sensible	619	46,1	44,8	42,4	49,2	
Peu sensible	226	15,6	14,3	19,1	14,3	
Peaux foncées/noires	54	4,8	3,0	5,7	5,4	
Antécédent personnel ou familial de cancer de la peau						0,601
Non	1146	88,4	89,3	86,5	89,1	
Oui	209	11,6	10,7	13,5	10,9	
Zone de résidence						0,023
Littoral	373	25,6	27,8	22,6	26,1	
Montagne	363	27,9	30,3	36,0	21,3	
Nord	415	31,6	25,1	29,0	37,5	
Sud	204	14,9	16,8	12,4	15,2	
Délai depuis l'arrivée dans le camping						0,007
0 jour	90	5,3	4,5	9,6	3,2	
1 jour	521	43,0	48,8	43,0	39,2	
2 jours	296	21,9	18,2	21,5	24,6	
3 jours	120	8,2	7,5	3,2	11,7	
4 ou 5 jours	103	6,2	7,5	3,7	6,9	
6 ou 7 jours	76	5,1	5,4	5,3	4,8	
8 jours ou plus	149	10,3	8,1	13,8	9,6	
Semaine d'inclusion						<0,001
S28	68	6,1	3,7	13,1	3,3	
S29	97	6,6	9,9	3,7	6,4	
S30	175	8,4	16,6	4,6	5,4	
S31	220	13,7	21,3	14,7	8,3	
S32	234	16,4	8,4	18,7	20,0	
S33	209	15,2	9,6	18,0	17,1	
S34	210	21,0	23,1	12,7	24,8	
S35	142	12,6	7,4	14,6	14,7	
Camping						<0,001
1	79	1,9	0,9	3,8	1,3	
2	136	28,8	22,9	6,0	46,9	
3	171	6,6	9,2	3,7	6,8	
4	198	20,4	28,4	30,2	9,0	
5	216	18,3	12,7	33,6	12,4	
6	331	16,6	15,0	15,0	18,6	
7	91	5,7	8,8	4,6	4,3	
8	133	1,8	2,1	3,1	0,7	

* pondéré

GC= groupe contrôle, IS=Groupe Intervention sanitaire, IE=Groupe Intervention esthétique

Scores à l'inclusion	Inclusion (T0)				p	
	Total	GC	IS	IE		
	n	Moy* (SE)				
Protection (0-24)	1350	13,2 (0,19)	13,0 (0,35)	13,7 (0,34)	13,0 (0,31)	0,215
Attitude (0-12)	1355	4,2 (0,11)	4,0 (0,19)	4,3 (0,20)	4,3 (0,19)	0,515
Connaissance (0-23)	1355	8,9 (0,09)	9,0 (0,20)	9,0 (0,16)	8,9 (0,14)	0,899
Fausses croyances (0-20)	1354	6,2 (0,14)	6,2 (0,24)	6,2 (0,21)	6,1 (0,26)	0,980
Norme sociale (0-8)	1355	6,1 (0,08)	5,9 (0,18)	6,3 (0,11)	6,2 (0,13)	0,070
Contrôle perçu (0-4)	1352	2,7 (0,04)	2,7 (0,07)	2,7 (0,05)	2,6 (0,07)	0,523

* pondéré

GC= groupe contrôle, IS=Groupe Intervention sanitaire, IE=Groupe Intervention esthétique

5.1.2.1. Caractéristiques socio-démographiques et liées au séjour

Des participants de tous âges, sexes et milieux sociaux étaient inclus. Un quart avait entre 15 et 24 ans et un quart avait entre 35 et 44 ans (tableau 16).

Au niveau socio-économique, 64% de la population décrite avait un niveau d'études équivalent au bac ou moins et 44% était employé ou ouvrier.

Des antécédents personnels et familiaux de cancer de la peau étaient rapportés par 12% des participants. Il s'agissait majoritairement d'antécédents familiaux (n=204, 11%), 7 adultes (0,4%) rapportant un antécédent personnel.

Concernant la région de résidence, les campeurs du littoral d'Occitanie provenaient majoritairement d'Auvergne-Rhône-Alpes (25%), d'Île de France (12%), d'Occitanie (12%) et d'Hauts de France (10%).

La majorité séjournait dans une structure fixe de type mobil-home ou tente fixe (72%) alors que 14% séjournait en tente montée sur un emplacement nu, et 15% en van/camping-car/caravane. La majorité des participants (70%) était arrivée depuis moins de trois jours. Les deux tiers des inclusions ont eu lieu entre la semaine 31 et la semaine 34. Les campings 2, 4, 5 et 6 étaient surreprésentés dans notre population finale (ce résultat était fortement influencé par les poids de sondage).

5.1.2.2. Sensibilité de la peau au soleil

Les six items permettant de déterminer la sensibilité de la peau d'un individu et de le classer dans un des six phototypes de Fitzpatrick (87) sont présentés dans le tableau 17, avec les antécédents de coups de soleil dans l'enfance.

Tableau 17. Caractéristiques phénotypiques et de réaction de la peau au soleil déclarées par les campeurs du littoral d'Occitanie à l'inclusion - Prisme

N=1355		n	%p			n	%p
Couleur de peau déclarée				Tendance à prendre des coups de soleil			
	Très claire	432	30,2		Toujours	558	40,5
	Claire	673	50,1		Souvent	200	16,1
	Assez Claire	158	12,5		Parfois	213	17,0
	Mate	68	5,3		Rarement	249	18,4
	Foncée	13	1,2		Jamais	129	8,0
	Noire	11	0,9	Tendance à bronzer			
Couleur des yeux					Aucun	71	5,5
	Bleus - gris	346	27,5		Léger	596	48,2
	Verts	216	15,9		Modéré	479	32,8
	Noisette	500	34,1		Prononcé	194	13,5
	Brun / marron	256	19,8	Coups de soleil grave dans l'enfance			
	Noirs	36	2,8		Oui, une fois	250	16,9
Couleur des cheveux					Oui, plusieurs fois	366	29,8
	Roux ou blond	130	8,8		Non, jamais	714	51,4
	Blond foncé ou brun clair	236	19,3		Ne s'en souvient pas	25	1,8
	Châtains	572	39,4	Classement final de sensibilité de la peau			
	Bruns	331	25,4		Très sensible	456	33,5
	Noirs	86	7,3		Sensible	619	46,1
Grains de beauté / taches de rousseurs					Peu sensible	226	15,6
	Aucun	351	24,9		Peau foncée/Noire	54	4,8
	Très peu	308	22,1				
	Peu	316	23,1				
	Plusieurs	224	17,2				
	Beaucoup	155	12,7				

% p : pourcentage pondéré

Le classement réalisé à partir de ces six items à l'aide d'une méthode d'analyse factorielle par analyse des correspondances multiples et classification ascendante hiérarchique (Annexe 21 - matériel supplémentaire de l'article 2) aboutit à la création d'une variable en quatre classes (Tableau 18).

Tableau 18. Description des caractéristiques et effectifs (% non pondérés) des quatre classes créées par l'analyse factorielle – Prisme

Classe	n	Peau	cheveux	Yeux	grains beauté	Coups de soleil	Bronzage
1	456 (34%)	Très claire	Roux/blond clair - Blond - Blond foncé /brun clair	bleu/vert/gris (clair)	Plusieurs / Beaucoup	Toujours	Aucun/Léger
2	619 (46%)	Claire	chatain/brun foncé	Brun clair/noisette	Très peu	Souvent/Parfois	Modéré
3	226 (17%)	Assez claire/Mate	Brun foncé/Noirs	Brun foncé	Aucun	Rarement/Jamais	Prononcé
4	54 (4%)	Mate - Foncée/Noire	Noir	Brun foncé - Brun/noir	Aucun	Jamais	Prononcé

Lorsqu'on compare les caractéristiques de ces classes avec la classification de Fitzpatrick, la classe 1 semblait correspondre aux personnes très sensibles de phototypes I-II, la classe 2

aux personnes sensibles de phototype III, la classe 3 aux personnes peu sensibles de phototype IV et la classe 4 aux peaux foncées à noires de phototypes V-VI.

Ainsi, dans notre population de campeurs du littoral, 33% appartenait à la classe 1 (phototype I-II), 46% à la classe 2 (phototype III), 16% à la classe 3 (phototype IV) et 5% à la classe 4 (phototype V-VI) (pourcentages pondérés) (tableau 16).

Lorsqu'on comparait ces chiffres avec ceux de plusieurs études en population française d'âge comparable (20, 207), les résultats étaient relativement cohérents avec nos données bien que les personnes de phototype III soient légèrement surreprésentées dans notre échantillon (46% versus 31-40%) au détriment des personnes de phototype IV (17% versus 24-32%). Ces différences provenaient des caractéristiques auto-déclarées comme une couleur de peau plus claire et plus réactive au soleil et avec des antécédents de coups de soleil dans l'enfance plus fréquents que dans les autres études françaises, alors que la couleur des yeux et des cheveux, caractéristiques plus objectives, n'étaient pas différentes.

5.1.2.3. Facteurs cognitifs et psycho-sociaux

À l'inclusion, un peu plus de la moitié des campeurs du littoral connaissait l'ensemble de la plage horaire à risque d'exposition solaire. Les coups de soleil étaient les effets les plus connus (89%), suivis des cancers (71%) alors que les problèmes oculaires étaient méconnus (2%). Le vieillissement prématuré de la peau était cité par plus d'un quart des participants. Concernant les moyens de protection, la quasi-totalité des campeurs citait la crème solaire (99%) mais 16% surestimaient la durée recommandée entre deux applications (>2h). Les lunettes (38%) et l'évitement des heures à risques (17%) étaient les moyens les moins cités (tableau 19).

La croyance que l'on peut s'exposer au soleil plus longtemps si on met de la crème solaire était la plus fréquente avec 55% des campeurs qui le pensaient (plutôt ou tout à fait d'accord). Les attitudes étaient majoritairement favorables à l'exposition solaire et au bronzage avec 66% qui aimaient se mettre au soleil pour bronzer, 71% qui se trouvaient plus beaux bronzés et 51% qui se sentaient mieux lorsqu'ils s'exposaient au soleil (Figure 16).

Les deux tiers des campeurs trouvaient facile ou très facile de se protéger du soleil durant leur séjour. Ils y étaient majoritairement encouragés par leur proches (84%). Malgré cela, près d'un quart d'entre eux considéraient leur risque important ou très important de développer un problème de santé ou de voir apparaître un vieillissement prématuré de leur peau dans l'avenir en lien avec l'exposition solaire (tableau 19 et figure 16).

Tableau 19. Connaissances, contrôle perçu et risques perçus relatifs à l'exposition solaire des campeurs du littoral d'Occitanie à l'inclusion - Prisme

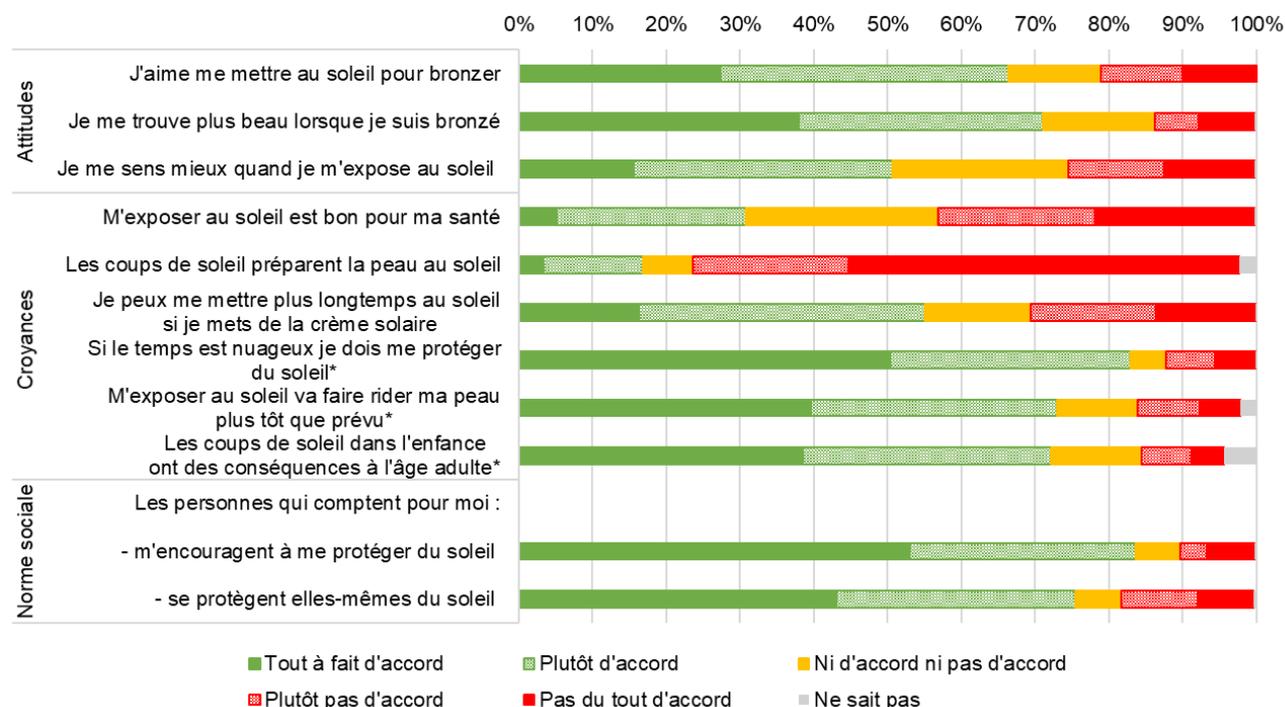
Connaissances							
Heures à risque		n	% p	Fréquence renouvellement crème solaire		n	% p
12h-13h		1040	75,8	<2h		600	43,1
13h-14h		1114	82,4	2h		584	40,9
14h-15h		1137	80,8	>2h		171	16,0
15h-16h		1013	73,1				
L'ensemble de la plage 12h-16h		753	53,6				
Effets du soleil spontanément cités		n	% p	Moyens de protection spontanément cités		n	% p
Coups de soleil		1228	89,4	Rester à l'ombre		968	69,4
Cancer		1013	70,9	Éviter 12-16h		260	17,0
Problèmes oculaires		37	2,4	Crème solaire		1332	98,9
Photovieillissement		387	26,1	Chapeau		944	67,9
Coups de chaleur/déshydratation		388	27,4	Lunettes		520	37,9
				T-shirt		727	53,6
Risque perçu		sanitaire*		esthétique**		Contrôle perçu	
		n	% p	n	% p	<i>Me protéger est :</i>	
Nul		89	7,4	83	6,5	Très difficile	33 2,7
Faible		513	34,5	412	29,5	Difficile	135 9,8
Moyen		449	33,3	512	36,8	Ni facile ni difficile	278 20,2
Important		234	19,5	268	21,4	Facile	672 51,1
Très important		42	3,4	51	3,9	Très facile	234 15,8
Ne sait pas		28	1,9	29	1,9	Ne sait pas	3 0,5

* *risque perçu de développer un problème de santé lié au soleil*

** *risque perçu de voir apparaître un vieillissement cutané prématuré lié à l'exposition solaire*

%p : pourcentage pondéré des poids de sondage

Figure 16. Attitudes, croyances et norme sociale relatives à l'exposition solaire des campeurs du littoral d'Occitanie à l'inclusion - Prisme



*items dont l'interprétation de l'échelle est inversée (désaccord = fausse croyance)

Lorsque l'on compare ces résultats avec ceux de la population générale française issue des données du Baromètre cancer 2015 (20), les campeurs du littoral avaient moins de fausses

croyances concernant les coups de soleil mais percevaient moins le risque de photovieillissement. Leur connaissance des heures à risque était identique.

À partir de ces différents items, des scores ont été construits pour chaque concept (Annexe 18) dont les moyennes sont décrites dans le tableau 16.

5.1.3. Comparabilité des groupes d'intervention à l'inclusion

La comparaison des trois groupes d'intervention à l'inclusion sur plusieurs variables est présentée dans le tableau 16.

Au regard des variables socioéconomiques, les trois groupes ne différaient ni en termes d'âge, de sexe ou de niveau d'éducation. La CSP différait entre les groupes à l'inclusion avec une proportion plus importante d'« artisans, commerçants et agriculteurs » dans le groupe contrôle que dans les autres groupes.

Par ailleurs, le camping et la semaine d'inclusion étaient associés au groupe d'intervention, ce qui était attendu étant donné la méthode d'allocation du groupe par camping-semaine.

Le groupe d'intervention était également associé au délai depuis l'arrivée dans le camping avec une proportion de personnes arrivées depuis 2-3 jours supérieure dans le groupe esthétique et une proportion inférieure de personnes arrivées le jour même ou depuis 1 jour. Le groupe était également associé à la zone de résidence avec une part plus importante de campeurs provenant de zone de montagne dans le groupe sanitaire et provenant du nord dans le groupe esthétique.

La sensibilité de la peau au soleil, les antécédents personnels ou familiaux de cancer de la peau, les comportements de protection et les scores cognitifs et psycho-sociaux concernant l'exposition solaire ne différaient pas à l'inclusion dans les trois groupes d'intervention (Tableau 16).

5.1.4. Impact des poids de sondage

Malgré l'équilibre des effectifs dans les trois groupes à T0 (n=453, 457 et 445), la distribution pondérée des poids de sondage aboutissait à une distribution non équilibrée entre les trois groupes et une surreprésentation du groupe esthétique (28%, 28% et 44%).

Ce déséquilibre provenait de poids camping et surtout de poids emplacement en moyenne supérieurs dans le groupe esthétique par rapport aux deux autres groupes.

Les poids camping étaient élevés dans ce groupe en raison du poids élevé du camping 2 où 20% du groupe esthétique a été enquêté (contre 10% du groupe contrôle et 1% du groupe sanitaire, cf. tableau 14 partie 5.1.1.1). Ce poids du camping 2 était élevé car il s'agissait d'un camping de petite taille (168 emplacements) contribuant, avec le camping 4, à représenter une strate très grande (24 698 emplacements).

Les poids emplacements étaient également élevés dans le groupe esthétique en raison de valeur extrêmes pour 14 personnes du groupe esthétiques enquêtées en semaine 34 dans le camping 3. Le poids emplacement de ces individus était élevé car peu de campeurs ont été enquêtés cette semaine-là en raison d'une dotation d'un seul enquêteur, alors que ce camping était de très grande taille (718 emplacements) et qu'il était doté de trois enquêteurs les semaines précédentes. Une troncature des poids emplacements de ces 14 personnes a été envisagée et testée pour analyser l'impact de ces valeurs extrêmes sur l'efficacité de l'intervention en partie 3 (Annexe 34).

Ainsi, les grandes variations de personnes enquêtées par camping et par semaine, ainsi que les ajustements de protocole ont ainsi pu avoir des conséquences sur les poids de sondage et par conséquence, sur les estimations.

5.2. PARTIE 2 : DESCRIPTION DES COMPORTEMENTS ET ANALYSE DES DÉTERMINANTS DE LA PROTECTION ET DE L'EXPOSITION SOLAIRE

5.2.1. Problématique/Introduction

Le premier objectif était d'identifier les déterminants de la protection et de l'exposition aux UV naturels en période estivale des touristes français sur le littoral méditerranéen d'Occitanie en 2019.

La majorité de la littérature décrivait les comportements à partir de plusieurs indicateurs. Ceux-ci mesuraient le plus souvent les comportements et les intentions de protection mais également les comportements d'exposition intentionnelle dans un objectif de bronzage (dénommée dans la littérature anglophone « *sunbathing* »).

Lorsqu'on s'intéresse aux facteurs qui influencent ces comportements de protection et d'exposition, les études existantes identifient plusieurs facteurs individuels : l'âge, le sexe, le niveau socio-économique, le phototype et les antécédents personnels de cancer. D'autres facteurs cognitifs et psycho-sociaux interdépendants sont également avancés comme les connaissances concernant le risque solaire, l'attitude vis-à-vis du bronzage ou de la protection, le risque perçu de l'exposition solaire, le contrôle perçu ou la norme sociale en lien avec la protection solaire.

Nous avons donc souhaité étudier ces différents facteurs dans notre population touristique française afin d'identifier les sous-populations les moins protégées et les plus surexposées sur lesquelles mesurer plus particulièrement l'impact de nos interventions. Peu d'études ayant jusqu'ici étudié précisément les inégalités sociales de protection, notamment en milieu de forte exposition comme le milieu touristique, nous avons plus particulièrement souhaité tester l'hypothèse que les populations touristiques avec un niveau d'études inférieur se protégeaient moins que celles avec un niveau d'études supérieur.

Pour analyser cette association entre le niveau d'éducation et les comportements de protection, nous avons étudié les mécanismes de médiation en jeu via certains facteurs psycho-sociaux au regard des modèles de changement de comportement utilisés dans notre étude. En effet, les facteurs individuels, cognitifs et psycho-sociaux, sont inter-reliés et ne se situent pas au même niveau dans leur association avec les comportements. Certains peuvent jouer le rôle de facteur de confusion, d'autres de médiation. La méthodologie d'analyse doit en tenir compte en étudiant les chemins causaux à partir de modèles théoriques permettant de poser des hypothèses concernant la relation entre les variables.

Cette analyse constituait une question centrale afin de mieux comprendre les inégalités sociales de protection préalablement identifiées.

Notre premier objectif se déclinait donc en objectifs spécifiques suivants :

- Décrire les comportements de protection (cf. 5.2.2.1) et d'exposition intentionnelle (cf. 5.2.3.1) aux UV déclarés par les touristes lors de leur séjour ;
- Déterminer les facteurs démographiques, socioéconomiques, cognitifs et psychosociaux qui influencent les comportements de protection (cf. 5.2.2.2) et d'exposition intentionnelle (cf. 5.2.3.2) aux UV naturels durant le séjour ;

- Évaluer plus particulièrement l'influence du niveau d'études sur les comportements de protection et en identifier les mécanismes de médiation via des facteurs cognitifs et psychosociaux (cf. 5.2.2.3 Article 2).

5.2.2. Comportements de protection solaire

5.2.2.1. Description des comportements de protection

Six items (ombre, éviter 12h-16h, crème solaire, chapeau, lunettes, t-shirt) mesuraient le comportement de protection aux trois temps de recueil (a). À T0, les touristes étant pour la plupart arrivés depuis peu, ces items mesuraient ce que l'individu pensait mettre en œuvre pour se protéger dans les jours à venir durant le séjour. À T1, ils mesuraient les comportements qu'ils déclaraient avoir mis en œuvre durant leur séjour entre T0 et T1. Enfin à T2, ils mesuraient les comportements déclarés avoir été mis en œuvre au cours de leur dernier séjour l'été précédent, quelques mois plus tôt. De ce fait, ces items de comportements n'étaient demandés qu'aux participants étant partis en vacances plus de 4j au cours de l'été 2020, restreignant ainsi l'échantillon des 595 participants à T2 à 474 individus (80%) ayant été interrogés sur leurs comportements. Ces six items ont ensuite été sommés dans un score de protection (b).

a. Six items mesurant les comportements de protection

À l'inclusion, le moyen de protection le plus utilisé était les lunettes de soleil avec plus de 70% des campeurs les portant systématiquement ou souvent. À l'inverse, le moins utilisé était le t-shirt avec un tiers des campeurs le portant régulièrement. Les autres moyens de protection étaient utilisés systématiquement ou souvent par 45-50% des campeurs.

Si l'on s'intéresse aux comportements systématiques, le port du t-shirt et la recherche d'ombre étaient les comportements les moins systématiquement mis en œuvre (14% et 12% à T0).

Une hiérarchie relativement similaire des moyens de protection était observée à T1 et T2 (Tableau 20).

À partir de ces résultats, 81% des campeurs étaient considérés comme ayant une protection incomplète¹ à T0 (75% à T1 et 67% à T2). À T0, ce pourcentage se décomposait en 58% n'envisageant aucun changement (pré-contemplation) (45% à T1 et 35% à T2) et 24% envisageant d'augmenter leur protection dans l'avenir (stade de contemplation/préparation) (30% à T1 et 31% à T2). Parmi les 19% ayant une protection complète à T0, la plupart (17%) avait acquis ce comportement depuis plusieurs années (stade de maintenance) (détail non recueilli à T1 et T2) (Annexe 19).

¹ Ne pas rester systématiquement à l'ombre et ne pas utiliser systématiquement ou souvent à la fois l'évitement des heures à risque, la crème solaire, le chapeau, les lunettes et le t-shirt (cf. 4.2.3.1)

Tableau 20. Comportements de protection solaire des campeurs du littoral d'Occitanie aux différents temps de recueil T0, T1 et T2 - Prisme

Comportements de protection	T0 (n=1 355)		T1 (n=1 283)		T2 (n=474)	
	n	%p	n	%p	n	%p
Rester à l'ombre						
Systématiquement	208	14,2	302	19,6	67	18,1
Souvent	488	33,1	373	28,4	185	40,2
Parfois	331	26,9	254	22,7	118	25,6
Rarement	186	15,5	131	11,9	47	11,4
Jamais	141	10,1	222	17,4	21	4,7
Ne sait pas	1	0,2	1	0,0	0	0
Eviter les heures à risques 12h-16h						
Systématiquement	295	18,8	458	30,1	87	16,2
Souvent	391	27,7	315	27,3	182	42,1
Parfois	283	22,4	204	17,5	92	21,8
Rarement	234	21,0	151	14,4	50	13,1
Jamais	151	10,1	154	10,7	27	6,8
Ne sait pas	1	0,0	1	0,0	0	0,0
Mettre de la crème solaire toutes les 2h						
Systématiquement	320	21,4	471	32,0	93	18,5
Souvent	315	23,8	245	21,8	154	30,5
Parfois	255	19,8	176	16,0	93	21,3
Rarement	203	16,0	132	11,3	56	18,0
Jamais	262	19,0	256	18,7	42	11,6
Ne sait pas	0	0,0	3	0,2	0	0,0
Porter des lunettes de soleil						
Systématiquement	626	43,9	698	50,4	234	46,3
Souvent	360	27,5	211	18,3	108	30,8
Parfois	125	9,8	94	7,8	40	7,7
Rarement	69	5,8	63	6,9	23	7,9
Jamais	175	13,0	216	16,5	35	7,3
Ne sait pas	0	0,0	1	0,0	0	0,0
Porter un chapeau ou une casquette						
Systématiquement	296	20,3	374	25,8	111	22,9
Souvent	319	23,7	202	16,4	126	29,2
Parfois	189	13,6	117	11,0	70	18,4
Rarement	157	11,5	123	11,2	56	10,2
Jamais	391	30,7	465	35,6	76	19,3
Ne sait pas	3	0,2	2	0,0	0	0,0
Porter un t-shirt qui couvre les épaules						
Systématiquement	189	12,4	276	18,1	63	14,1
Souvent	313	20,6	210	16,5	118	25,7
Parfois	313	23,8	243	19,7	121	27,7
Rarement	260	23,3	180	14,9	79	19,4
Jamais	280	19,9	373	30,7	60	13,1
Ne sait pas	0	0,0	1	0,0	0	0,0

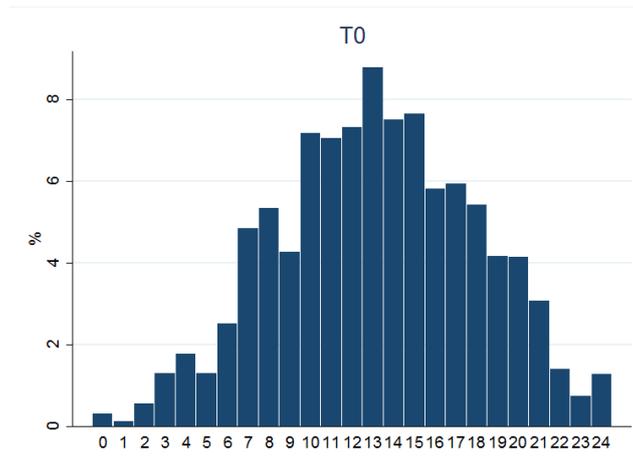
% p : pourcentage pondéré

b. Score de protection

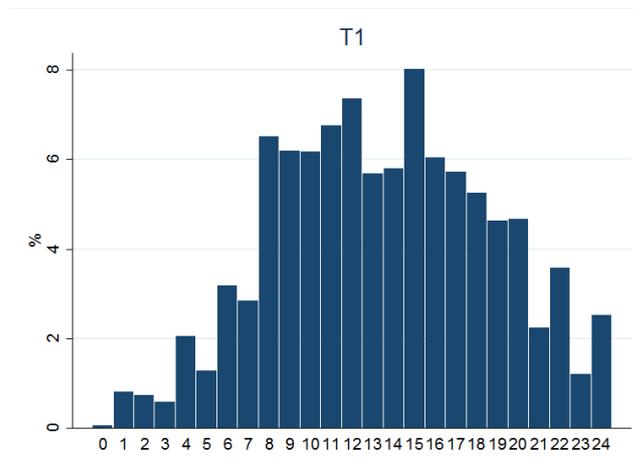
La somme de ces six items mesurant les comportements de protection a donné lieu au score de protection allant de 0 à 24 (Annexe 18)

La moyenne de ce score estimée dans la population des campeurs était de 13,19 (IC95% :12,81-13,57) à T0, de 13,50 (IC95% : 13,08-13,93) à T1 et de 14,70 (IC95% : 13,95-15,44) à T2.

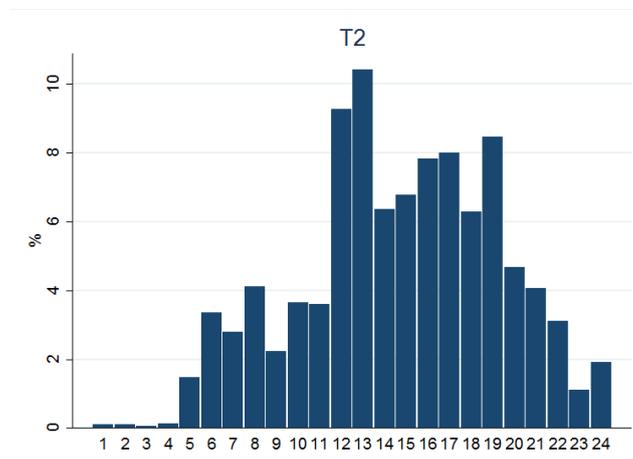
Figure 17. Histogrammes du score de protection à T0 (a), T1 (b) et T2 (c) – Prisme
(a)



(b)



(c)



Le score à T1 a été choisi comme le score représentant le mieux la protection au cours du séjour pour l'analyse des facteurs associés à la protection des touristes. Il a été préféré au score à T0 car ce dernier représentait plus une intention immédiate qu'un comportement passé déclaré. Enfin il a été préféré au score à T2 car moins sujet à un biais de mémoire et mesuré sur un plus grand nombre d'individus.

Toutefois, le score à T1 pouvant être potentiellement influencé par l'intervention, les analyses multivariées suivantes ont été ajustées sur le groupe d'intervention.

5.2.2.2. Facteurs associés aux comportements de protection solaire

Les facteurs potentiellement associés avec la protection durant le séjour étaient des facteurs individuels, des facteurs liés au séjour, des facteurs cognitifs et psycho-sociaux précédemment décrits en partie 5.1.2.

a. Facteurs individuels

Le lien entre les facteurs individuels et le score de protection est décrit dans le tableau 21, et le lien entre ces facteurs et chacun des items de protection un à un est décrit en Annexe 20a.

L'âge était fortement associé au score de protection avec un score inférieur chez les 15-24 ans, puis le 12-14 ans et une augmentation de la protection entre 25 et 55 ans. Pour chaque moyen de protection pris individuellement, les 15-24 ans étaient les moins protégés, sauf pour l'utilisation des lunettes de soleil qui était encore inférieure chez les 12-14 ans.

Le sexe n'était pas associé au score global de protection. Des différences existaient cependant entre les hommes et les femmes sur certains items composant le score, les femmes utilisant plus fréquemment la crème solaire et les lunettes, et les hommes utilisant plus fréquemment les chapeaux et les t-shirts.

Le score de protection augmentait avec le niveau d'études. Ceci était retrouvé pour tous les moyens de protection sauf l'utilisation de l'ombre qui était la même quel que soit le niveau d'études.

Le score de protection était inférieur chez les ouvriers par rapport aux professions intermédiaires en analyse bivariée. Ce résultat n'était plus retrouvé en analyse multivariée. En revanche, le score de protection était plus élevé chez les inactifs et retraités que chez les ouvriers après ajustement sur les autres facteurs.

Le score de protection diminuait avec le phototype, sauf pour les peaux foncées à noires mais l'effectif de cette catégorie était faible. Les peaux très sensibles étaient celles qui se protégeaient le plus par l'ensemble des moyens de protection, sauf l'utilisation de lunettes qui était similaire pour les différents phototypes.

Les personnes avec un antécédent personnel ou familial de cancer étaient en effectif trop faible pour qu'une différence de score de protection puisse être objectivée, même si l'évitement des heures à risque était légèrement plus fréquent.

Le codage du département de résidence collecté en un regroupement de départements pouvait suivre plusieurs logiques : découpage administratif régional, découpage nord/sud est/ouest, zone littorale/montagne... Le découpage a été choisi pour être cohérent avec l'analyse du baromètre cancer 2015 : départements non littoraux, littoraux, de haute montagne (non littoraux) (20). Avec ce découpage, la zone de résidence n'était pas associée avec le score global de protection durant le séjour, même si les campeurs du nord évitaient moins les heures à risques que les autres en analyse bivariée (Annexe 20a).

Tableau 21. Analyses bivariées et multivariée entre le score de protection à T1 et les facteurs individuels – Prisme

		Score de protection (0-24)							
		Bivariées				Multivariée			
N=1279	n	Moy.	IC95%	β^*	p^*	$\beta^*\dagger$	$p^*\dagger$		
Age								<0,001	<0,001
	12-14 ans	191	12,38	[11,40-13,36]	1,51	0,003		1,30	0,011
	15-24 ans	277	10,95	[10,22-11,68]	Réf.			Réf.	
	25-34 ans	154	13,49	[12,43-14,54]	2,42	<0,001		2,25	<0,001
	35-44 ans	299	14,84	[14,10-15,58]	3,62	<0,001		3,52	<0,001
	45-55 ans	358	15,23	[14,49-15,98]	3,86	<0,001		4,02	<0,001
Sexe								0,936	0,289
	Homme	558	13,38	[12,82-13,94]	Réf.			Réf.	
	Femme	721	13,62	[13,01-14,22]	0,03	0,936		-0,33	0,289
Niveau d'études								0,030	0,008
	< Bac	403	12,79	[12,09-13,49]	Réf.			Réf.	
	Bac	384	13,08	[12,35-13,80]	-0,03	0,952		0,61	0,167
	Bac +1/2	213	14,03	[13,15-14,91]	0,68	0,154		0,96	0,036
	Bac +3	134	14,43	[12,95-15,91]	1,14	0,095		1,71	0,005
	Bac +4 et +	137	15,95	[14,44-17,45]	2,44	0,007		2,44	0,002
Catégorie socio-professionnelle								0,236	0,335
	Artisan, commerçant, agric.	91	13,63	[12,33-14,93]	0,62	0,419		0,25	0,709
	Cadre supérieur	168	14,04	[12,83-15,25]	1,15	0,098		-0,14	0,811
	Profession intermédiaire	390	13,95	[13,15-14,75]	1,21	0,022		0,11	0,835
	Employé	260	13,44	[12,63-14,24]	0,54	0,291		0,08	0,877
	Ouvrier	302	12,50	[11,69-13,30]	Réf.			Réf.	
	Inactif, retraité	68	13,97	[11,80-16,13]	1,37	0,139		1,81	0,026
Phototype								<0,001	<0,001
	Très sensible	437	14,69	[13,98-15,41]	Réf.			Réf.	
	Sensible	581	13,36	[12,82-13,91]	-1,3	<0,001		-1,23	<0,001
	Peu sensible	212	11,27	[10,32-12,23]	-3,2	<0,001		-3,08	<0,001
	Peaux foncées à noires	49	13,72	[10,88-16,56]	-1,05	0,331		-0,99	0,276
Antécédent de cancer personnel ou familial								0,225	0,714
	Oui	198	14,28	[13,22-15,34]	0,62	0,225		-0,24	0,607
	Non	1081	13,40	[12,94-13,86]	Réf.			Réf.	
Zone de résidence								0,413	0,391
	Littoral	350	14,14	[13,34-14,94]	Réf.			Réf.	
	Montagne	348	13,69	[12,82-14,57]	-0,31	0,583		-0,05	0,918
	Nord	387	13,07	[12,41-13,73]	-0,82	0,099		-0,68	0,128
	Sud	194	12,97	[11,79-14,15]	-0,59	0,363		-0,52	0,378

* Modèles linéaires multiniveaux bivariés et multivariés tenant compte des poids d'échantillonnage et d'un intercept aléatoire emplacement (*effet famille*)

† Modèle multivarié ajusté sur l'ensemble des facteurs individuels + le groupe d'intervention

Au final, l'âge, le niveau d'études et le phototype sont les facteurs individuels qui influencent fortement la protection durant le séjour.

b. Facteurs liés au séjour

Plusieurs facteurs liés au séjour étaient associés au score de protection (Tableau 22).

Tableau 22. Analyses bivariées et multivariées entre le score de protection à T1 et les facteurs liés au séjour – Prisme

N=1279	n	Score de protection (0-24)						
		Bivariées				Multivariées		
		Moy.	IC95%	β^*	p^*	$\beta^{*\dagger}$	$p^{*\dagger}$	
Camping						0,032	0,001	
	1	76	15,32	[13,78-16,86]	0,68	0,445	0,57	0,497
	2	129	12,78	[11,80-13,76]	-1,46	0,013	-1,45	0,007
	3	163	12,42	[11,00-13,84]	-1,95	0,008	-1,15	0,073
	4	189	13,95	[13,02-14,89]	-0,02	0,973	1,09	0,029
	5	207	13,33	[12,43-14,23]	-0,60	0,264	-0,66	0,193
	6	311	14,29	[13,53-15,04]	Réf.		Réf.	
	7	75	14,44	[13,01-15,86]	0,04	0,964	-0,51	0,484
	8	129	14,46	[13,41-15,51]	-0,13	0,828	-0,45	0,471
Semaine						0,086		0,164
	S28	60	15,72	[13,58-17,86]	1,26	0,269	0,36	0,726
	S29	91	13,78	[11,80-15,76]	-0,18	0,837	-0,29	0,735
	S30	169	14,43	[13,38-15,48]	0,16	0,810	-0,11	0,863
	S31	213	14,20	[13,18-15,23]	Réf.		Réf.	
	S32	213	13,01	[11,99-14,02]	-1,27	0,057	-1,14	0,051
	S33	197	13,55	[12,60-14,50]	-0,56	0,398	-0,99	0,094
	S34	201	12,66	[11,66-13,66]	-1,31	0,050	-1,28	0,034
	S35	135	12,94	[11,94-13,93]	-0,99	0,131	-1,21	0,040
Délai depuis l'arrivée à T0						0,526		0,197
	0 jour	84	13,68	[12,17-15,19]	0,02	0,984	-0,31	0,752
	1 jour	499	13,63	[12,95-14,32]	Réf.		Réf.	
	2 jours	271	12,94	[12,12-13,77]	-0,71	0,158	-0,76	0,082
	3 jours	108	13,85	[12,47-15,23]	0,23	0,730	0,45	0,492
	4/7 jours	170	13,96	[12,85-15,08]	0,12	0,840	-0,24	0,649
	8 jours et plus	147	13,26	[11,66-14,85]	-0,85	0,228	-1,16	0,054
Type de logement						0,001		0,007
	Tente montée	222	13,35	[12,39-14,30]	-1,79	0,002	-1,43	0,009
	Caravane/Van/camping-car	294	15,22	[14,51-15,92]	Réf.		Réf.	
	Mobile home / chalet	682	13,19	[12,63-13,74]	-1,49	0,001	-1,28	0,002
	Tente fixe / autre	81	12,97	[11,10-14,84]	-2,52	0,010	-1,83	0,036

* Modèles linéaires multiniveaux bivariés et multivariés tenant compte des poids d'échantillonnage et d'un intercept aléatoire emplacement (*effet famille*)

† Modèles multivariés ajustés sur la classe d'âge, le niveau d'études, le phototype, le groupe d'intervention et le facteur étudié

Des différences de protection étaient observées selon le camping. Afin de prendre en compte des profils de touristes différents dans les différents campings, un ajustement a été fait sur l'âge, le niveau d'études et le phototype dans un modèle multivarié. Les touristes des campings 2 et 3 étaient moins protégés, et ceux du camping 4 plus protégés après ajustement sur les caractéristiques individuelles. Des différences de protection entre les campings étaient visibles pour l'ensemble des moyens de protection mais les campings moins protégés n'étaient pas toujours les mêmes selon le moyen de protection étudié (Annexe 20b). Ce constat suggérerait que ces différences de protection pouvaient être liées à de multiples facteurs : des différences

d'infrastructures et de niveau d'ombrage, ou des différences de population accueillie notamment sur des facteurs non pris en compte ou non mesurés.

Le type de logement lors du séjour était également associé à la protection en analyse bivariée et multivariée après ajustement sur les principaux facteurs individuels. Les personnes séjournant en caravane étaient mieux protégées que les autres, sur l'ensemble des moyens de protection sauf la crème solaire et le t-shirt (Annexe 20b). Ce facteur était très associé avec le camping ($p < 0,001$), le nombre d'emplacements nus et d'emplacements aménagés disponibles étant très variable d'un camping à l'autre. Ce facteur était ainsi un facteur décrivant le type d'infrastructure d'un camping et n'a donc pas été utilisé dans la suite des analyses en raison de sa colinéarité avec la variable camping.

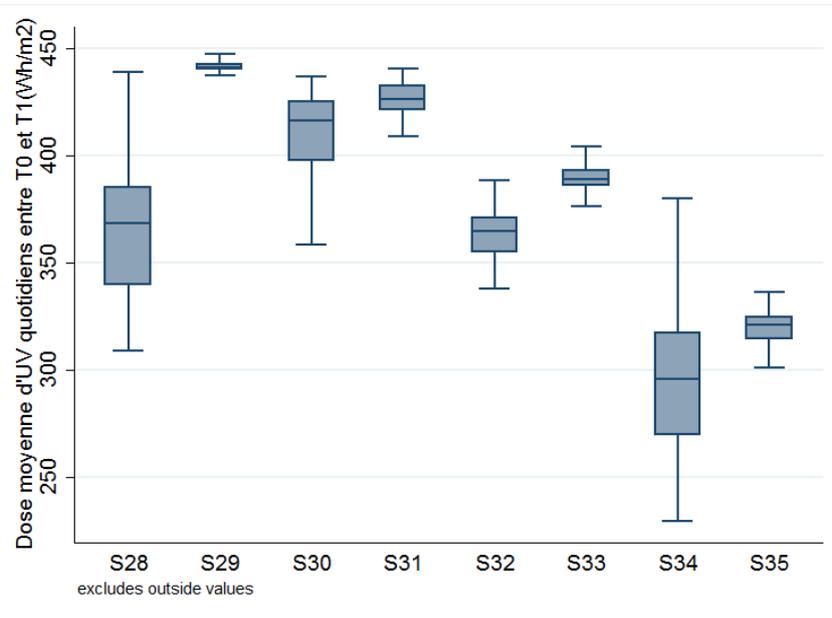
Le délai entre l'arrivée dans le camping et l'inclusion dans l'étude n'était pas significativement associé au score de protection durant le séjour, bien qu'une tendance à une protection inférieure pour les participants arrivés depuis plus d'une semaine était observée, notamment sur le port du t-shirt (Annexe 20b).

Enfin, des différences étaient également observées entre certaines semaines de séjour. La protection au cours du mois d'août, et notamment des deux dernières semaines, était inférieure par rapport au reste de l'été. Ces différences étaient visibles concernant la recherche d'ombre et l'application de crème solaire, moins utilisées en août et notamment fin août (Annexe 20b). Ces différences étaient probablement en lien avec des différences météorologiques tout au long de l'été. Les données satellitaires SoDa (MINES ParisTech / Transvalor – HelioClim 3) modélisées aux coordonnées GPS des huit campings participants ont permis de créer une dose moyenne d'exposition aux UV quotidienne entre T0 et T1 pour l'ensemble des participants (exprimé en Wh/m^2 – irradiation UVA et UVB 280-400nm). Cet indicateur était inférieur pour les participants en S34 et S35 par rapport aux autres semaines (Figure 18) possiblement en raison d'un ensoleillement inférieur mais également probablement en raison de la diminution du rayonnement en fin d'été et du raccourcissement des jours. Ces changements météorologiques ont pu contribuer à une différence de protection sur ces semaines, les participants évaluant une diminution du risque en fin d'été et donc se protégeant moins.

L'utilisation de t-shirt était à l'inverse le seul moyen de protection à être autant utilisé fin août que le reste de l'été (Annexe 20b), suggérant que lorsqu'il est utilisé ce moyen de protection n'est pas utilisé que pour se protéger des UV mais également en présence d'une couverture nuageuse plus importante ou de températures plus basses et donc d'un rayonnement plus faible.

D'autres différences pourraient également expliquer ces différences de protection entre les semaines, comme une réelle diminution de la protection en fin d'été par accoutumance au risque, ou une différence de population fréquentant les campings à cette période sur des facteurs non mesurés.

Figure 18. Distribution de la dose moyenne d'UV (irradiation UVA et UVB 280-400nm) reçue quotidiennement par les participants en fonction de leur semaine de séjour (Source : SoDa – Mines ParisTech / Transvalor – HelioClim 3)



Au final, le camping et, dans une moindre mesure la semaine, étaient associés à la protection et ont donc été pris en compte dans la suite des analyses dans l'objectif de résumer les caractéristiques du séjour.

c. Facteurs cognitifs et psycho-sociaux

Les facteurs cognitifs et psycho-sociaux mesurés par des scores ont été découpés en quartiles.

Le score de protection augmentait fortement avec le score de connaissance et le score d'attitude et diminuait avec le score de fausses croyances (tableau 23). Un score de protection plus élevé était également observé chez les participants avec un score de norme sociale élevé et un contrôle perçu élevé. Les campeurs qui percevaient leur risque de photovieillissement étaient également ceux qui avaient une protection inférieure, traduisant qu'ils avaient conscience de l'impact esthétique de leurs comportements. Pour les risques sanitaires, l'association allait dans le même sens mais n'était pas significative.

Tableau 23. Analyses bivariées et multivariées entre le score de protection à T1 et les facteurs psycho-sociaux – Prisme

N=1279	n	Score de protection (0-24)					
		Bivariées				Multivariées	
		Moy.	IC95%	β^*	p^*	β^{\dagger}	p^{\dagger}
Score de connaissance					<0,001		<0,001
	0 à 7	322	11,66	[10,96-12,37]	Réf.		Réf.
	8 à 9	377	13,73	[13,07-14,38]	1,59	<0,001	1,28 0,002
	10 à 11	352	14,23	[13,41-15,05]	2,16	<0,001	1,34 0,001
	12 et plus	228	15,30	[14,33-16,27]	3,46	<0,001	2,15 <0,001
Score de fausses croyances						<0,001	0,013
	0 à 3	344	15,19	[14,48-15,89]	Réf.		Réf.
	4 à 5	309	13,86	[12,98-14,74]	-0,62	0,168	-0,49 0,225
	6 à 8	333	13,49	[12,70-14,28]	-1,70	<0,001	-0,80 0,051
	9 et plus	292	11,54	[10,76-12,32]	-3,39	<0,001	-1,67 0,001
Score d'attitude						<0,001	<0,001
	0 à 2	333	12,16	[11,35-12,96]	Réf.		Réf.
	3 à 4	377	13,25	[12,53-13,98]	1,35	0,002	1,05 0,007
	5 à 6	262	13,65	[12,76-14,53]	1,94	<0,001	1,90 <0,001
	7 et plus	307	15,75	[15,00-16,49]	3,89	<0,001	3,06 <0,001
Score de norme sociale						0,255	0,005
	0 à 4	255	12,71	[11,87-13,55]	Réf.		Réf.
	5 à 6	369	13,25	[12,51-14,00]	0,37	0,459	0,57 0,220
	7	251	13,54	[12,54-14,54]	0,46	0,404	0,76 0,111
	8	404	14,21	[13,49-14,92]	0,93	0,056	1,42 0,001
Contrôle perçu						<0,001	0,002
	Très difficile	30	9,19	[6,60-11,77]	-4,89	0,001	-3,15 0,006
	Difficile	128	12,89	[11,60-14,19]	-1,33	0,047	-0,76 0,203
	Neutre	262	12,65	[11,91-13,38]	-1,74	<0,001	-0,88 0,029
	Facile	633	13,82	[13,22-14,43]	Réf.		Réf.
	Très facile	223	14,70	[13,83-15,56]	-0,67	0,138	0,45 0,284
Risque sanitaire perçu						0,784	0,470
	Nul/Faible	566	13,52	[12,89-14,15]	0,01	0,973	0,13 0,734
	Moyen	429	13,63	[12,90-14,36]	Réf.		Réf.
	Important/Très important	258	13,38	[12,51-14,24]	-0,27	0,549	-0,38 0,370
Risque esthétique perçu						0,431	0,022
	Nul/Faible	466	13,79	[13,07-14,51]	0,05	0,895	0,25 0,489
	Moyen	489	13,52	[12,87-14,17]	Réf.		Réf.
	Important/Très important	300	13,06	[12,26-13,87]	-0,51	0,262	-0,88 0,030

* Modèles linéaires multiniveaux bivariés et multivariés tenant compte des poids d'échantillonnage et d'un intercept aléatoire emplacement (*effet famille*)

† Modèles multivariés ajustés sur la classe d'âge, le niveau d'études, le phototype, le camping, la semaine, le groupe d'intervention et le facteur étudié

Lorsqu'on détaillait les différents moyens de protection, on observait que les facteurs psycho-sociaux influençaient différemment sur les différents moyens de protection composant le score. Les connaissances et fausses croyances influençaient majoritairement la recherche d'ombre (total ou entre 12h et 16h), l'application de crème solaire et le port des lunettes ; l'attitude influençait la recherche d'ombre et la protection vestimentaire ; et la norme sociale et le contrôle perçu influençaient l'application de crème solaire et la protection vestimentaire (Annexe 20c).

d. Synthèse des facteurs liés à la protection

Dans notre population, les campeurs les plus jeunes, avec un niveau d'études inférieur et de phototype peu sensible avaient un score de protection inférieur. Le camping influençait également la protection, potentiellement en raison de profils de campeurs différents d'un camping à l'autre sur des caractéristiques non mesurées, ou de différences d'infrastructures comme le type de logement proposé ou d'autres caractéristiques non maîtrisées comme le niveau d'ombrage. Les campeurs en fin d'été avaient également une tendance à une protection moindre, probablement en raison de conditions météorologiques différentes à cette période. Enfin, plusieurs facteurs cognitifs et psycho-sociaux étaient liés à la protection, comme la connaissance des recommandations et des effets liés à l'exposition solaire, les fausses croyances, l'attitude vis-à-vis de l'exposition et du bronzage, la norme sociale et le contrôle perçu, qui influaient sur des composantes différentes de la protection.

D'après les modèles théoriques utilisés, ces facteurs sont à l'intérieur de la chaîne causale entre les facteurs individuels et la protection. Ils sont en partie le fruit de caractéristiques de l'individu telles que l'âge, le sexe, le niveau d'études ou la CSP, et constituent donc des facteurs possibles de médiation dans la relation entre les facteurs individuels et la protection. S'intéresser au rôle de médiation de ces facteurs psycho-sociaux dans la chaîne causale entre certaines caractéristiques individuelles et le score de protection nécessite de définir un modèle théorique et de faire appel à des approches statistiques adaptées comme les modèles structuraux. Une telle analyse, présentée dans la partie suivante (cf. article 2 en partie 5.2.2.3), a été menée avec comme variable d'exposition principale le niveau d'études au regard de son lien potentiel avec la protection, notamment via les facteurs psychosociaux de la TCP.

5.2.2.3. Analyse approfondie du lien et des médiations entre le niveau d'études et le score de protection

a. Article 2

Durand C, Lamy A, Richard J-B, Saboni L, Cousson-Gélie F, Catelinois O, Bord A, Lepage B, Mouly D and Delpierre C (2022) Influence of Social and Psychosocial Factors on Summer Vacationers' Sun Protection Behaviors, the Prisme Study, France. *Int J Public Health* 67:1604716. doi: 10.3389/ijph.2022.1604716 (2).

Les références bibliographiques listées 1 à 41 dans cet article sont disponibles dans la section Références en fin de thèse (1, 15, 20, 24-26, 40, 42, 46, 55, 57, 58, 69, 86, 87, 90-93, 103, 181, 182, 185-190, 208-220).

Le matériel supplémentaire publié avec cet article est disponible en Annexe 21 et Annexe 22 :
Annexe 21 : Supplementary file 1: Construction of skin sensitivity variable using a multiple correspondence analysis (MCA) followed by a hierarchical ascendant classification (HAC) – Prisme

Annexe 22 : Supplementary file 2: Construction of latent variables

Les éléments de l'article 2 ont également été présentés lors d'un congrès à l'aide d'une présentation affichée (poster) accompagnée d'une courte présentation orale (vidéo) :

Durand C., Catelinois O, Bord A, et al. *An Appearance-based and a Health-based Intervention on 1300 French Summer Tourists' Sun-protective Behaviors in a Cluster Randomized Crossover Trial: the Prisme Study. 5th International UV & skin cancer prevention conference. European society of skin cancer prevention, Euroskin; 7-9 September 2021; Virtual conference.*



Influence of Social and Psychosocial Factors on Summer Vacationers' Sun Protection Behaviors, the PRISME Study, France

Cécile Durand^{1,2*}, Anaïs Lamy¹, Jean-Baptiste Richard³, Leïla Saboni³, Florence Cousson-Gélie^{4,5}, Olivier Catelinois¹, Apolline Bord⁴, Benoit Lepage², Damien Mouly¹ and Cyrille Delpierre²

¹Regions Division Occitanie, Santé publique France (SpF), Toulouse, France, ²UMR1295 CERPOP, Inserm, UPS, Université de Toulouse III, Toulouse, France, ³Support, Processing and Data Analysis Division, Santé publique France (SpF), Saint-Maurice, France, ⁴Prevention Department Epidaure, Institut du Cancer de Montpellier, Montpellier, France, ⁵EPSYLON EA 4556, Université Paul Valéry Montpellier 3, Montpellier, France

OPEN ACCESS

Edited by:

Jens Bucksch,
Heidelberg University of Education,
Germany

*Correspondence:

Cécile Durand
cecile.durand@
santepubliquefrance.fr

Received: 22 December 2021

Accepted: 20 June 2022

Published: 10 August 2022

Citation:

Durand C, Lamy A, Richard J-B, Saboni L, Cousson-Gélie F, Catelinois O, Bord A, Lepage B, Mouly D and Delpierre C (2022) Influence of Social and Psychosocial Factors on Summer Vacationers' Sun Protection Behaviors, the PRISME Study, France. *Int J Public Health* 67:1604716. doi: 10.3389/ijph.2022.1604716

Objectives: Summer intermittent sun exposure is a major risk factor for melanoma. Socioeconomic position, cognitive and psychosocial factors play a role in sun protection behaviors but the underlying mechanisms are unknown. This study aimed to measure the influence of educational level on sun protection behaviors in French summer vacationers on the Mediterranean coastline, and to identify the mediating psychosocial factors in this pathway.

Methods: In summer 2019, French vacationers aged 12–55 staying in coastline campsites were asked about their holiday sun protection behaviors, their knowledge, attitudes, perceived control, and social norm relative to sun protection. A structural equation model measured the direct and indirect effects of educational level on protection behaviors via cognitive and psychosocial factors.

Results: Sun protection during vacation increased with educational level. Theoretical knowledge partially mediated this association, from 22% to 86%, particularly for intermediate educational levels.

Conclusion: Our results highlight the importance of implementing suitable sun prevention interventions for vacationers, especially those with a lower socioeconomic position. Improving theoretical knowledge around sun protection may be an important part of broader efforts to encouraging improved preventive behaviors.

Keywords: socioeconomic position, psychosocial factors, sun protection, behavior, vacationers, structural equation modelling, theory of planned behavior, ultraviolet exposure

INTRODUCTION

Melanoma is the most serious skin cancer and is primarily caused by ultraviolet (UV) radiation [1]. Incidence has steadily increased in fair-skinned populations over the last 50 years and has recently leveled off in several European countries [2]. In 2018, an estimated 290,000 melanomas with 60,000 related deaths occurred worldwide [3] with 15,500 cases and 1,975 related deaths in France [4].

The main factors involved are related to individual behaviors, making this cancer mostly preventable. More specifically, melanomas are primarily the result of inappropriate and repeated sun exposure, and a history of sunburn especially before the age of 15 [5]. Intermittent sun exposure, such as that experienced during recreational exposure and summer holidays, means vacationers seeking sunny and warm destinations are particularly vulnerable [5]. In fair-skinned European populations, overexposure is partially driven by vacationers' desire to tan, since a moderate tan is still a positive social norm associated with beauty, health and well-being [6, 7].

Modifiable and non-modifiable factors play a role in protection behaviors [8]. In terms of non-modifiable factors, young age, male sex, race or ethnicity (white, non-hispanic), skin sensitivity, place of residence (sunny area), and personal or family history of melanoma are all determinants of sun protection. Socioeconomic position (SEP) (educational level, occupation, income, etc.) is mostly positively associated with protection behaviors [8–10]. Bocquier et al. [11] found this association to be both direct and indirect through the mediation path of knowledge. In terms of modifiable factors, knowledge, attitude, risk-awareness [12], self-efficacy [13] and, finally, intentions [14] were associated with protection behaviors in previous studies [8]. The Theory of Planned Behavior (TPB) [15] has already been used to model sun protection behaviors. Its main determinants - attitude, perceived control and social norm - have been associated with intention to protect oneself and with behaviors. Specifically, the TPB explained 39% and 25% of variance in intentions and behaviors, respectively in one meta-analysis [16].

Despite annual public health campaigns since 1996, French people continue to overexpose themselves without comprehensive skin protection. Some persistent misconceptions about sun exposure and protection are growing, for example concerning consequences of sunburns in childhood or concerning photoaging [17]. With a high level of UV radiation and millions of vacationers each summer, the French Mediterranean coastline is a particularly relevant place to study sun exposure behaviors of vacationers and their determinants. Factors found to be associated to sun protection in the general population by the international literature need to be confirmed in the French summer vacationer population, and knowledge about mechanisms by which French summer vacationers engage in protective behaviors need to be improved with a view to developing more effective prevention messages, and identifying new targets for prevention interventions.

For this purpose, the PRISME (Prevention and Impact of Sun exposure on the French Mediterranean coast) study was

implemented in 2019 [18] and the role of cognitive and psychosocial mediation variables in the causal pathways from SEP to protection was analyzed in order to build appropriate interventions that do not increase social health inequalities.

So, the objectives of the present analysis were 1) to measure the influence of educational level on sun protection behaviors in French summer vacationers on the Mediterranean coastline, and 2) to identify the mediating psychosocial factors in this pathway, using structural equation modelling.

METHODS

Material Study Design

This study is part of a larger cluster randomized crossover trial named PRISME. A detailed description of the PRISME methodology (sample size, intervention, randomization method) was previously published [18]. Briefly, baseline (T0) and first follow-up (T1, 4 days later) took place in eight campsites from 7 July to 30 August 2019 along the Occitanie Mediterranean coastline (south of France). The second follow-up (T2) took place online between October and November 2020. Two previously described sun prevention interventions [18] were delivered to some of the participants at T0 (just after the baseline data collection). In this study, only data from the T0 and T1 were used and were spaced 4 days apart. At T0, in each campsite each week, a two-stage sampling permitted to randomly draw first the pitches, and second the individuals.

Participants: Inclusion Criteria

The target population was French vacationers 12–55 years old staying in campsites along the Mediterranean coastline. Inclusion criteria were as follows: French speaking, living in France, no health problems which completely precluded sun exposure, staying at least 4 days in one of the eight selected campsites, and for minors, staying in the campsite with a legal guardian.

Data Collection and Questionnaire

T0 and T1 standardized questionnaires were administered face-to-face [18]. The T0 questionnaire collected sociodemographic and physical data, items to measure cognitive factors (knowledge and misconceptions about sun exposure and protection), and the following psychosocial factors which contribute to the process of change as per the TPB [15]: attitudes toward sun exposure and tanning, influence of relatives (social norm) and perceived behavioral control. The T1 questionnaire included items measuring protection behaviors during the 4 days since T0. Items focusing on knowledge, attitudes, and behaviors were adapted from the annual French Health Barometer survey questionnaire [17] and international literature [19–22].

Construction of Variables Outcome

Among the various possible sun protection measures [23, 24], we measured behaviors both by the use of sun protection resources and by the limitation of exposure, in accordance with current

prevention recommendations. This variable was constructed from six items, adapted from Glanz [22], measured at T1 using the same 5-point Likert scale (never = 0/rarely = 1/sometimes = 2/often = 3/always = 4). These items measured the declared frequency of the following recommended behaviors when staying outdoors for more than 15 min during their vacation and since T0: 1) wearing a t-shirt that covered their shoulders, 2) a hat, 3) sunglasses, 4) putting on sunscreen every 2 hours, 5) staying in the shade, and 6) avoiding high-risk hours (i.e., noon to 4 p.m.).

Predictor

SEP is multidimensional and three indicators are frequently used to measure it: education, occupation and income [25, 26]. Educational level seemed to us to be the best indicator for our analysis because it was a hierarchical and stable life course indicator associated with many health behaviors. Moreover, it is a distal measure of early life SEP and an antecedent to the proximal measures of occupation and income [25–27]. In our data, educational level was coded 0 = less than secondary school certificate, 1 = secondary school certificate, 2 = 1- to 2-year university diploma, 3 = 3-year (bachelor) or 4 = 4-year university degree or higher. For minors, the highest certificate obtained by either one of their parents was used.

Potential Mediators

Three items collected attitudes toward sun-exposure and sun tanning using the same 5-point Likert scale (0 = strongly agree, 1 = tend to agree, 2 = neither agree nor disagree, 3 = tend to disagree, 4 = strongly disagree): “I like to sunbathe”, “I think I am more beautiful when I am tanned”, “I feel better when I am in the sun”. Higher points meant less favorable attitudes.

Social norm was measured with two items on a reverse 5-point Likert scale (0 = strongly disagree to 4 = strongly agree): *The people who I care about: “encourage me to protect myself from the sun” / “protect themselves from the sun”*.

Perceived behavioral control was measured with one item: *“During vacation, protecting myself from the sun is very difficult (=0) difficult (=1), neither difficult nor easy (=2), easy (=3), very easy (=4)*.

Knowledge about sun prevention was composed of two dimensions: 1) theoretical knowledge of sun protection recommendations and harmful consequences of sun exposure (Knowledge 1), and 2) misconceptions about sun protection and exposure (Knowledge 2):

- Theoretical knowledge (Knowledge 1) was measured with four items:
 - a) The number of recommended sun protection behaviors cited (staying in the shade, wearing a t-shirt, a hat, sunglasses, sunscreen, avoiding high-risk hours),
 - b) The number of harmful consequences of intense exposure cited among the main negative effects (sunburn, sunstroke/heatstroke, sun-related rashes, eye problems, skin cancer, photoaging),
 - c) Knowledge of high-risk hours (0 = none cited between noon and 4 pm / 1 = some cited between noon and 4 pm /

2 = all cited between noon and 4 p.m. but also other hours cited / 3 = all cited between noon and 4 p.m. exclusively),

- d) Knowledge of the recommended frequency for applying sunscreen (0 = less than once every 2 h / 1 = more than once every 2 h / 2 = every 2 h (official recommendation)).
- Misconceptions (Knowledge 2) were measured with five items on a 5-point Likert scale (0 = Strongly agree to 4 = strongly disagree): “I can sunbathe longer with sunscreen”, “Sunburn prepares the skin for the sun”, “If the weather is cloudy, I have to protect myself from the sun”, “Sunburns in childhood have consequences in adulthood”, “Exposure to the sun will make my skin wrinkle sooner than expected” (reverse scale for the last 3 items). Higher points meant fewer misconceptions.

“I don’t know” answers were scored as “neither agree nor disagree” for social norm (<0.5%) attitudes (<0.5%) and for Knowledge 2 items (<0.5%–5.2%).

Adjustment Variables

Confounders corresponded to individual factors associated with sun protection according to the literature, and potentially associated with education.

Skin sensitivity was evaluated using six characteristics: skin, eye and hair color, presence of moles, tendency to sunburn, and tendency to tan after a critical exposure. To avoid subjectivity in phototype classification [28–30], we created homogeneous classes using a multiple correspondence analysis (MCA) followed by a hierarchical ascendant classification (HAC). This led to a 4-group classification, consistent with the Fitzpatrick phototype and with colorimetry data collected from the participants [18] (**Supplementary File S1**), which coded highly sensitive skin, sensitive, slightly sensitive (reference group) and dark to black skin.

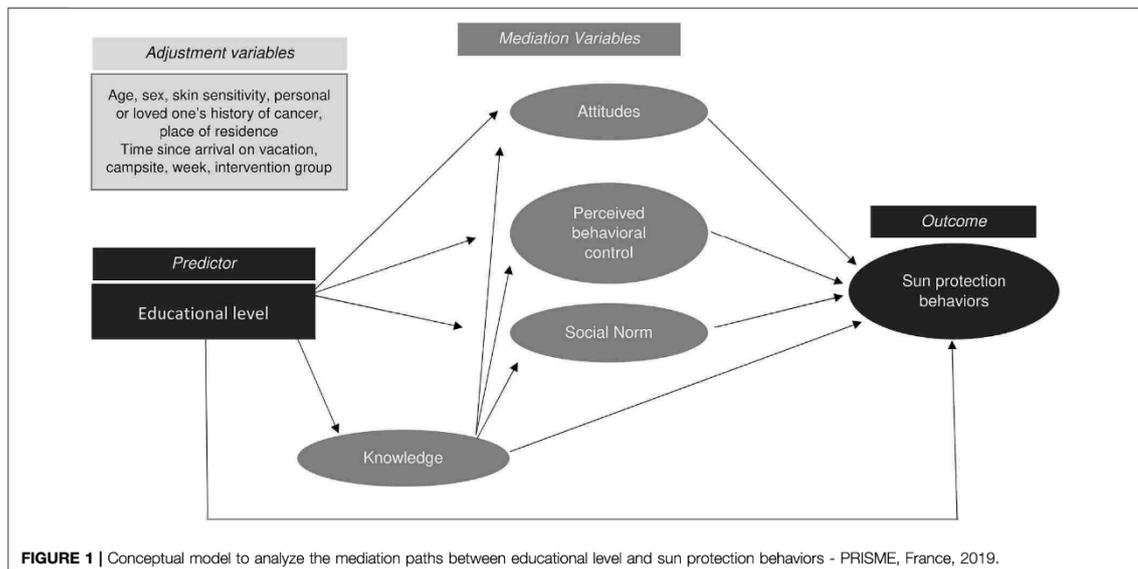
Participant age was coded into five classes: 12–14, 15–24 (ref.), 25–34, 35–44 and 45–55 years old. Sex was coded into man (ref.) and woman.

Personal or loved one’s history of cancer meant the participant or a loved one, friend or colleague, had been or was currently being treated or followed for skin cancer.

The analysis were also adjusted on study design variables potentially associated with protection behaviors: campsite because of difference in populations, week of inclusion because of weather, time since arrival because of possible change in behaviors along holidays, and intervention group since the interventions were delivered before the measure of the outcome. The reference campsite was the one with the largest sample (campsite 4). The reference week was in the middle of summer (calendar week 31). Time since campsite arrival was a continuous variable (in days).

Statistical Analysis

The means of the six items (0–4) included in the protection outcome were calculated stratified by individual factors, and



simple regressions models were performed to measure the univariate association.

To study the possible mediation paths between educational level and sun protection behaviors, a conceptual model was constructed (Figure 1) in accordance with the TPB, whereby behaviors are influenced by psychosocial determinants, which in turn are influenced by knowledge and other individual factors, including educational level and confounders [15]. We hypothesized that knowledge is an intermediate mediator between educational level and the main determinants of the TPB, given the probable link between education and knowledge.

Because Knowledge 1 and 2, attitudes, social norm, and the outcome were all measured by several items, we constructed latent variables. To do this, we used Cronbach's alpha coefficient [31], MCA graphs analysis and a confirmatory factor analysis (CFA) [32]. These analyses concluded that while some items contributed less to the latent variable construct, each item contributed significantly and was able to measure the overall concept. (Supplementary File S2).

We then fitted a model using structural equation modelling (SEM) to estimate beta coefficient parameters and their standard errors using the Taylor linearization method because of the complex sample design [33]. SEM takes into account multiple and interrelated dependence relationships in a system of simultaneous equations, and can represent unobserved concepts with latent variables adjusting for measurement errors in the estimation process [34–36].

All direct associations represented by arrows in Figure 1 were estimated after adjustment for confounders and study design variables. Non-significant associations were removed from the model. For educational level, a significant association with only one of the educational level categories was sufficient to maintain the link in the model. For each mediation path (i.e., a succession of significant associations from educational level to the outcome), the

indirect effect of educational level on the outcome was estimated. The sum of all indirect effects and the direct effect equaled the total effect of educational level on protection behaviors.

Goodness-of-fit of the final model was assessed by the root mean square error of approximation (RMSEA), the standardized root mean square residual (SRMR), and the coefficient of determination (CD). RMSEA < 0.06 and SRMR < 0.08 were considered a reasonable fit [34].

All descriptive and analytical analyses were performed on weighted data by the probability of inclusion at each of the two-stage sampling levels. Statistical significance was defined by a two-sided p -value < 0.05 (noted $*p < 0.05$, $**p < 0.01$, $***p < 0.001$). The analyses were performed using Stata version 14.2 and R-studio version 1.3.

RESULTS

The study included 1,355 participants at T0 and 1,283 were followed up at T1. Average age was 32.6 years old, 52% were women, 65% did not have a university diploma, and 80% had sensitive or highly sensitive skin (Table 1). A few missing data were observed and complete data were available for 1,267 participants (98.8%).

The mean of each protection item included in the outcome latent variable highlighted that people with a lower educational level reported using the protection resources less frequently (except wearing a t-shirt) and avoiding sun exposure less during high-risk hours. Moreover, 15–24 year-olds were the group which exposed themselves most and used protective resources least frequently, except for sunglasses as 12–14 year-olds declared even less frequent use. The protection resources used differed between women and men; women reported using sunglasses and sunscreen more frequently but hats and t-shirts less frequently than men. People with slightly sensitive skin declared using protection resources

TABLE 1 | Sun protection behaviors items according to demographic, socioeconomic and physical factors—univariate analysis ($n = 1,283$)—PRISME, France, 2019.

	n	% (weighted)	Means of protection Behaviors items (coded 0–4) ^a					
			Stay in the shade	Avoid noon–4Pm	Use of sunscreen	Use of sunglasses	Use of hat	Use of t-shirt
Age			<i>p</i><0.001	<i>p</i><0.001	NS	<i>p</i><0.001	<i>p</i><0.001	<i>p</i><0.001
12–14 years	191	11.6	2.1	2.3	2.4	1.6	1.8	2.1
15–24 years	277	24.7	1.6	2.0	2.1	2.4	1.4	1.4
25–34 years	156	13.6	2.2	2.5	2.6	2.9	1.6	1.7
35–44 years	299	25.9	2.5	2.8	2.5	3.2	2.1	1.8
45–55 years	360	24.3	2.6	2.9	2.4	3.2	2.2	2.0
Sex			NS	NS	<i>p</i><0.001	<i>p</i> = 0.002	<i>p</i> = 0.010	<i>p</i><0.001
Men	560	47.7	2.2	2.5	2.0	2.6	2.0	2.1
Women	723	52.3	2.3	2.5	2.7	3.0	1.7	1.4
Educational level			NS	<i>p</i> = 0.003	<i>p</i><0.001	<i>p</i> = 0.018	<i>p</i> = 0.022	NS
Less than secondary school certificate	406	32.9	2.2	2.3	2.1	2.6	1.8	1.7
Secondary school certificate	384	32.1	2.2	2.5	2.3	2.7	1.7	1.7
1 or 2-year university diploma	213	16.5	2.3	2.7	2.6	3.1	1.8	1.6
3-year university diploma	134	10.1	2.2	2.5	2.7	3.0	2.2	1.9
4-year university diploma or higher	138	8.5	2.2	3.0	3.0	3.2	2.4	2.1
Skin sensitivity			<i>p</i><0.001	<i>p</i> = 0.073	<i>p</i><0.001	NS	<i>p</i><0.001	<i>p</i><0.001
Highly sensitive	438	33.7	2.4	2.7	2.6	2.9	2.1	2.0
Sensitive	583	46.2	2.2	2.5	2.4	2.8	1.9	1.7
Slightly sensitive	213	15.6	1.7	2.4	1.9	2.7	1.2	1.3
Dark to black skin	49	4.6	2.3	1.9	2.6	2.8	1.9	2.2
Personnal or loved one's history of cancer			NS	<i>p</i> = 0.031	NS	NS	NS	<i>p</i> = 0.077
Yes	198	15.4	2.2	2.8	2.5	2.9	1.9	2.0
No	1,085	84.6	2.2	2.5	2.4	2.8	1.9	1.7

^a0 = Never / 1 = Rarely / 2 = Sometimes / 3 = Often / 4 = Always.
NS = not significant. Bold-italic represents *p*-values < 5%.

(except sunglasses) less frequently and spending more time in the sun than others (Table 1).

The direct global effect of educational level was not significant ($p = 0.084$) but vacationers with a 4-year university degree or higher had a greater level of protection than the 'less than secondary school certificate' group ($\beta = 0.11^{**}$). Moreover, educational level was associated with Knowledge 1 ($\beta = \text{ref.}/0.15^{**}/0.21^{***}/0.26^{***}/0.11^*$, $p < 0.001$) and Knowledge 2 ($\beta = \text{ref.}/0.12/0.16^{**}/0.16^{**}/0.12^*$, $p = 0.016$) (Figure 2).

Considering cognitive and psychosocial factors, theoretical knowledge (Knowledge 1: $\beta = 0.30$, $p = 0.002$), attitudes ($\beta = 0.31$, $p < 0.001$), perceived behavioral control ($\beta = 0.09$, $p = 0.036$), and social norm ($\beta = 0.21$, $p = 0.003$) were all directly associated with protection behaviors. Misconceptions (Knowledge 2) were not directly associated with the outcome but were significantly associated with attitudes ($\beta = 0.20$, $p = 0.006$) and perceived control ($\beta = 0.25$, $p = 0.012$) (Figure 2).

Accordingly, we were able to explore three mediation paths (indirect effect) from educational level to protection:

- 1) via Knowledge 1: $\beta = \text{ref.}/0.05/0.06^*/0.08^{**}/0.03$ ($p = 0.073$).
- 2) via Knowledge 2 and attitude: $\beta = \text{ref.}/0.01/0.01^*/0.01^*/0.01$ ($p = 0.353$).
- 3) via Knowledge 2 and perceived control: none of the indirect effect coefficients were significant ($p = 0.621$).

Finally, the direct effect of educational level on protection was modified by adding the indirect effects ($\beta = \text{ref.}/0.06^*/0.08^{**}/0.09^{**}/0.04^*$, $p = 0.023$). The total effect was clearly significant with protection increasing with educational level at two cut-off

levels: secondary school certificate and 4-year university degree or higher ($\beta = \text{ref.}/0.11^*/0.10^*/0.09/0.16^{**}$, $p = 0.009$).

With regard to this association between education and protection, 28%–100% (52%/77%/100%/28%) of the total effect was mediated, particularly via theoretical knowledge (43%/64%/86%/22%). This mediated path was less strong in persons with a 4-year university degree or higher (Table 2).

With respect to confounders, the direct effect of age in this fully adjusted model was significant ($\beta = 0.19^{***}/\text{ref.}/0.17^{**}/0.32^{***}/0.38^{***}$, $p < 0.001$) with the lowest protection observed in 15–24 year-olds, followed by the 12–15 and 25–34 year-olds. An increase in protection was observed between persons 25 to 55 years old. Increased skin sensitivity was associated with an increase in protection ($\beta = 0.25^{**}/0.21^{**}/\text{ref.}/0.12$, $p = 0.011$). Protection was also associated with the campsite ($p = 0.009$). None of the other adjustment variables was statistically associated with protection (sex $p = 0.850$, history of cancer $p = 0.843$, place of residence $p = 0.148$, time since arrival $p = 0.319$, week $p = 0.176$, intervention group $p = 0.556$).

Goodness-of-fit for the final SEM model was good: RMSEA = 0.037, SRMR = 0.037, CD = 0.94.

DISCUSSION

Our study showed that the educational level was indirectly associated with sun protection behaviors via theoretical knowledge, and to a lesser extent via misconceptions and

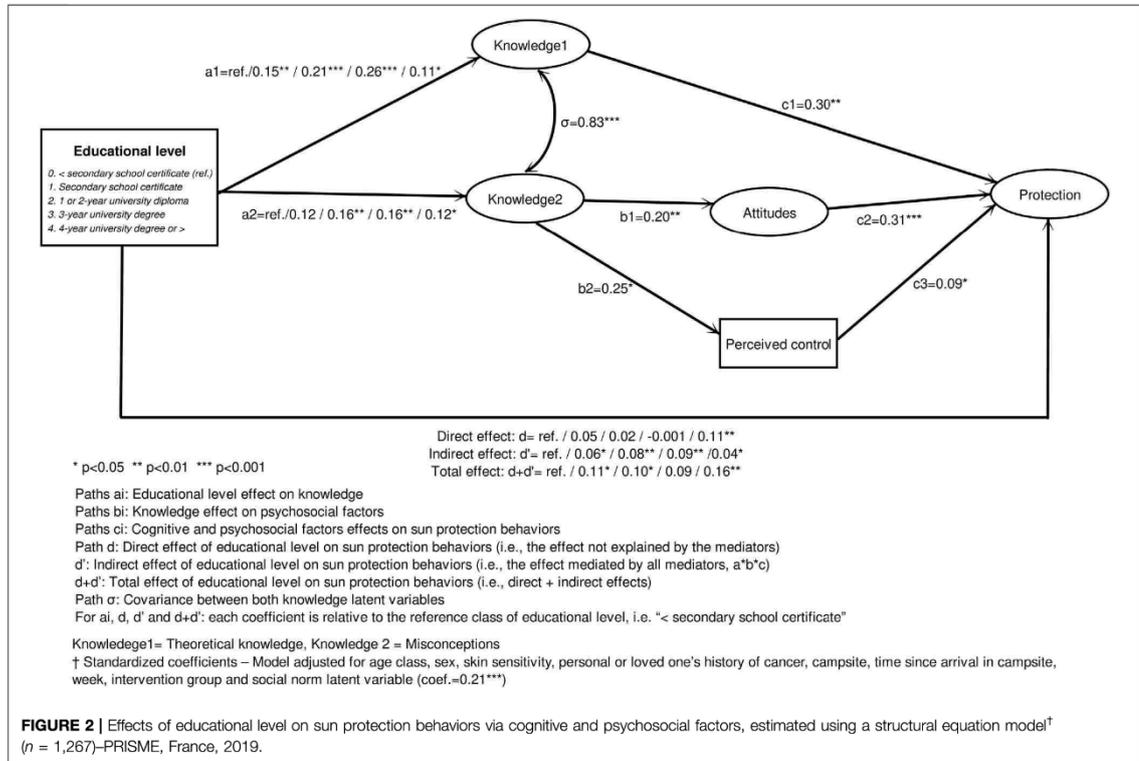


TABLE 2 | Direct and indirect effects of educational level on sun protection behaviors estimated using a structural equation model (n = 1,267)–PRISME, France, 2019.

Comparing with Less than secondary school certificate	Via	Secondary school certificate			1 or 2-year university diploma		3-year university degree			≥4-year university degree			
		Coef. ^a	CI95%	%	Coef. ^a	%	Coef. ^a	CI95%	%	Coef. ^a	CI95%	%	
indirect	→ Theoretical knowledge	0.05	[-0.00-0.09]	43	0.06*	[0.01-0.12]	64	0.08**	[0.02-0.14]	86	0.03	[-0.00-0.07]	22
indirect	→ Misconceptions → Attitudes	0.01	[-0.00-0.02]	7	0.01*	[0.00-0.02]	10	0.01*	[0.00-0.02]	11	0.01	[-0.00-0.02]	5
indirect	→ Misconceptions → Perceived control	0.00	[-0.00-0.01]	2	0.00	[-0.00-0.01]	3	0.00	[-0.00-0.01]	4	0.00	[-0.00-0.01]	2
Indirect total		0.06*	[0.00-0.11]	52	0.08**	[0.02-0.13]	77	0.09**	[0.03-0.15]	100	0.04*	[0.00-0.09]	28
Direct		0.05	[-0.05-0.15]	48	0.02	[-0.08-0.12]	23	0.00	[-0.10-0.10]	0	0.11**	[0.03-0.20]	72
Total direct + indirect		0.11*	[0.01-0.21]	100	0.10*	[0.00-0.20]	100	0.09	[-0.00-0.19]	100	0.16**	[0.06-0.26]	100

^aStandardized coefficients.

*p < 0.05 **p < 0.01 ***p < 0.001.

attitudes toward exposure and tanning, especially for intermediate educational levels (1 to 3-year university diploma). After taking into account the mediation paths, a direct association persisted for the highest educational level (4-year university degree or higher) and remained unexplained by the analyzed mediators.

The indirect effect accounted for 28% to 100% of the total effect, depending on educational level categories. Theoretical knowledge contributed to this association, since it mediated 22% to 86% of the total effect, particularly in intermediate educational levels. On the contrary, the large direct effect measured among participants with

the highest educational level suggests either a lack of statistical power in this category, or that other mediating factors were not measured in this study and so unidentified mechanisms could be at work in this subpopulation and need to be evaluated in future studies.

Our results also found direct associations between protection and certain confounders, particularly age and skin sensitivity. Consistent with the TPB [15], protection behaviors were also associated with latent variables measuring attitudes, perceived behavioral control, and social norm, as well as theoretical knowledge. Misconceptions were also indirectly associated through attitudes and perceived control.

Our study confirms some results found in the literature and brings new elements of understanding of sun protection behaviors. Our results adds to evidence from previous studies [8, 9, 11] which showed that less socially advantaged persons are less likely to engage in sun protection behaviors, just as is the case for other health behaviors associated with a greater risk of cancer. As new findings, we identified the mediation paths that contribute to this association, through knowledge, but also through misconceptions and attitudes toward tanning, and highlighted the importance of the general public's knowledge in the context of increasing sun protection behaviors, especially in persons with intermediate educational levels.

More generally, negative attitudes toward tanning were strongly associated with protection behaviors, which is consistent with previous studies [37]. This result supports our initial hypothesis [18] of the importance to lessen the vacationers' attraction for tanning, and to deliver appearance-based arguments in preventive interventions.

Our study also confirms the association of the TPB factors attitude, perceived control, and social norm, with sun protection behaviors [16]. However, in the TPB, these psychosocial factors are linked to behaviors via intentions. In our study, intentions to protect oneself from the sun during vacation were also measured at T0 but were not included in our model. Intentions at T0 and behaviors at T1 were strongly correlated (correlation = 0.71 between the two sum-scores) because the time between both measures was very short (4 days), leading to non-convergence of the model when both latent variables were introduced simultaneously. Additional SEM models fitted with the "intentions" latent variable alone, and with "intentions" and "behaviors" as sum-scores rather than latent variables, provided similar findings. Therefore, TPB psychosocial factors contributed to sun protection behaviors, and we can hypothesize that this association is largely mediated by intentions.

One possible limitation of our study is that the summer vacationer population was selected from only one type of tourist accommodation, specifically campsites. However, campsites represent a large part of summer tourist accommodation on the Mediterranean coast (63% according to [38]) and host populations varied in age, sex and socioeconomic position. Although, few data exist to compare our population to the overall French summer vacationer population, it is reasonable to assume that we can generalize our results to the more than three million French summer vacationers who stay in campsites along the Mediterranean coast each summer.

A probable second limitation is reporting bias. The data used came from declarative questionnaires. Such self-reported data, notably items dealing with behaviors, are particularly prone to social desirability bias [24, 39] and additional research is needed in the field of sun protection behaviors to determine if this bias is a differential bias according to individual characteristics such as SEP.

Moreover, most of our items were constructed from similar studies. However, the constructed variables used are not validated scales, and this may have led to measurement bias. Some items had low alpha and factor loading, reflecting an imperfect

construct. However, the different methods used to evaluate the correlation of items at different collection times provided consistent results. Furthermore, the use of latent variables in the SEM analysis helped limit these measurement errors somewhat [34–36].

Furthermore, the predictor may have been imperfect. Educational level may be too restrictive a dimension to represent the complexity of a person's entire socioeconomic position [25, 26]. Measuring persons' social and economic positions, as well as cultural heritage, requires more complex indicators than those we examined.

Finally, caution is required in any causality analysis using SEM models. The associations represented by unidirectional arrows make strong assumptions about the chronology of events and interpretation must be based on theoretical models. The links found may indeed represent a reverse causality, especially when using cross-sectional data. In our data, while this question did not really arise for confounders which were intrinsic individual characteristics present long before the stay, it was crucial when examining causality between the mediating variables and the protection outcome. For example, it is not clear whether a high level of knowledge led to a high level of protection or the opposite. To limit this risk, we based our conceptual model on the TPB, which is an already proven model for the analysis of sun protection behaviors [16]. Moreover, we used longitudinal data with an outcome measured 4 days after the other variables in order to better control for the chronology of the events. However, because the time between measures was very short and measures at T0 and T1 were strongly correlated, it is likely our data faced the same limitations as cross-sectional data and reverse causality was still possible.

Our results have several consequences for sun prevention in terms of which populations to target and intervention mechanisms to activate. For the former, sun-preventive interventions for vacationers should be particularly oriented towards the youngest populations, people with sensitive skin, those with lower educational levels, and more broadly, towards less socially advantaged people. As these factors are not modifiable, the mechanisms to be implemented to reach these populations need greater investigation. However, it seems that, the cognitive and psychosocial factors present in TPB are a possible lever for improving sun protection. Interventions that increase knowledge, minimize attitudes which favor of tanning and sun exposure, build self-efficacy, and create a social environment that encourages protection, could be effective. With respect to populations with a low level of education, implementing interventions that do not increase social inequalities is the real challenge. Although additional mechanisms are needed to turn theoretical knowledge into real behavioral change in preventive interventions [40, 41], improving knowledge about sun exposure and protection may be an important part of broader efforts to encouraging improved sun preventive behaviors. In order to reach the less socially advantaged vacationers, future sun preventive interventions will need to pay attention to literacy by adapting the messages and information media, and to target working-class location like beachfronts or campsite rather than airports or luxury resorts.

ETHICS STATEMENT

The Expert Committee for Research, Studies and Evaluations in the field of Health (CERES) of the National Institute of Health Data (INDS) and the French data protection authority (CNIL) approved the study (Decision DR-2019-110 of 25 April 2019 relating to request no. 919075). Participants (or a legal guardian for minors) verbally consented to participate prior to inclusion and were handed a detailed information letter about the study, their legal rights, and data security. Interviewers collected their specific verbal consent on the questionnaire. Written consent was not legally required, only information and non-objection was required and approved by the CERES and the CNIL.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

CDu: conceptualization, methodology, software, visualization, writing—original draft, writing-reviewing and editing. AL: software, formal analysis, writing-reviewing and editing. J-BR and BL: methodology, writing-reviewing and editing. LS: methodology, formal analysis, writing-reviewing and editing. FC-G: resources, methodology, writing-reviewing and editing. OC: conceptualization, writing-reviewing and editing. AB: resources, writing-reviewing and editing. DM: conceptualization, supervision, funding acquisition, writing-reviewing and editing. CDe: conceptualization, validation, supervision, writing-reviewing and editing.

FUNDING

This study was funded by Santé Publique France (France's Public Health Agency) and the Regional Health Agency of Occitanie.

REFERENCES

- Arnold M, Kvaskoff M, Thuret A, Guénel P, Bray F, Soerjomataram I. Cutaneous Melanoma in France in 2015 Attributable to Solar Ultraviolet Radiation and the Use of Sunbeds. *J Eur Acad Dermatol Venereol* (2018) 32(10):1681–6. doi:10.1111/jdv.15022
- Erdmann F, Lortet-Tieulent J, Schüz J, Zeeb H, Greinert R, Breitbart EW, et al. International Trends in the Incidence of Malignant Melanoma 1953–2008—are Recent Generations at Higher or Lower Risk? *Int J Cancer* (2013) 132(2): 385–400. doi:10.1002/ijc.27616
- Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Mathers C, Parkin DM, Piñeros M, et al. Estimating the Global Cancer Incidence and Mortality in 2018: GLOBOCAN Sources and Methods. *Int J Cancer* (2019) 144(8):1941–53. doi:10.1002/ijc.31937
- Defossez G, Uhry Z, Grosclaude P, Colonna M, Dantony E, Delafosse P, et al. Estimations nationales de l'incidence et de la mortalité par cancer en France métropolitaine entre 1990 et 2018. *Saint-Maurice (Fra): Santé publique France* (2019) 1:372.
- Dervault AM, Secretan B, Guinot C. *Ultraviolets. Etat des connaissances sur l'exposition et les risques sanitaires*. Maisons-Alfort: Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale (2005).
- Inca. *Les représentations associées au soleil et au bronzage : Analyse sociologique, par Anne Gotman*. [Press Release]. Boulogne Billancourt: Inca (2007).
- Ory P. *L'invention du bronzage: Essai d'une histoire culturelle*. Paris: Complexe (2008).
- Bruce AF, Theeke L, Mallow J. A State of the Science on Influential Factors Related to Sun Protective Behaviors to Prevent Skin Cancer in Adults. *Int J Nurs Sci* (2017) 4(3):225–35. doi:10.1016/j.ijnss.2017.05.005
- Falk M, Anderson CD. Influence of Age, Gender, Educational Level and Self-Estimation of Skin Type on Sun Exposure Habits and Readiness to Increase Sun Protection. *Cancer Epidemiol* (2013) 37(2):127–32. doi:10.1016/j.canep.2012.12.006
- Sassolas B, Grange F, Touboul C, Lebbe C, Saiag P, Mortier L, et al. Sun Exposure Profile in the French Population. Results of the EDIFICE Melanoma Survey. *J Eur Acad Dermatol Venereol* (2015) 29(Suppl. 2): 6–10. doi:10.1111/jdv.12895
- Bocquier A, Fressard L, Legleye S, Verger P, Peretti-Watel P. Social Differentiation of Sun-Protection Behaviors. *Am J Prev Med* (2016) 50(3): e81–e90. doi:10.1016/j.amepre.2015.07.040
- Hedges T, Scriven A. Young Park Users' Attitudes and Behaviour to Sun Protection. *Glob Health Promot* (2010) 17(4):24–31. doi:10.1177/1757975910383928

Santé Publique France is fully responsible for the study protocol, data collection, analyses, interpretation of results and the writing of this article.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank the eight participating campsites: La Pinède in Banyuls, Les Chênes Rouges and Les Marsouins in Argelès-sur-mer, LVL Les Ayguades in Gruissan, Plages du midi in Portiragnes, La Tama and La Clape in Agde, L'étoile de mer in Sérignan; the other members of the thematic support committee: Eric Bauvin (Onco-Occitanie), Pierre Cesarini (Sécurité solaire), Alice Desbiolles (Inca), Emmanuel Mahé (CH d'Argenteuil); the other members of Santé Publique France project group: Florence De Maria, Anne Thuret, (Non-communicable diseases and trauma division), Agnès Verrier, Colette Ménard (Health prevention and promotion division); and Jude Sweeney (Milan, Italy) for the copyediting of the article.

SUPPLEMENTARY MATERIAL

The Supplementary Material for this article can be found online at: <https://www.ssp-ph-journal.org/articles/10.3389/ijph.2022.1604716/full#supplementary-material>

13. Myers LB, Horswill MS. Social Cognitive Predictors of Sun Protection Intention and Behavior. *Behav Med* (2006) 32(2):57–63. doi:10.3200/bmed.32.2.57-63
14. Allom V, Mullan B, Sebastian J. Closing the Intention-Behaviour Gap for Sunscreen Use and Sun Protection Behaviours. *Psychol Health* (2013) 28(5): 477–94. doi:10.1080/08870446.2012.745935
15. Ajzen I. The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behav Hum Decis Process* (1991) 50(2):179–211. doi:10.1016/0749-5978(91)90020-t
16. Starfelt Sutton LC, White KM. Predicting Sun-Protective Intentions and Behaviours Using the Theory of Planned Behaviour: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Psychol Health* (2016) 31(11):1272–92. doi:10.1080/08870446.2016.1204449
17. Ménard C, Thuret A. *Baromètre cancer 2015. Ultraviolets, naturels ou artificiels. Connaissance, croyances et pratiques de la population en 2015*. Saint-Maurice: Santé Publique France (2018). p. 46.
18. Durand C, Catelinois O, Bord A, Richard JB, Bidondo ML, Ménard C, et al. Effect of an Appearance-Based vs. a Health-Based Sun-Protective Intervention on French Summer Tourists' Behaviors in a Cluster Randomized Crossover Trial: The PRISME Protocol. *Front Public Health* (2020) 8(654):569857. doi:10.3389/fpubh.2020.569857
19. Bränström R, Kristjansson S, Ullén H, Brandberg Y. Stability of Questionnaire Items Measuring Behaviours, Attitudes and Stages of Change Related to Sun Exposure. *Melanoma Res* (2002) 12(5):513–9. doi:10.1097/00008390-200209000-00014
20. Hillhouse J, Turrisi R, Jaccard J, Robinson J. Accuracy of Self-Reported Sun Exposure and Sun Protection Behavior. *Prev Sci* (2012) 13(5):519–31. doi:10.1007/s11121-012-0278-1
21. de Troya-Martín M, Blázquez-Sánchez N, Rivas-Ruiz F, Fernández-Canedo I, Rupérez-Sandoval A, Pons-Palliser J, et al. Validation of a Spanish Questionnaire to Evaluate Habits, Attitudes, and Understanding of Exposure to Sunlight: "The Beach Questionnaire". *Actas Dermo-Sifiliográficas (English Edition)* (2009) 100(7):586–95. doi:10.1016/s1578-2190(09)70126-x
22. Glanz K, Yaroch AL, Dancel M, Saraiya M, Crane LA, Buller DB, et al. Measures of Sun Exposure and Sun Protection Practices for Behavioral and Epidemiologic Research. *Arch Dermatol* (2008) 144(2):217–22. doi:10.1001/archdermatol.2007.46
23. Saraiya M, Glanz K, Briss P, Nichols P, White C, Das D, et al. Interventions to Prevent Skin Cancer by Reducing Exposure to Ultraviolet Radiation A Systematic Review. *Am J Prev Med* (2004) 27(5):422–66. doi:10.1016/s0749-3797(04)00205-3
24. Glanz K, Mayer JA. Reducing Ultraviolet Radiation Exposure to Prevent Skin Cancer. *Am J Prev Med* (2005) 29(2):131–42. doi:10.1016/j.amepre.2005.04.007
25. Ribet C, Melchior M, Lang T, Zins M, Goldberg M, Leclerc A. Characterization and Measurement of Social Position in Epidemiologic Studies. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique* (2007) 55(4):e1–e10. doi:10.1016/j.respe.2007.05.005
26. Galobardes B, Shaw M, Lawlor DA, Lynch JW, Davey Smith G. Indicators of Socioeconomic Position (Part 1). *J Epidemiol Community Health* (2006) 60(1): 7–12. doi:10.1136/jech.2004.023531
27. Singh-Manoux A, Clarke P, Marmot M. Multiple Measures of Socio-Economic Position and Psychosocial Health: Proximal and Distal Measures. *Int J Epidemiol* (2002) 31(6):1192–9. doi:10.1093/ije/31.6.1192
28. Holm-Schou A-SS, Philipsen PA, Wulf HC. Skin Cancer Phototype: A New Classification Directly Related to Skin Cancer and Based on Responses from 2869 Individuals. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* (2019) 35(2): 116–23. doi:10.1111/phpp.12432
29. Trakatelli M, Bylaite-Bucinskiene M, Correia O, Cozzio A, De Vries E, Medenica L, et al. Clinical Assessment of Skin Phototypes: Watch Your Words!. *Eur J Dermatol* (2017) 27(6):615–9. doi:10.1684/ejd.2017.3129
30. Fitzpatrick TB. The Validity and Practicality of Sun-Reactive Skin Types I Through VI. *Arch Dermatol* (1988) 124(6):869–71. doi:10.1001/archderm.1988.01670060015008
31. Tavakol M, Dennick R. Making Sense of Cronbach's Alpha. *Int J Med Education* (2011) 2:53–5. doi:10.5116/ijme.4dfb.8dfd
32. Truong Y, McColl R. Intrinsic Motivations, Self-Esteem, and Luxury Goods Consumption. *J Retailing Consumer Serv* (2011) 18(6):555–61. doi:10.1016/j.jretconser.2011.08.004
33. Wolter KM. *Taylor Series Methods. Introduction to Variance Estimation*. New York, NY: Springer New York (2007). p. 226–71.
34. Kumar S, Upadhaya G. Structure Equation Modelling Basic Assumptions and Concepts: A Novices Guide. *Int J Quantitative Qual Res Methods* (2017) 5:10–6.
35. Preacher KJ, Hayes AF. Asymptotic and Resampling Strategies for Assessing and Comparing Indirect Effects in Multiple Mediator Models. *Behav Res Methods* (2008) 40(3):879–91. doi:10.3758/brm.40.3.879
36. Huber C. *Introduction to Structural Equation Modeling Using Stata*. California: California Association for Institutional Research (2014).
37. Bränström R, Kasparian NA, Chang Y-m., Affleck P, Tibben A, Aspinwall LG, et al. Predictors of Sun Protection Behaviors and Severe Sunburn in an International Online Study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* (2010) 19(9):2199–210. doi:10.1158/1055-9965.epi-10-0196
38. Tourism in Occitanie Region. *Tourism in Occitanie Region Website* (2022). Available from: <https://pro.tourisme-occitanie.com/>.
39. Dobbins SJ, Jansen K, Dixon HG, Spittal MJ, Lagerlund M, Lipscomb JE, et al. Assessing Population-Wide Behaviour Change: Concordance of 10-Year Trends in Self-Reported and Observed Sun Protection. *Int J Public Health* (2014) 59(1):157–66. doi:10.1007/s00038-013-0454-5
40. Glanz K, Rimer BK, Viswanath K. *Health Behavior and Health Education: Theory, Research, and Practice*. San Francisco, CA: Jossey-Bass (2008).
41. Arlinghaus KR, Johnston CA. Advocating for Behavior Change With Education. *Am J Lifestyle Med* (2017) 12(2):113–6. doi:10.1177/1559827617745479

Copyright © 2022 Durand, Lamy, Richard, Saboni, Cousson-Gélie, Catelinois, Bord, Lepage, Mouly and Delpierre. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

b. Résumé de l'article 2

Ce deuxième article présentait une partie de la seconde phase de la thèse visant à identifier les déterminants de la protection solaire. Il s'attachait plus particulièrement à analyser l'association entre le niveau d'études et les comportements de protection durant le séjour, ainsi que les mécanismes de médiation dans ce chemin causal. Pour cela, le modèle du comportement planifié a été plus particulièrement utilisé afin de définir les facteurs psychosociaux susceptibles d'être des variables de médiation : les connaissances, les attitudes, le contrôle perçu et la norme sociale relative à l'exposition et à la protection solaire. Des variables latentes ont été construites pour représenter les comportements de protection à T1 et ces différents facteurs psychosociaux à T0. Un modèle d'équation structurelle a ensuite été testé afin de mesurer les effets directs et indirects du niveau d'éducation sur les comportements de protection, et d'estimer les chemins causaux de médiation via ces facteurs cognitifs et psychosociaux.

Les résultats montraient une augmentation de la protection solaire pendant les vacances avec le niveau d'études ($\beta = \text{réf.}/0,18/0,21/0,24/0,44$; $p=0,009$). Les connaissances théoriques médiaient partiellement cette association, de 22 % à 86 %, en particulier pour les niveaux d'études intermédiaires. Dans une moindre mesure, les fausses croyances et l'attitude envers le bronzage jouaient également un rôle. Les comportements de protection étaient également directement associés à des variables latentes mesurant les attitudes envers le bronzage, le contrôle perçu et la norme sociale.

Ces résultats mettaient en évidence l'importance ne pas négliger l'amélioration des connaissances qui, sans être suffisante à elle seule, pourrait contribuer à réduire les inégalités sociales de protection identifiées. Ces résultats plaident également en faveur d'une adaptation des interventions de prévention solaire, notamment en direction des personnes à faible statut socio-économique et des plus jeunes qui étaient les moins protégés.

5.2.3. Comportements d'exposition intentionnelle

Après avoir analysé les comportements de protection dans les parties précédentes, nous nous sommes intéressés aux comportements d'exposition intentionnelle.

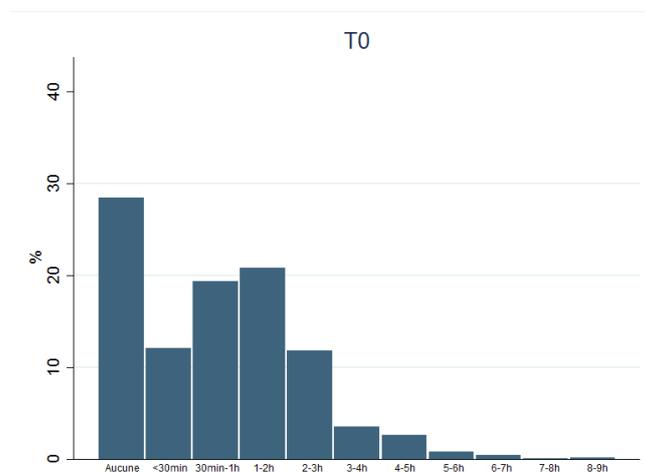
Comme pour la protection, à T0, les touristes étant pour la plupart arrivés depuis peu, cet item mesurait le comportement d'exposition que l'individu pensait mettre en œuvre dans les jours à venir durant son séjour. À T1, il mesurait l'exposition qu'il déclarait avoir reçu durant son séjour entre T0 et T1. Enfin à T2, il mesurait l'exposition qu'il déclarait avoir reçu au cours de son dernier séjour l'été précédent, quelques mois plus tôt.

5.2.3.1. Description des comportements d'exposition intentionnelle

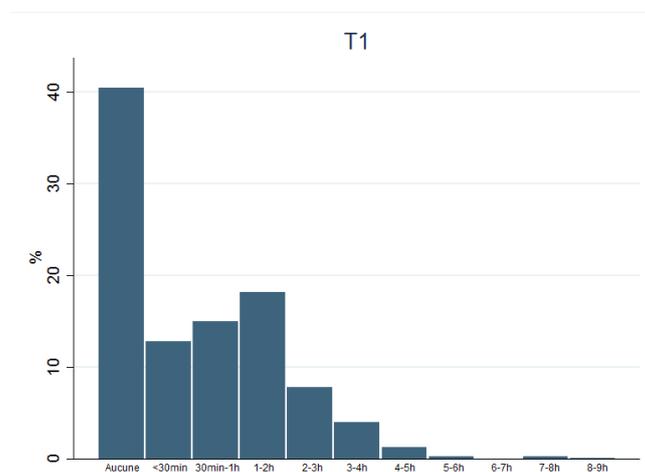
En moyenne, la population des campeurs envisageait de s'exposer intentionnellement pendant 1,17 heures par jour (IC95% : 1,07-1,27) à T0, et déclarait s'être exposée intentionnellement pendant 0,91 heure par jour (IC95% : 0,82-1,00) durant son séjour à T1, et pendant 1,29 heures par jour l'été suivant (IC95% : 1,13-1,44) lors du recueil à T2.

Figure 19. Nombre d'heures par jour d'exposition intentionnelle envisagée à T0 (a), reçu lors du séjour à T1 (b) et à T2 (c) – Prisme

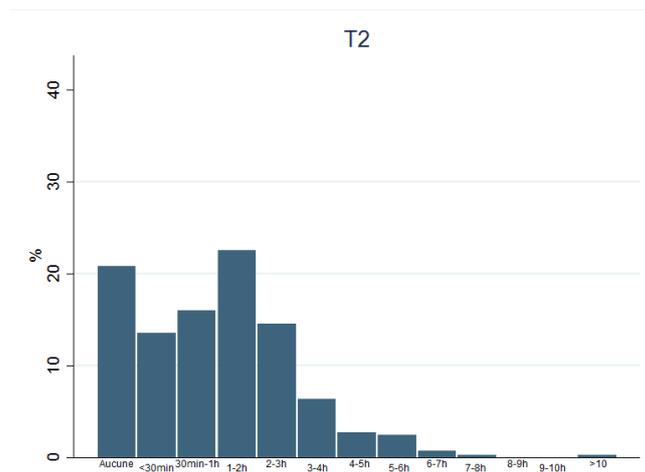
(a)



(b)



(c)



À T0, les trois quarts (74%) des campeurs s'exposaient donc intentionnellement (64% à T1 et 73% à T2) et seulement 5% avaient l'intention de diminuer ou arrêter cette exposition (stades de contemplation/préparation du modèle TTM) (12% à T1 et 25% à T2). Parmi ceux qui ne le faisaient pas (26%), la majorité avait ancré ce comportement depuis plusieurs années (21% en stade de maintenance) (donnée non recueillie à T1 et T2) (Annexe 19).

Comme pour la protection, l'item à T1 a été choisi pour représenter l'exposition intentionnelle des touristes au cours du séjour et donc pour la suite des analyses.

5.2.3.2. Facteurs associés aux comportements d'exposition intentionnelle

Les mêmes facteurs que pour la protection étaient analysés : des facteurs individuels, des facteurs liés au séjour, des facteurs cognitifs et psycho-sociaux.

a. Facteurs individuels

L'âge était fortement associé à l'exposition intentionnelle avec une exposition supérieure chez les 15-24 ans, puis les 25-55 ans avec une exposition décroissante et enfin les 12-14 ans. Le sexe féminin était fortement associé à une augmentation de l'exposition intentionnelle. La CSP et le niveau d'études n'étaient pas significativement associés à l'exposition intentionnelle, bien que les campeurs de niveaux bac +4 aient une moyenne d'heures d'exposition inférieure à la moyenne des campeurs. L'exposition intentionnelle augmentait avec le phototype, sauf pour les peaux foncées à noires mais l'effectif de cette catégorie était faible. Les peaux très sensibles étaient celles qui s'exposaient le moins. Les antécédents personnels ou familiaux de cancer et la zone de résidence n'étaient pas associés au nombre d'heures d'exposition intentionnelle.

Tableau 24. Analyses bivariées et multivariée entre le nombre d'heures d'exposition intentionnelle à T1 et les facteurs individuels – Prisme

N=1282	n	Nombre d'heures d'exposition intentionnelle					
		Bivariées				Multivariée	
		Moy.	IC95%	IRR*	p*	IRR*†	p*†
Age						0,008	0,001
12-14 ans	191	0,64	[0,47-0,82]	0,53	<0,001	0,54	<0,001
15-24 ans	277	1,09	[0,90-1,28]	Ref.		Ref.	
25-34 ans	156	1,06	[0,79-1,34]	0,94	0,749	0,92	0,616
35-44 ans	299	0,85	[0,65-1,06]	0,78	0,069	0,79	0,051
45-55 ans	359	0,83	[0,69-0,96]	0,81	0,080	0,77	0,025
Sexe						<0,001	<0,001
Homme	560	0,75	[0,63-0,87]	Ref.		Ref.	
Femme	722	1,06	[0,92-1,19]	1,55	<0,001	1,64	<0,001
Niveau d'études						0,818	0,477
< Bac	405	0,94	[0,79-1,10]	Ref.		Ref.	
Bac	384	0,88	[0,75-1,02]	0,95	0,776	0,91	0,415
Bac +1/2	213	0,95	[0,73-1,17]	0,91	0,557	0,85	0,258
Bac +3	134	0,96	[0,54-1,39]	0,86	0,468	0,81	0,306
Bac +4 et +	138	0,73	[0,34-1,12]	0,75	0,293	0,66	0,102
Catégorie socio-professionnelle						0,139	0,145
Artisan, commerçant, agric.	91	0,64	[0,38-0,91]	0,69	0,132	0,64	0,055
Cadre supérieur	168	0,91	[0,69-1,12]	1,25	0,321	1,27	0,234
Profession intermédiaire	391	0,84	[0,65-1,03]	0,83	0,252	0,91	0,538
Employé	262	0,98	[0,75-1,21]	1,06	0,806	1,05	0,750
Ouvrier	302	0,95	[0,78-1,12]	Ref.		Ref.	
Inactif, retraité	68	1,16	[0,76-1,56]	1,18	0,500	1,12	0,602
Phototype						0,004	0,010
Très sensible	437	0,73	[0,59-0,87]	Ref.		Ref.	
Sensible	583	0,99	[0,85-1,13]	1,36	0,026	1,29	0,042
Peu sensible	213	1,04	[0,82-1,25]	1,74	<0,001	1,61	0,001
Peaux foncées à noires	49	0,97	[0,36-1,59]	1,17	0,591	1,20	0,441
Antécédent de cancer personnel ou familial						0,511	0,677
Oui	198	0,84	[0,63-1,04]	1,10	0,511	1,06	0,677
Non	1084	0,92	[0,82-1,02]	Ref.		Ref.	
Zone de résidence						0,795	0,639
Littoral	350	0,82	[0,66-0,98]	Ref.		Ref.	
Montagne	350	0,91	[0,75-1,08]	1,12	0,426	1,03	0,828
Nord	388	0,97	[0,78-1,15]	1,15	0,342	1,18	0,244
Sud	194	0,93	[0,67-1,19]	1,10	0,593	1,11	0,570

* Modèles de Poisson multiniveaux bivariés et multivariés tenant compte des poids d'échantillonnage et d'un intercept aléatoire emplacement (*effet famille*)

† Modèle multivarié ajusté sur l'ensemble des facteurs individuels + le groupe d'intervention

Au final, l'âge, le sexe et le phototype sont les facteurs individuels qui influencent l'exposition intentionnelle durant le séjour.

b. Facteurs liés au séjour

Des différences non significatives d'exposition étaient observées selon le camping (Tableau 25), notamment les campeurs du camping 3 avaient une tendance à moins s'exposer et ceux du camping 2 à plus s'exposer. Les campeurs des deux dernières semaines d'août

s'exposaient moins intentionnellement que les autres semaines, renforçant l'hypothèse de comportements différents en raison de différences météorologiques en fin d'été. Les campeurs de début juillet en revanche s'exposaient plus que les autres semaines. Les campeurs en caravane avaient une exposition moins importante que les autres et ce facteur était fortement corrélé au camping. Le délai depuis l'arrivée dans le camping n'était pas associé avec le nombre d'heures d'exposition intentionnelle.

Tableau 25. Analyses bivariées et multivariées entre le nombre d'heures d'exposition intentionnelle à T1 et les facteurs liés au séjour – Prisme

		Nombre d'heures d'exposition intentionnelle						
		Bivariées				Multivariées		
N=1282	n	Moy.	IC95%	IRR*	p*	IRR*†	p*†	
Camping						0,416	0,051	
	1	76	0,79	[0,45-1,13]	0,79	0,338	0,79	0,323
	2	129	1,01	[0,80-1,22]	1,19	0,254	1,29	0,096
	3	163	0,69	[0,54-0,84]	0,85	0,270	0,75	0,052
	4	191	0,86	[0,64-1,08]	0,87	0,373	0,84	0,301
	5	208	0,94	[0,74-1,14]	0,99	0,926	1,05	0,770
	6	311	0,92	[0,73-1,10]	Réf.		Réf.	
	7	75	0,78	[0,47-1,09]	0,80	0,369	0,81	0,379
	8	129	0,78	[0,56-0,99]	0,86	0,385	0,83	0,314
Semaine						0,027	0,017	
	S28	60	1,15	[0,66-1,64]	1,28	0,316	1,46	0,140
	S29	91	1,29	[0,78-1,81]	1,39	0,161	1,48	0,091
	S30	169	1,06	[0,76-1,36]	1,17	0,410	1,20	0,326
	S31	213	0,88	[0,69-1,06]	Réf.		Réf.	
	S32	215	0,96	[0,68-1,25]	0,99	0,977	1,11	0,556
	S33	197	0,96	[0,77-1,15]	1,09	0,630	1,25	0,197
	S34	201	0,67	[0,51-0,84]	0,67	0,023	0,71	0,051
	S35	136	0,80	[0,59-1,00]	0,87	0,470	0,93	0,727
Délai depuis l'arrivée à T0						0,585	0,659	
	0 jour	84	0,94	[0,68-1,20]	1,09	0,680	1,07	0,733
	1 jour	500	0,98	[0,82-1,14]	Réf.		Réf.	
	2 jours	271	0,92	[0,73-1,11]	0,92	0,563	0,92	0,541
	3 jours	108	0,87	[0,53-1,21]	0,78	0,229	0,80	0,248
	4/7 jours	171	0,80	[0,59-1,00]	0,81	0,205	0,83	0,276
	8 jours et plus	148	0,74	[0,54-0,93]	0,83	0,294	0,82	0,289
Type de logement						0,153	0,082	
	Tente montée	222	1,06	[0,79-1,34]	1,42	0,055	1,47	0,024
	Caravane/Van/camping-car	295	0,67	[0,53-0,80]	Réf.		Réf.	
	Mobile home / chalet	684	0,94	[0,82-1,06]	1,30	0,052	1,34	0,027
	Tente fixe / autre	81	0,72	[0,49-0,94]	1,09	0,693	1,16	0,485

* Modèles de Poisson multiniveaux bivariés et multivariés tenant compte des poids d'échantillonnage et d'un intercept aléatoire emplacement (*effet famille*)

† Modèles multivariés ajustés sur la classe d'âge, le sexe, le phototype, le groupe d'intervention et le facteur étudié

Au final, l'effet du camping et de la semaine sur l'exposition intentionnelle constituaient les variables liées au séjour associées à l'exposition intentionnelle.

c. Facteurs cognitifs et psycho-sociaux

Le lien entre l'exposition intentionnelle et les facteurs psycho-sociaux est présenté dans le tableau 26. L'exposition intentionnelle diminuait fortement avec le score d'attitude. L'existence d'une association globale ou d'une tendance linéaire entre les scores de connaissances et

fausses croyances et le score d'exposition intentionnelle n'était pas démontrée, même si on notait quelques différences significatives entre les scores les plus faibles et certaines catégories de score intermédiaires. Les campeurs qui percevaient leur risque de photovieillissement étaient ceux qui avaient une exposition supérieure, traduisant qu'ils avaient conscience de l'impact esthétique de leurs comportements. Cette association n'était pas retrouvée pour la perception des risques sanitaires (Tableau 26).

Tableau 26. Analyses bivariées et multivariées entre le nombre d'heures d'exposition intentionnelle à T1 et les facteurs cognitifs et psycho-sociaux – Prisme

N=1282	n	Nombre d'heures d'exposition intentionnelle					
		Bivariées				Multivariées	
		Moy.	IC95%	IRR*	p*	IRR*†	p*†
Score de connaissance					0,460		0,188
	0 à 7	322	1,01	[0,83-1,18]	Réf.		Réf.
	8 à 9	378	0,83	[0,67-0,98]	0,86	0,217	0,78 0,031
	10 à 11	353	0,89	[0,71-1,07]	0,99	0,948	0,84 0,169
	12 et plus	229	0,92	[0,71-1,14]	1,04	0,758	0,83 0,205
Score de fausses croyances					0,051		0,161
	0 à 3	346	0,87	[0,67-1,07]	Réf.		Réf.
	4 à 5	309	0,96	[0,77-1,16]	1,04	0,812	1,12 0,415
	6 à 8	334	0,96	[0,81-1,12]	1,19	0,196	1,33 0,032
	9 et plus	292	0,84	[0,68-1,01]	0,85	0,271	1,13 0,457
Score d'attitude					<0,001		<0,001
	0 à 2	333	1,30	[1,11-1,50]	Réf.		Réf.
	3 à 4	377	1,08	[0,91-1,24]	0,81	0,039	0,91 0,341
	5 à 6	263	0,66	[0,51-0,81]	0,41	<0,001	0,50 <0,001
	7 et plus	309	0,30	[0,20-0,40]	0,22	<0,001	0,27 <0,001
Score de norme sociale					0,784		0,258
	0 à 4	255	1,00	[0,77-1,22]	Réf.		Réf.
	5 à 6	371	0,86	[0,71-1,01]	1,01	0,930	1,05 0,725
	7	251	0,70	[0,56-0,85]	0,88	0,457	0,89 0,494
	8	405	1,02	[0,84-1,20]	1,03	0,826	1,17 0,274
Contrôle perçu					0,367		0,357
	Très difficile	30	1,26	[0,73-1,79]	0,66	0,193	1,39 0,103
	Difficile	128	0,96	[0,67-1,26]	0,81	0,488	0,95 0,751
	Neutre	262	0,96	[0,74-1,19]	0,68	0,142	1,16 0,268
	Facile	636	0,85	[0,72-0,97]	Réf.		Réf.
	Très facile	223	0,96	[0,71-1,21]	0,83	0,520	1,17 0,276
Risque sanitaire perçu					0,517		0,251
	Nul/Faible	568	0,89	[0,76-1,03]	1,11	0,410	1,17 0,147
	Moyen	439	0,85	[0,70-1,00]	Réf.		Réf.
	Important/Très important	259	1,00	[0,78-1,22]	1,15	0,269	1,18 0,163
Risque esthétique perçu					0,014		0,078
	Nul/Faible	467	0,81	[0,67-0,94]	1,03	0,833	1,02 0,843
	Moyen	489	0,84	[0,71-0,96]	Réf.		Réf.
	Important/Très important	302	1,19	[0,96-1,41]	1,43	0,010	1,30 0,038

* Modèles de Poisson multiniveaux bivariés et multivariés tenant compte des poids d'échantillonnage et d'un intercept aléatoire emplacement (*effet famille*)

† Modèles multivariés ajustés sur la classe d'âge, le sexe, le phototype, le camping, la semaine, le groupe d'intervention et le facteur étudié

d. Synthèse des facteurs liés à l'exposition intentionnelle

Les campeurs de 15-35 ans, les femmes et ceux de phototype peu sensible s'exposaient intentionnellement plus que les autres. Aucune relation n'était retrouvée entre le niveau

d'études et l'exposition intentionnelle. Le camping influençait l'exposition intentionnelle, potentiellement en raison de profils de campeurs différents d'un camping à l'autre ou de la différence d'infrastructures comme le type de logement proposé (caravane vs autres types), la présence d'une piscine ou le niveau d'ombrage. Les campeurs en fin d'été avaient également une exposition moindre, probablement en raison d'une modification de comportement de protection et d'exposition en fin d'été liée à des conditions météorologiques entraînant un moindre rayonnement UV. Enfin, une attitude favorable à l'exposition et au bronzage était associée à une exposition intentionnelle plus grande. La perception des risques esthétiques de photovieillissement était également associée à une exposition supérieure suggérant que les campeurs étaient conscients de l'impact esthétique potentiel de leurs comportements alors que cette perception n'était pas retrouvée pour les risques sanitaires.

5.2.4. Discussion

5.2.4.1. Principaux résultats

La description des comportements de protection et d'exposition montre que la protection des campeurs du littoral était incomplète, et que le port du t-shirt et la recherche d'ombre étaient les comportements les moins systématiques. De plus, les trois quarts des campeurs avaient un comportement d'exposition intentionnelle à la recherche de bronzage à l'inclusion dans l'étude. Peu d'entre eux avaient déjà envisagé de modifier ces comportements, notamment d'exposition intentionnelle.

La recherche des facteurs associés à ces comportements permettait de déterminer que les touristes de 15 à 24 ans étaient les moins bien protégés et ceux qui s'exposaient le plus dans l'intention de bronzer, faisant de cette sous-population une cible prioritaire. Les adolescents plus jeunes de 12 à 14 ans étaient également moins protégés mais recouraient moins à l'exposition intentionnelle que les autres. À l'inverse, les 25-34 ans étaient particulièrement exposés à des fins de bronzage mais avec une protection égale à la moyenne de la population. Les femmes étaient plus exposées à des fins de bronzage que les hommes. En revanche, leur protection n'était pas différente même si des différences existaient selon le moyen de protection car elles utilisaient plus la crème solaire et les lunettes mais moins le chapeau et le t-shirt. Les personnes de phototype peu sensible étaient les moins protégées et les plus exposées intentionnellement. Le département de résidence et les antécédents personnels et familiaux de cancer n'étaient pas retrouvés comme associés à la protection globale et à l'exposition intentionnelle, bien que des légères différences étaient visibles concernant un évitement moindre des heures à risque pour les campeurs du nord et ceux sans antécédent de cancer.

Concernant les facteurs liés au séjour et au contexte de l'étude, des différences de protection et d'exposition existaient concernant le camping et la semaine traduisant potentiellement des différences d'infrastructures, de population et de météo.

Enfin, en accord avec la théorie du comportement planifié utilisée, plusieurs facteurs cognitifs et psycho-sociaux étudiés étaient liés à la protection : la connaissance, les fausses croyances, l'attitude, la norme sociale et le contrôle perçu. Ces facteurs influençaient différemment la protection par recherche d'ombre (totale ou entre 12h-16h), l'application de crème solaire ou la protection vestimentaire (lunettes, chapeau, t-shirt). L'attitude était ainsi un facteur intéressant car associé à la recherche d'ombre et à la protection vestimentaire plus qu'à l'application de crème solaire. De plus, l'attitude était le seul facteur significativement associé

à l'exposition intentionnelle. La perception des risques de photovieillissement était également associée à des comportements de protection inférieurs et des comportements d'exposition supérieurs suggérant une conscience de l'impact esthétique de ces comportements mais moins de l'impact sanitaire.

Tableau 27. Synthèse des facteurs associés aux comportements de protection et d'exposition intentionnelle à risque – Prisme

	Comportements de protection à risque*	Comportement d'exposition intentionnelle à risque
Âge	15-24 ans 12-14 ans (lunettes)	15-24 ans 25-34 ans
Sexe	Hommes (crème solaire, lunettes) Femmes (chapeau, t-shirt)	Femmes
Phototype	Peaux mates (ombre, crème solaire, chapeau, t-shirt)	Peaux mates
Position socio-économique	Niveau d'étude inférieur <i>Ouvrier</i>	<i>Niveau d'étude inférieur</i>
Zone de résidence	Nord (éviter des heures à risque)	
Antécédents cancer	<i>Sans antécédent (éviter des heures à risque)</i>	
Facteurs psychosociaux	Connaissances inférieures	
	Fausse croyances	
	Attitude favorable au bronzage	Attitude favorable au bronzage
	Norme sociale défavorable	
	Contrôle perçu faible	
	Risque perçu photovieillissement supérieur	Risque perçu photovieillissement supérieur

*Les parenthèses indiquent les moyens de protection moins utilisés plus particulièrement problématiques

En italique : les tendances non statistiquement significatives

Concernant la position socio-économique, une augmentation significative de la protection était observée avec le niveau d'études, et les ouvriers étaient ceux qui se protégeaient le moins même si la différence avec les autres CSP n'était significative qu'avec les Inactifs/retraités. Ces inégalités sociales n'étaient pas retrouvées concernant l'exposition intentionnelle, même si le nombre moyen d'heures d'exposition intentionnelle baissait également avec le niveau d'études mais sans que ce résultat soit statistiquement significatif. La relation entre le niveau d'études et la protection solaire a été plus particulièrement étudiée à l'aide de modèles structuraux. À l'effet direct s'ajoutait un effet indirect via les connaissances et, dans une moindre mesure, via les fausses croyances et l'attitude envers le bronzage. Cet effet indirect comptait pour 28% à 100% de l'effet total selon le niveau d'études considéré, et était le plus important pour les niveaux d'étude intermédiaires. L'amélioration des connaissances des recommandations et des moyens de protection, et dans une moindre mesure l'amélioration de l'attitude et la diminution des fausses croyances, étaient ainsi identifiées comme des leviers potentiels pour l'amélioration de la protection solaire, notamment chez les campeurs de niveau d'études intermédiaires (bac +1/3), alors que les autres mécanismes en jeu restaient à identifier.

5.2.4.2.Limites méthodologiques

Dans la discussion de l'article 2, les limites détaillées étaient : un biais de prévarication lié aux données déclaratives, un biais potentiel de mesure lié à des scores et items non validés, une limite de généralisabilité des résultats à la population des campeurs et enfin un potentiel problème de causalité inverse.

Ce dernier point est également prégnant dans les analyses des facteurs cognitifs et psychosociaux présentés en partie 5.2.2.2c et 5.2.3.2c puisque, malgré la temporalité de recueil, il est impossible de définir si ces facteurs sont à l'origine des comportements étudiés, ou au contraire en sont la conséquence. Pour la perception du risque, les résultats portent naturellement à penser que c'est le fait de se protéger insuffisamment ou de s'exposer excessivement qui fait que l'individu se sent à risque de photovieillessement, et non l'inverse qui serait peu logique. Malgré le caractère longitudinal de nos données, nos analyses peinent ainsi à conclure sur le sens de la causalité étant donné la relative constance des comportements déclarés aux trois temps et le faible délai entre le recueil à T0 et à T1. L'utilisation de théorie de changement de comportement telle que décrite dans l'article 2 est alors importante afin de s'appuyer sur des hypothèses causales préétablies.

Une autre limite des analyses vient de la difficulté de différencier l'effet de certains facteurs, notamment ceux liés au séjour. En effet, le camping et la semaine d'enquête sont des variables clés qui peuvent contenir et résumer de nombreuses informations environnementales comme le type de logement, les infrastructures, le niveau d'ombrage, la politique de l'établissement concernant les horaires d'animation, la vente de moyens de protection, la population accueillie, la météo... Une analyse au niveau camping serait alors nécessaire pour déterminer lesquels de ces facteurs environnementaux influencent concrètement les comportements.

5.2.4.3.Interprétation et comparaison avec la littérature

La comparaison de nos résultats avec ceux du Baromètre cancer 2015 (20) montrait que les campeurs du littoral restaient moins systématiquement à l'ombre (15% versus 22%) et évitaient moins systématiquement de s'exposer entre 12h et 16h (20% versus 28%) par rapport à la population adulte française. Ils mettaient également moins systématiquement un t-shirt (11% versus 24%). En revanche, ils mettaient plus systématiquement de la crème solaire toutes les deux heures (21% versus 14%). Ces différences suggèrent des comportements différents et plus à risque des touristes lors de leurs vacances estivales en camping, qui se tournent préférentiellement vers la crème solaire plutôt que vers l'évitement du soleil et la protection vestimentaire et justifient notre action en milieu touristique.

Les facteurs associés à la protection et à l'exposition solaire identifiés dans nos résultats ont été comparés avec les facteurs retrouvés dans la littérature (revue de la littérature présentée en partie 2.3.5) :

L'influence de l'âge sur la protection et l'exposition solaire était cohérente avec les études précédentes avec une évolution positive au fur et à mesure de l'âge chez les adultes et une évolution négative durant l'adolescence.

Concernant le sexe, notre étude, comme la littérature, identifie des différences selon le comportement étudié. La plus grande utilisation par les femmes de crème solaire aux dépens des moyens de protection vestimentaire, et l'exposition intentionnelle plus fréquente faisait consensus. En revanche, plusieurs études trouvaient une protection globale supérieure chez

les femmes, ce que notre étude n'a pas mis en évidence. À noter cependant que ces résultats étaient très dépendants des moyens de protection inclus dans la construction de l'indicateur de protection globale analysé. De plus, rester à l'ombre et éviter les heures à risques était plus fréquent chez les femmes que chez les hommes dans le Baromètre cancer 2015, ce que nous n'avons pas retrouvé dans notre population de campeurs. Ainsi, il est possible que l'utilisation inférieure de l'ombre par les campeurs de Prisme par rapport à la population française objectivée en partie 5.2.2.3 provenait majoritairement des femmes qui perdait leur avantage sur les hommes dans ce contexte touristique. Concernant l'exposition intentionnelle, des analyses complémentaires seraient nécessaires pour déterminer par quels mécanismes la population féminine se surexpose intentionnellement plus que les hommes. Étant donné l'influence de l'attitude sur ce comportement d'exposition, il est possible que ce facteur attitude soit un médiateur non négligeable dans la relation entre le sexe et l'exposition intentionnelle. Cette hypothèse serait à confirmer à l'aide de modèles structuraux.

Concernant la zone géographique de résidence, plusieurs études concluaient à une protection supérieure pour les personnes résidant plus au sud. Ce résultat n'était pas observé dans notre étude concernant le score de protection mais une différence était tout de même observable concernant les heures à risque, moins souvent évitées par les campeurs du nord. L'absence d'association plus marquée entre la protection et la zone de résidence provenait potentiellement d'écart de latitude de résidence faibles en France métropolitaine et parmi les campeurs enquêtés, ou d'une adaptation du comportement à la latitude du lieu de séjour.

Concernant les personnes avec des antécédents personnels ou familiaux de cancer, plusieurs études montraient une protection supérieure et une exposition inférieure. Ce résultat n'était pas retrouvé ici, hormis pour l'évitement des heures à risque.

Concernant les facteurs liés au séjour et au contexte de l'étude, une exposition intentionnelle inférieure était observée dans les campings ne disposant pas de piscine (campings 1, 3 et 8) ou éloignés de la mer (camping 7). Deux campings avaient des résultats qui s'éloignaient de la moyenne concernant la protection et l'exposition : le camping 3 dont les campeurs se protégeaient moins mais s'exposaient également moins, et le camping 2 dont les campeurs se protégeaient moins et s'exposaient plus. Des différences d'infrastructures ou de population par rapport à la moyenne étaient à noter pour ces deux campings. Le camping 3 était particulièrement ombragé, n'avait pas de piscine, était composé majoritairement d'emplacements nus pouvant accueillir des tentes et des caravanes et accueillait des campeurs avec un niveau d'éducation inférieur et plus âgés. Le camping 2 était composé majoritairement de mobil-homes, disposait d'un complexe aquatique avec piscines et toboggans, accueillait majoritairement des familles avec un statut socio-économique supérieur. De plus, 30% des campeurs enquêtés dans le camping 2 ont été enquêtés en semaine S34 et S35, semaines de plus faible rayonnement UV durant lesquelles la protection et l'exposition étaient inférieures, contre 16% pour le camping 3. L'ensemble de ces constats démontre la difficulté à analyser les facteurs liés aux séjours, tous liés entre eux, et la nécessité d'ajuster globalement les analyses sur le camping et la semaine afin de prendre en compte les différences d'infrastructures, de population et de météo.

L'influence des connaissances et fausses croyances, des attitudes, de la norme sociale et du contrôle perçu sur la protection confirmait les résultats de la littérature et l'intérêt de la théorie du comportement planifié pour la protection solaire. En revanche, concernant l'exposition intentionnelle, seule l'attitude était retrouvée associée faisant de ce facteur un élément important de la diminution des expositions.

Enfin, concernant le statut socio-économique, la littérature mettait en évidence une protection moindre des catégories sociales inférieures mais une exposition supérieure des catégories supérieures. Dans notre étude, la protection augmentait en effet avec le niveau d'études et les ouvriers avaient la moyenne du score de protection la plus basse, vérifiant ainsi notre première hypothèse. En revanche, aucune association n'était retrouvée avec l'exposition intentionnelle. Contrairement à la littérature, les campeurs de niveau d'études bac +4 et plus avaient même une moyenne d'heures d'exposition inférieure à la moyenne. Ainsi, il est possible que la surexposition des classes supérieures observées dans la littérature soit exclusivement liée à de plus nombreuses occasions d'exposition (vacances, loisirs) mais qu'à contexte d'exposition égal comme dans notre étude, l'exposition intentionnelle des différentes classes sociales soit similaire. Additionnée à une protection inférieure, l'exposition estivale des classes sociales moins favorisées dans ce contexte était donc plus à risque que celle des classes sociales supérieures.

Une analyse des mécanismes qui expliquaient la sous-protection des classes moins favorisées à partir des données françaises du Baromètre cancer concluait à l'importance des connaissances et fausses croyances relatives au soleil ainsi qu'aux connaissances des comportements à risque pour les cancers en général. L'analyse de médiation menée dans notre échantillon confirmait l'importance des connaissances et ajoutait que cela était plus particulièrement vrai pour les niveaux d'études intermédiaires. Elle ajoutait également l'influence modérée de l'attitude envers le bronzage et des fausses croyances dans la relation entre le niveau d'études et la protection, mettant en évidence l'intérêt de la prise en compte de ces facteurs dans ce contexte d'exposition touristique.

5.3. PARTIE 3 : EFFICACITÉ DES INTERVENTIONS DE PRÉVENTION SOLAIRE

5.3.1. Problématique/Introduction

Après avoir identifié les populations cibles et certains mécanismes liés à la protection et à l'exposition, le second objectif était d'évaluer et comparer l'efficacité d'une intervention basée sur l'apparence physique et d'une intervention basée sur les risques sanitaires sur les comportements de prévention solaire des touristes.

Comme dit précédemment, les études publiées concluaient que les interventions basées sur l'apparence semblaient prometteuses pour la modification des comportements, même si l'effet était potentiellement limité et que des limites méthodologiques étaient rapportées. Ces études ayant été majoritairement menées chez des jeunes étudiants, des femmes et aux États-Unis, leur intérêt dans la population d'hommes et de femmes campeurs français du littoral méditerranéen restait à démontrer. Les hypothèses posées étaient que les interventions basées sur l'apparence ont une efficacité supérieure aux interventions basées sur la santé, et que cette efficacité est supérieure chez les femmes et les jeunes, et nécessitent d'être évaluées dans les populations avec un niveau d'études inférieur.

Ce second objectif se déclinait donc en objectifs spécifiques suivants :

- Décrire les critères de jugement principaux et secondaires selon le groupe d'intervention (cf. 5.3.2) ;
- Évaluer et comparer l'efficacité des deux interventions sur les comportements de protection auto-déclarés (critère de jugement principal) (cf. 5.3.3 Article 3) ;
- Évaluer et comparer l'efficacité des deux interventions sur des critères de jugement secondaires : les comportements d'exposition intentionnelle auto-déclarés (cf. 5.3.3 Article 3), la couleur de peau (mesure objective) (cf. 5.3.4 Article 3) et sur des facteurs intermédiaires (connaissance, attitude...) (cf. 5.3.4) ;
- Analyser l'influence du sexe, de l'âge, du phototype et du niveau d'études sur l'efficacité des interventions (cf. 5.3.3 Article 3).

5.3.2. Description des critères de jugement selon le groupe

5.3.2.1. Comportements de protection

À T0, les trois scores de protection étaient comparables ($p=0,215$). Bien que légèrement supérieure dans le groupe sanitaire, la moyenne non ajustée dans ce groupe n'était pas statistiquement différente (groupe sanitaire versus contrôle : 13,71 versus 13,02 $p=0,157$; groupe sanitaire versus esthétique : 13,71 versus 12,98 $p=0,107$).

À T1, le score de protection était statistiquement supérieur dans le groupe sanitaire par rapport aux scores des deux autres groupes, qui eux étaient similaires (groupe sanitaire versus contrôle : 14,36 versus 13,19 $p=0,031$; groupe sanitaire versus esthétique : 14,36 versus 13,17 $p=0,021$). À T2, cette différence était toujours significative (groupe sanitaire versus contrôle : 16,15 versus 14,12 $p=0,007$; groupe sanitaire versus esthétique : 16,15 versus 14,26 $p=0,004$).

En termes de dynamique, le score de protection augmentait dans les trois groupes à chaque temps. Cette augmentation était plus importante dans le groupe sanitaire que dans les deux autres groupes.

Figure 20. Score moyen de protection dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 350, T1 n=1 279, T2 n=429) - Prisme

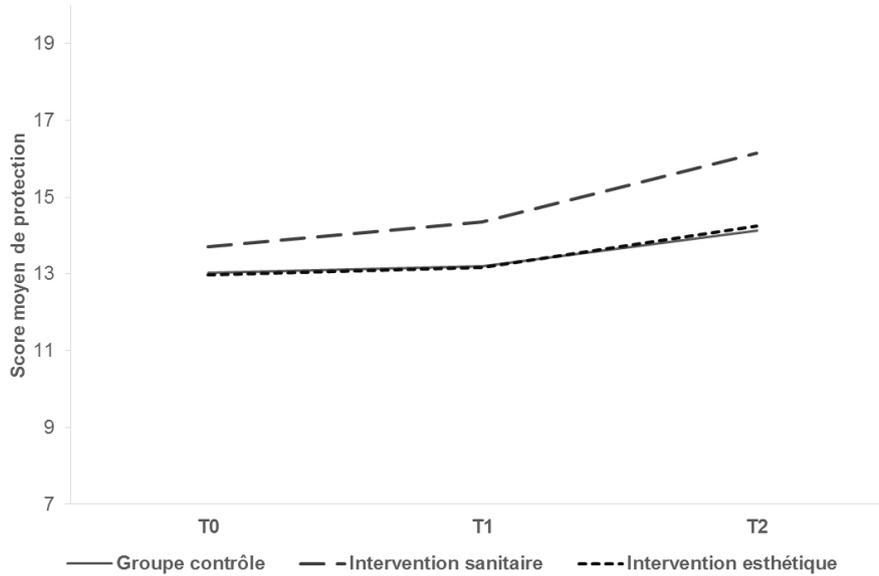
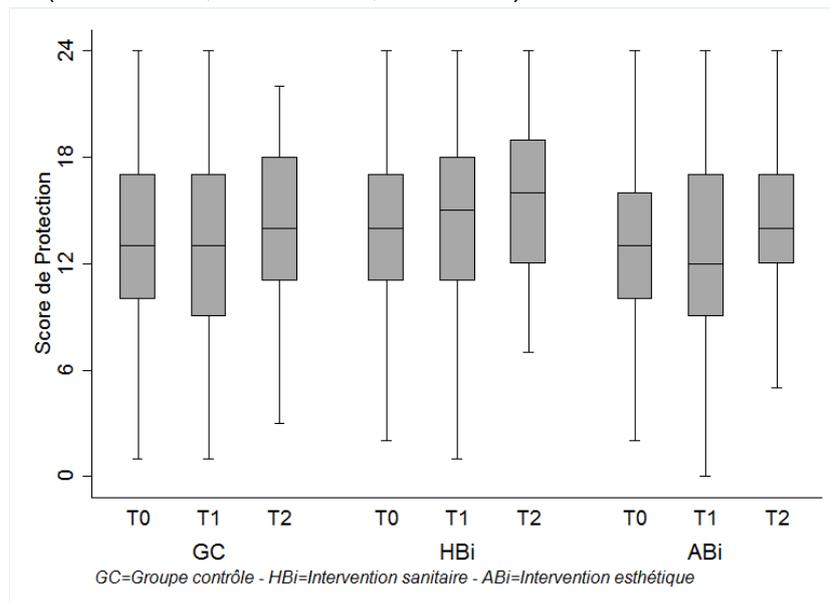


Figure 21. Distribution du score de protection dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 350, T1 n=1 279, T2 n=429) - Prisme



Les différences de moyennes à T1 et T2 s'observaient également sur les médianes (T1 : 13/15/12 ; T2 : 14/16/14 respectivement dans les trois groupes).

Ce score de protection incluait six items différents représentant des comportements de protection qui ont pu évoluer différemment les uns des autres dans les trois groupes d'intervention. La description de ces six items dans les trois groupes aux trois temps est présentée en Annexe 23. Cette description montrait que la recherche d'ombre évoluait

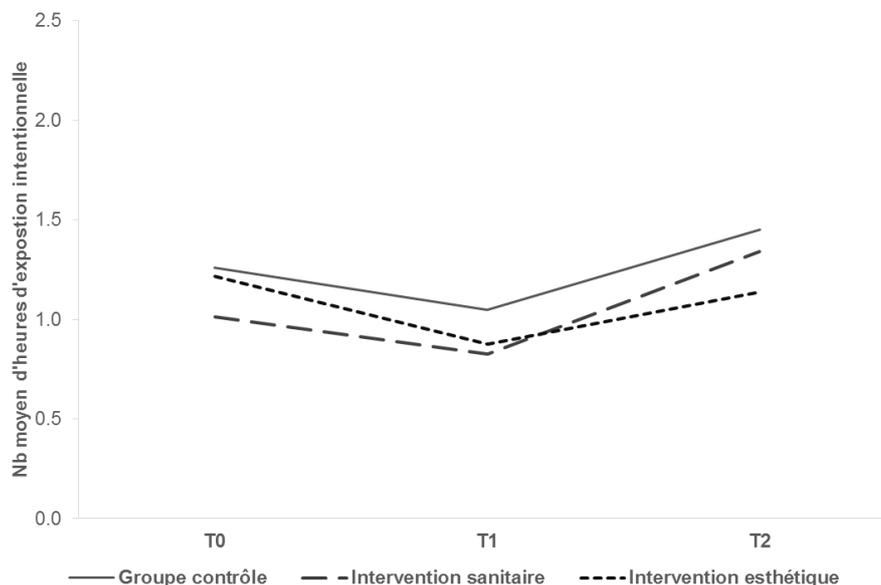
positivement plus fortement dans le groupe esthétique que dans les deux autres groupes. En revanche, mettre des lunettes et de la crème solaire étaient plutôt augmentés dans le groupe sanitaire. Les autres comportements, éviter les heures à risque, mettre un chapeau et un t-shirt, évoluaient positivement avec les deux interventions avec une évolution plus marquée dans le groupe sanitaire pour le t-shirt.

5.3.2.2. Comportements d'exposition intentionnelle

À T0, la moyenne non ajustée du nombre d'heures d'exposition intentionnelle était différente dans les trois groupes ($p=0,048$). Elle était inférieure dans le groupe sanitaire par rapport aux autres groupes, dont la moyenne ne différait pas (groupe sanitaire versus contrôle : 1,01 versus 1,26 $p=0,027$; groupe sanitaire versus esthétique : 1,01 versus 1,22 $p=0,064$). À T1, le nombre d'heures d'exposition intentionnelle était supérieur dans le groupe contrôle par rapport au groupe sanitaire (1,05 versus 0,83 $p=0,047$), et de manière non significative par rapport au groupe esthétique (1,05 versus 0,87 $p=0,139$). À T2, les différences n'étaient pas significatives (groupe contrôle versus sanitaire : 1,45 versus 1,34 $p=0,585$; groupe contrôle versus esthétique : 1,45 versus 1,14 $p=0,107$).

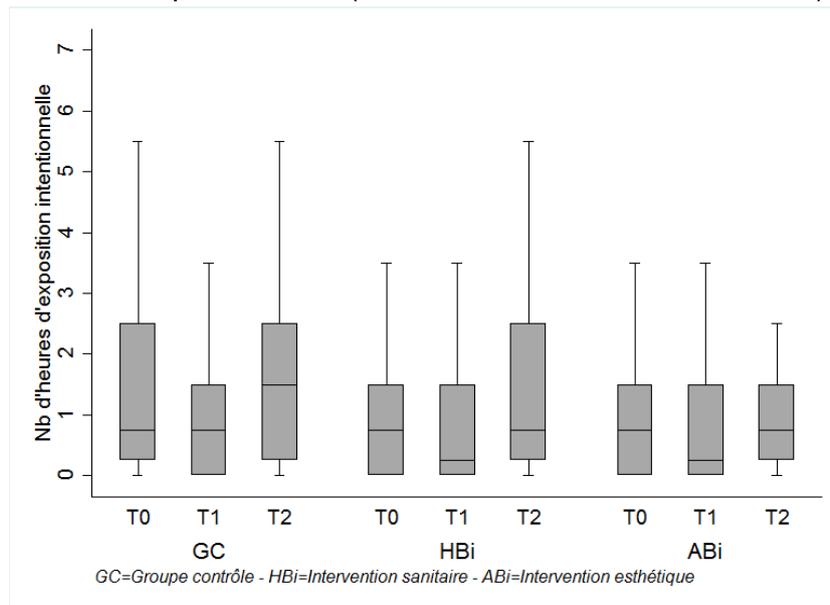
En termes de dynamique, le nombre d'heures d'exposition baissait dans les trois groupes à T1 puis ré-augmentait à T2. La baisse entre T0 et T1 était plus importante dans le groupe esthétique et l'augmentation entre T1 et T2 était également moins importante dans le groupe esthétique.

Figure 22. Nombre moyen d'heures d'exposition intentionnelle dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 353, T1 n=1 282, T2 n=413) - Prisme



Les différences observées à T0 sur les moyennes ne se retrouvaient pas sur l'observation des médianes (0,75 dans les trois groupes) mais étaient visibles sur le 3^e quartile (2,5/1,5/1,5). À T1 et T2, la tendance à un nombre médian d'heures d'exposition supérieur dans le groupe contrôle était également observée (T1 : 0,75/0,25/0,25 ; T2 : 1,5/0,75/0,75) (figure 23).

Figure 23. Distribution du nombre d'heures d'exposition intentionnelle dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 353, T1 n=1 282, T2 n=413) - Prisme



5.3.2.3. Couleur de peau sur les zones exposées

La couleur de peau analysée ici est la couleur sur une zone exposée au soleil. Elle représente donc la couleur obtenue après modification de la pigmentation constitutionnelle par l'exposition solaire.

À T0, la moyenne de l'ITA sur les zones exposées était significativement inférieure dans le groupe esthétique qui avait donc une peau plus foncée par rapport aux autres groupes (groupe esthétique versus contrôle : 9,39 versus 11,93 $p=0,096$; groupe esthétique versus sanitaire : 9,39 versus 12,46 $p=0,028$). Ces différences étaient cependant minimes au regard d'un ITA pouvant aller de -80° à 80° . À T1, l'ITA baissait pour tous les groupes en raison du bronzage acquis durant la période. Cette baisse était similaire dans les trois groupes. La moyenne de l'ITA restait inférieure dans le groupe esthétique par rapport aux autres groupes, même si ces différences n'étaient plus statistiquement significatives du fait d'un effectif limité et donc d'une puissance plus faible (groupe esthétique versus contrôle : 5,07 versus 7,06 $p=0,181$; groupe esthétique versus sanitaire : 5,07 versus 7,59 $p=0,059$).

Figure 24. Couleur moyenne de peau sur les zones exposées (en ITA) dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 317, T1 n=1 255) - Prisme

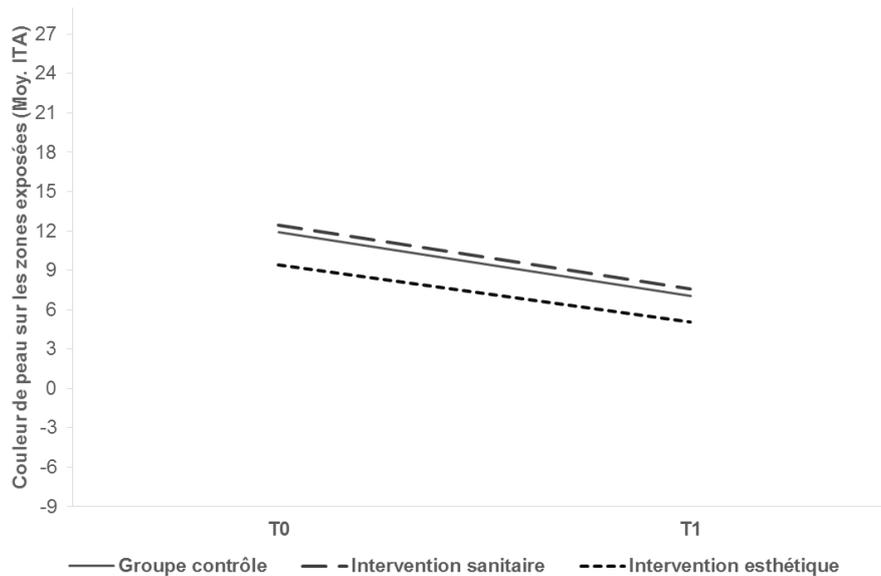
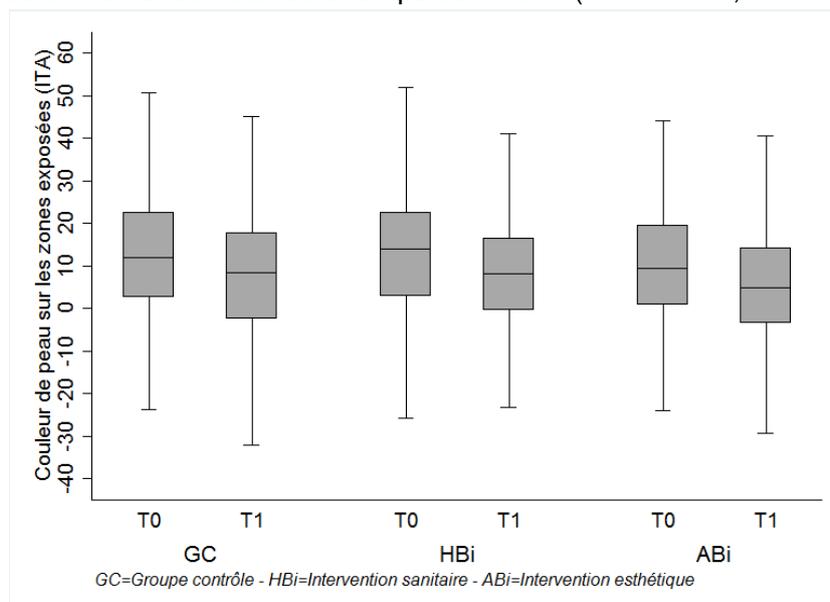


Figure 25. Distribution de la couleur moyenne de peau sur les zones exposées (en ITA) dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 317, T1 n=1 255) - Prisme



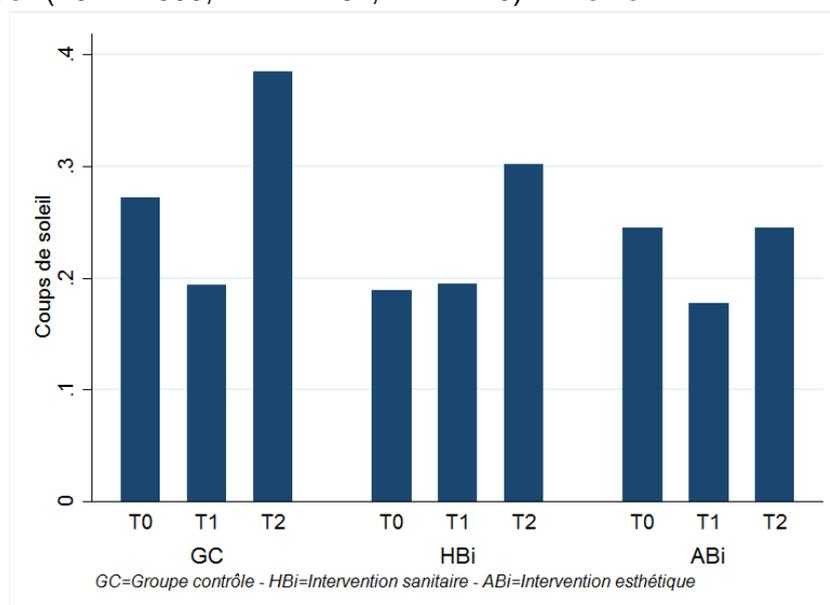
Ces différences étaient également visibles sur les autres indicateurs de position (médiane à T0 : 12/14/9,5, et à T1 : 8,3/8,2/4,8).

5.3.2.4. Prise de coups de soleil

À T0, 27% des campeurs du groupe contrôle avaient pris un coup de soleil dans les 4 jours précédents contre 19% dans le groupe sanitaire et 24% dans le groupe esthétique ($p=0,154$). Ce pourcentage était significativement différent entre le groupe sanitaire et le groupe contrôle ($p=0,043$). À T1, la fréquence des coups de soleil était similaire dans les trois groupes (19%, 20% et 19% ; $p=0,844$). À T2, la fréquence des coups de soleil était similaire dans les trois groupes ($p=0,169$) bien qu'on note une tendance à un pourcentage plus faible dans le groupe

esthétique que dans le groupe contrôle (25% versus 38% ; $p=0,080$), le groupe sanitaire ayant des résultats intermédiaires (30%).

Figure 26. Fréquence des coups de soleil dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 355, T1 n=1 281, T2 n=429) - Prisme

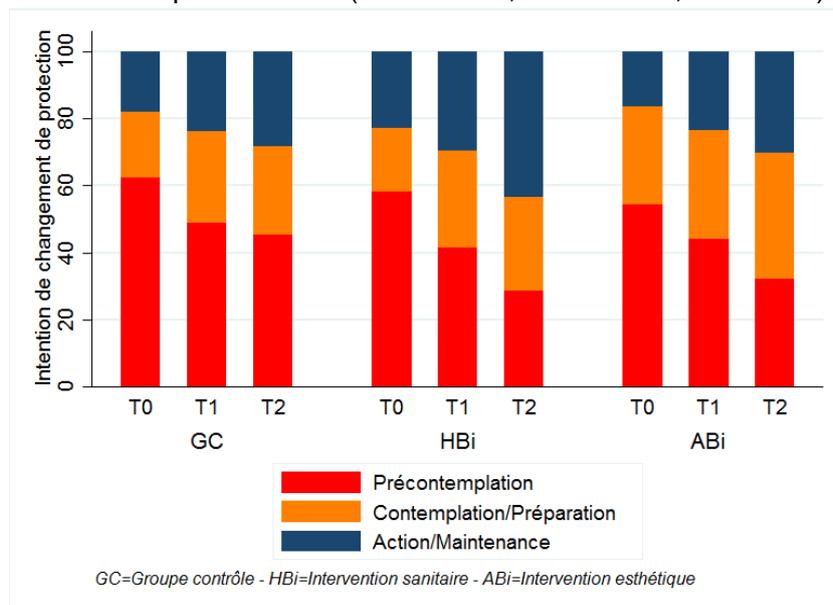


5.3.2.5. Intentions de changement

- Stades de changement de protection

À T0, le stade de changement de protection était différent dans les trois groupes ($p=0,026$). Le pourcentage de campeurs envisageant un changement de protection (stade de contemplation/préparation) était supérieur dans le groupe esthétique par rapport aux deux autres groupes (29% versus 20% et 19%) alors que les campeurs du groupe sanitaire étaient légèrement plus nombreux à être déjà au stade d'action/maintenance (23% versus 18% dans le groupe contrôle et 16% dans le groupe esthétique). À T1, les différences entre les groupes n'étaient plus significatives ($p=0,384$), même si le pourcentage de campeurs au stade d'action/maintenance était légèrement supérieur dans le groupe sanitaire par rapport au groupe contrôle (30% versus 24%). À T2, la distribution globale entre les groupes n'était pas significativement différente. Cependant, le pourcentage de campeurs au stade d'action/maintenance était supérieur dans le groupe sanitaire par rapport au groupe contrôle (43% versus 22%), et le pourcentage dans le stade de contemplation/préparation était supérieur dans le groupe esthétique par rapport au groupe contrôle (38% versus 26%).

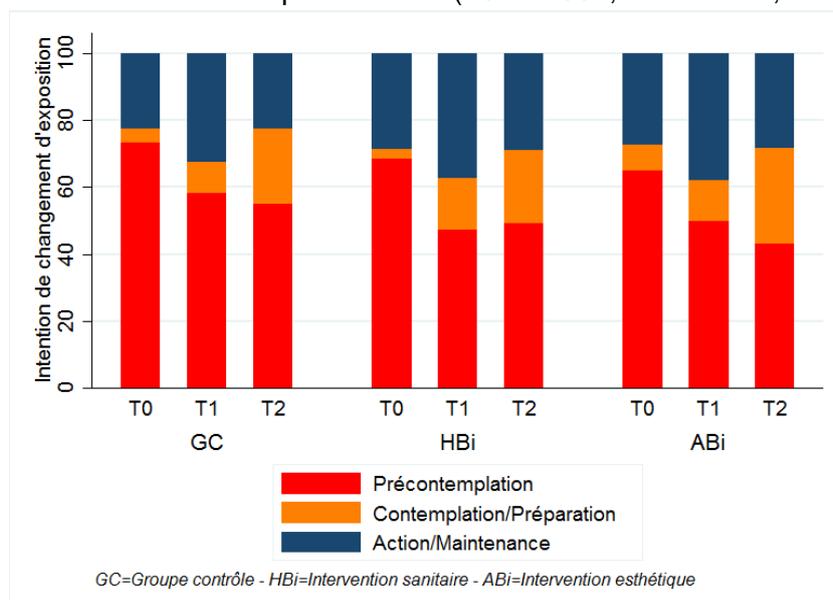
Figure 27. Distribution du stade de changement de protection (%) dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 340, T1 n=1 270, T2 n=363) - Prisme



- Stades de changement d'exposition intentionnelle

À T0, le stade de changement d'exposition intentionnelle était différent dans les trois groupes ($p=0,025$). Le pourcentage de campeurs ne s'exposant pas intentionnellement (action/maintenance) était légèrement inférieur dans le groupe contrôle (22% versus 28% et 27%). Le pourcentage de campeurs s'exposant et envisageant un changement d'exposition intentionnelle (stade de contemplation/préparation) était supérieur dans le groupe esthétique par rapport aux deux autres groupes (8% versus 4% et 3%). À T1, les différences entre les groupes n'étaient plus significatives ($p=0,211$), même si le pourcentage de campeurs au stade de pré-contemplation était légèrement inférieur dans les deux groupes d'intervention par rapport au groupe contrôle (47% et 50% versus 58%). À T2, les différences entre les groupes n'étaient pas significatives ($p=0,670$).

Figure 28. Distribution du stade de changement d'exposition intentionnelle (%) dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 334, T1 n=1 272, T2 n=311) - Prisme



5.3.2.6. Facteurs cognitifs et psycho-sociaux

Connaissance

À T0, les trois scores de connaissance étaient égaux (GC : 8,99 ; HB : 8,96 ; AB : 8,89 ; $p=0,899$). Ensuite, le score de connaissance augmentait dans les trois groupes à T1 puis redescendait à T2. L'augmentation à T1 était plus importante dans le groupe sanitaire, puis esthétique que dans le groupe contrôle. À T1, le score de connaissance était statistiquement supérieur dans le groupe sanitaire par rapport aux deux autres groupes (groupe sanitaire versus contrôle : 12,09 versus 10,72 $p<0,001$; groupe sanitaire versus esthétique : 12,09 versus 11,19 $p<0,001$). Il était également supérieur dans le groupe esthétique par rapport au groupe contrôle (11,19 versus 10,72 $p=0,030$). À T2, les trois scores retrouvaient des moyennes similaires (respectivement 8,12 ; 8,29 ; 8,30 ; $p=0,865$).

Figure 29. Score moyen de connaissance dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 355, T1 n=1 283, T2 n=595) - Prisme

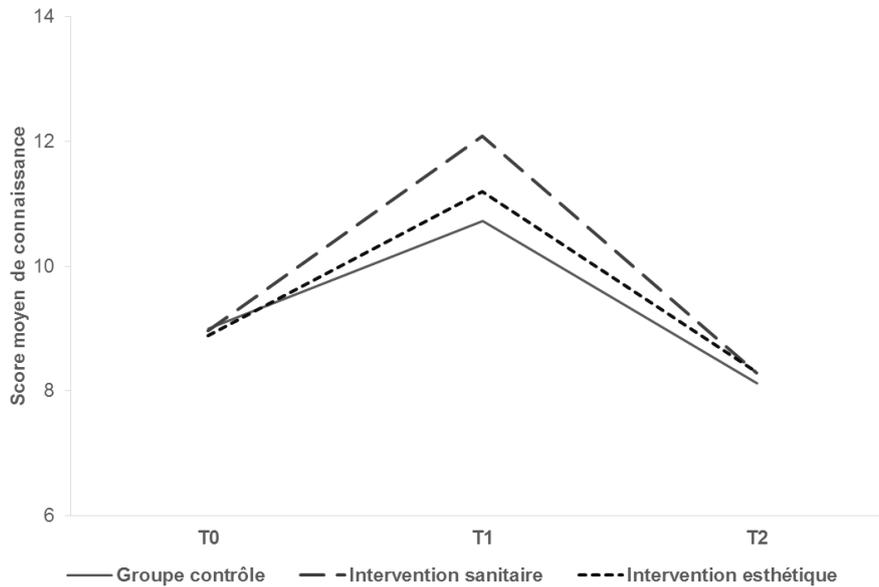
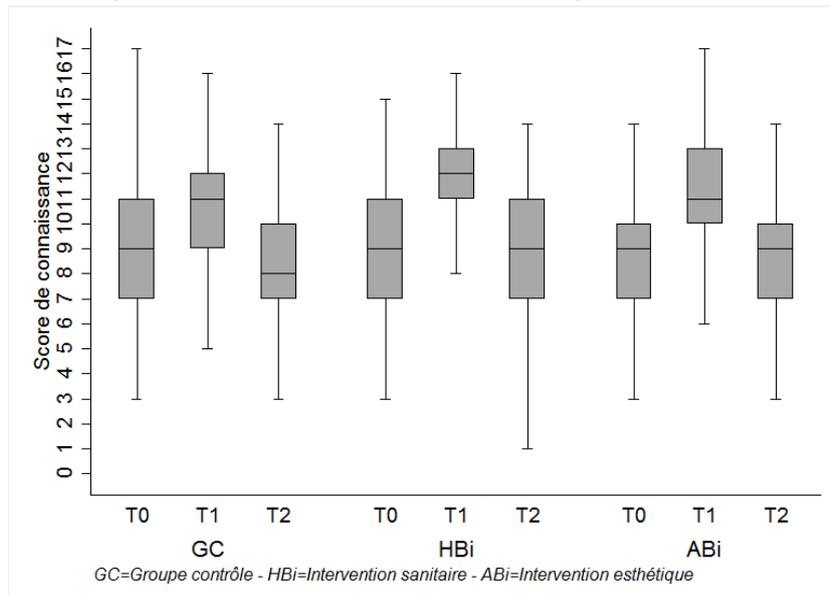


Figure 30. Distribution du score de connaissance dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 355, T1 n=1 283, T2 n=595) - Prisme



Fausse croyances

À T0, les trois scores de fausses croyances étaient égaux (6,16 ; 6,21 ; 6,15 ; $p=0,980$). Ensuite, le score de fausses croyances diminuait progressivement à T1 et T2. À T1, cette diminution semblait plus importante dans les deux groupes d'intervention par rapport au groupe contrôle. À ce temps, le score de fausses croyances était supérieur dans le groupe contrôle par rapport aux deux autres groupes (groupe contrôle versus sanitaire : 5,55 versus 4,85 $p=0,023$; groupe contrôle versus esthétique : 5,55 versus 4,97 $p=0,061$). À T2, le groupe sanitaire cessait de diminuer et se stabilisait à l'inverse des deux autres groupes qui continuaient de diminuer. Les trois scores n'étaient alors pas significativement différents (respectivement 4,92 ; 4,88 ; 4,38 ; $p=0,444$).

Figure 31. Score moyen de fausses croyances dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 354, T1 n=1 282, T2 n=546) - Prisme

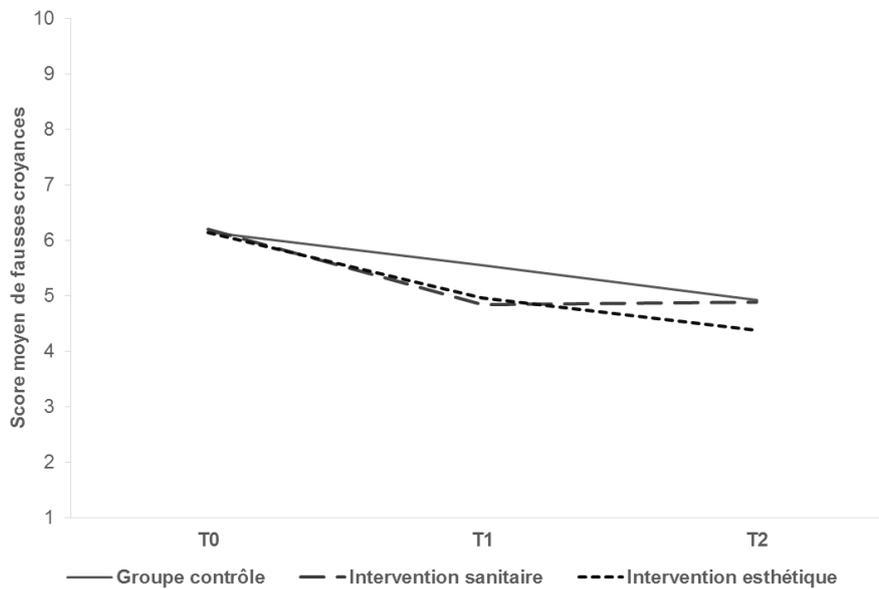
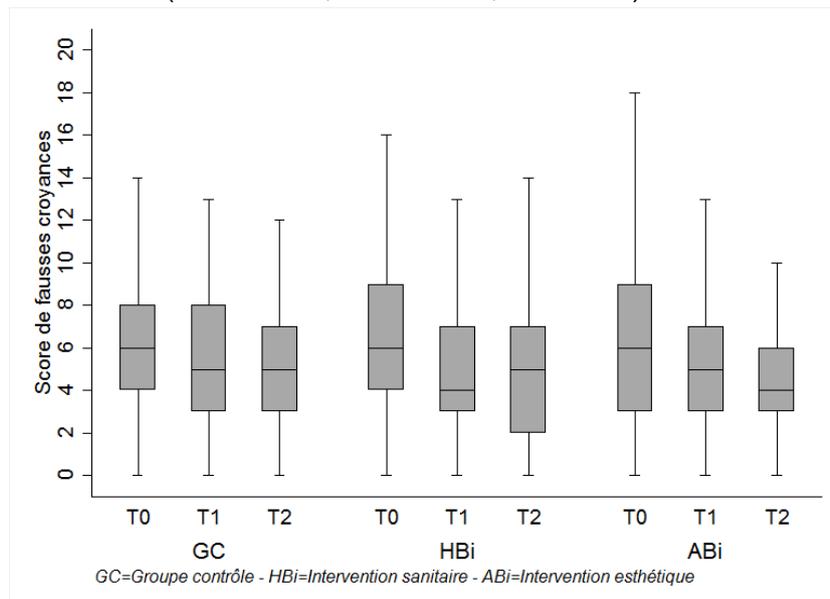


Figure 32. Distribution du score de fausses croyances dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 354, T1 n=1 282, T2 n=546) - Prisme



Attitude

À T0, les trois scores d'attitude étaient égaux (4,03 ; 4,32 ; 4,26 ; $p=0,515$). Ensuite, le score d'attitude augmentait très légèrement au fur et à mesure du temps (sauf dans le groupe sanitaire entre T1 et T2). Aucune différence entre les trois groupes n'était visible à T1 ou à T2.

Figure 33. Score moyen d'attitude dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 355, T1 n=1 283, T2 n=549) - Prisme

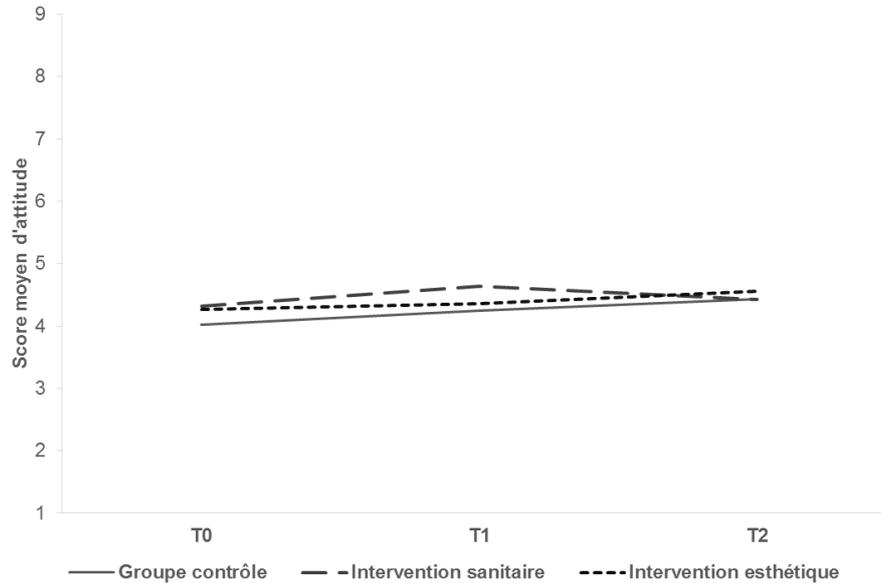
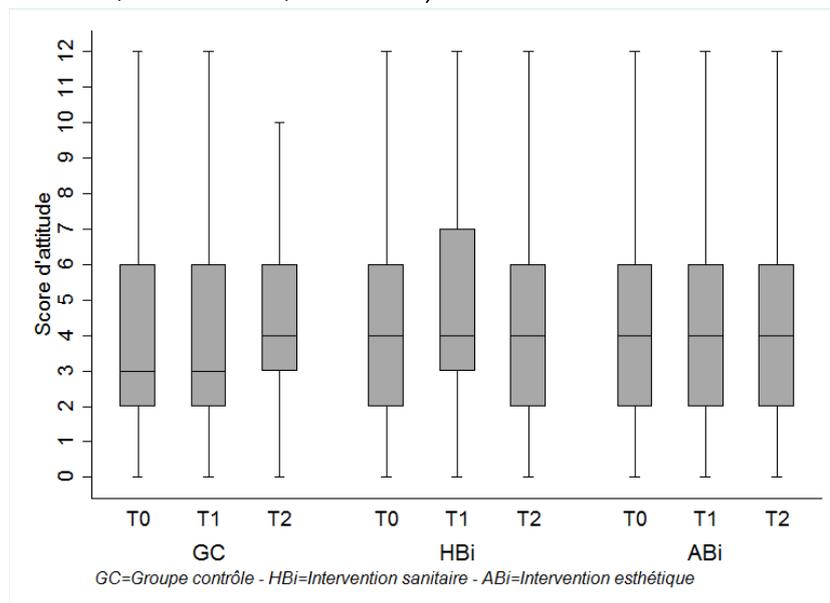


Figure 34. Distribution du score d'attitude dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 355, T1 n=1 283, T2 n=549) - Prisme



Norme sociale

À T0, le score moyen de norme sociale (score allant de 0 à 8) était différent dans les trois groupes (5,86 ; 6,35 ; 6,16 ; $p=0,070$) avec un score légèrement supérieur dans le groupe sanitaire par rapport au groupe contrôle ($p=0,023$), et un score dans le groupe esthétique non différent et intermédiaire entre les deux autres groupes (versus groupe contrôle : $p=0,200$ et

versus le groupe sanitaire : $p=0,271$). Ensuite, le score de norme sociale augmentait légèrement à T1 puis rebaisait à T2. À T1, les différences étaient les mêmes qu'à T0 (groupe contrôle versus sanitaire : 6,12 versus 6,50 $p=0,037$; groupe contrôle versus esthétique : 6,12 versus 6,37 $p=0,150$). À T2, la moyenne des trois scores n'était pas significativement différente (respectivement 5,99 ; 6,23 ; 6,12 ; $p=0,583$).

Figure 35. Score moyen de norme sociale dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 355, T1 n=1 283, T2 n=548) - Prisme

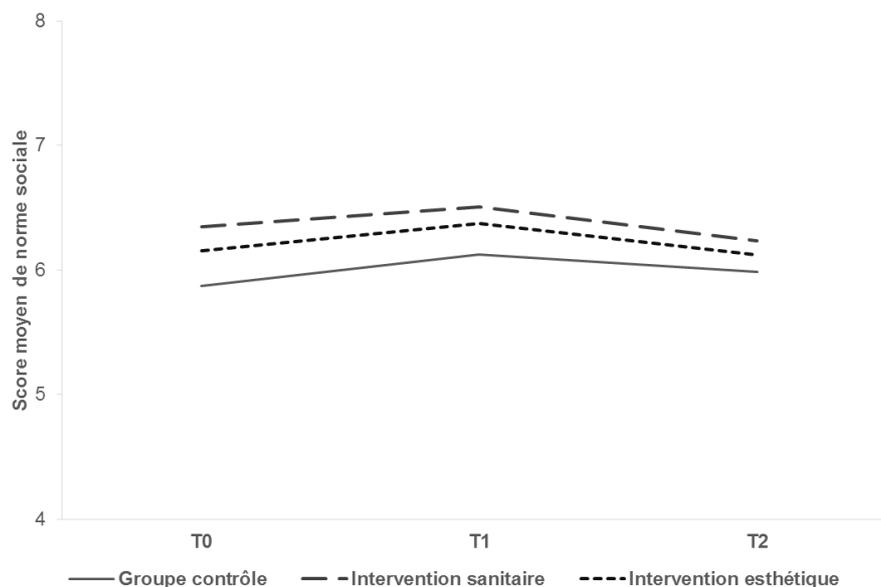
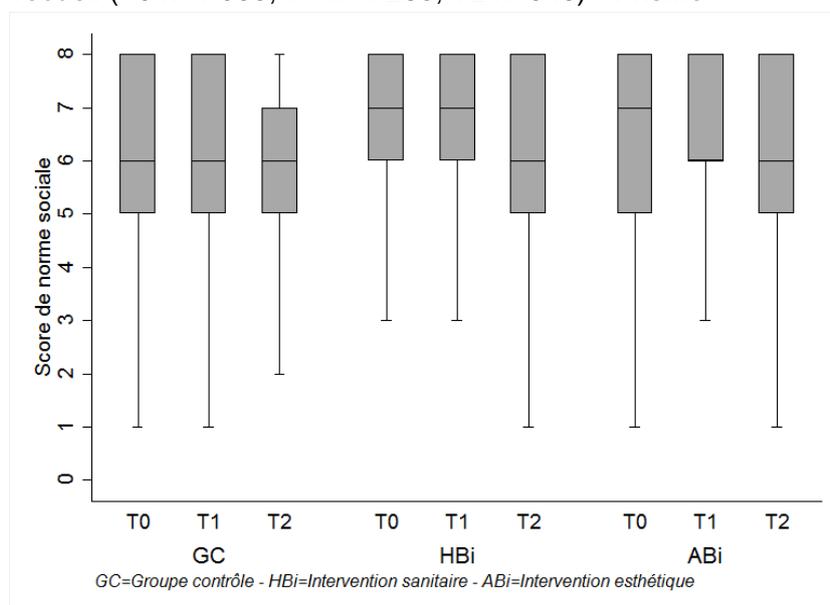


Figure 36. Distribution du score de norme sociale dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 355, T1 n=1 283, T2 n=548) - Prisme

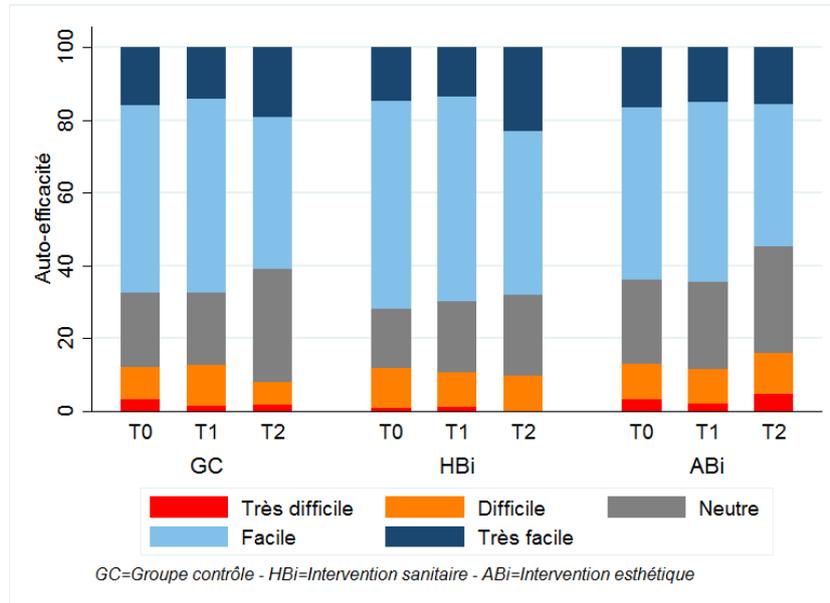


Contrôle perçu

À T0 et à T1, la distribution de l'item de contrôle perçu n'était pas différente dans les trois groupes. À T2, on notait une augmentation du pourcentage de personnes qui trouvaient que la protection était « Très facile » dans le groupe contrôle (14,2% à T1 versus 19,3% à T2) et

le groupe sanitaire (13,6% à 23,0%), mais à l'inverse une augmentation de la part des « Très Difficile » et « Difficile » dans le groupe esthétique (11,7% à T1 à 16,0% à T2). Pour autant la distribution globale n'était pas statistiquement différente dans les trois groupes.

Figure 37. Distribution du contrôle perçu (%) dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 352, T1 n=1 281, T2 n=553) - Prisme



5.3.2.7.Synthèse des analyses bivariées

Le tableau 28 présente la synthèse de la comparaison des groupes aux trois temps pour les différents critères de jugement testés.

Étant donné qu'il s'agissait d'analyses bivariées brutes non ajustées, toutes les différences entre le groupe contrôle et les deux groupes d'intervention ont été synthétisées dans le tableau 28 au seuil de p-valeur de 5% et de 20% (noté *) afin de soulever des hypothèses qui seront à vérifier dans les parties suivantes à l'aide de modèles multivariés.

Tableau 28. Synthèse des analyses bivariées des différents critères de jugement dans les trois groupes aux trois temps - Prisme

	T0	T1	T2
Critère principal			
Protection	HB+*	HB+	HB+
Critères secondaires			
Exposition intentionnelle	HB-	HB- AB-*	AB-*
Couleur de peau claire	AB-*	AB-*	
Coups de soleil	HB-	=	AB-*
Critères intermédiaires			
Stade changement de protection	AB+	HB+*	HB+ AB+*
Stade changement d'exposition int.	HB+* AB+*	HB+ AB+*	=
Connaissances	=	HB+ AB+	=
Fausse croyances	=	HB- AB-*	=
Attitude	=	=	=
Norme sociale	HB+ AB+*	HB+ AB+*	=
Contrôle perçu	=	=	AB-*

GC=Groupe contrôle – HB = groupe intervention sanitaire – AB = groupe intervention esthétique
 '+' / '-' désignent une moyenne supérieure / inférieure dans ce groupe d'intervention par rapport au groupe contrôle pour le critère de jugement analysé
 * 5% < p < 20%

L'analyse bivariée des différents critères de jugement permettait de poser l'hypothèse d'un effet bénéfique :

- À court terme :
 - a. de l'intervention sanitaire sur les comportements et intentions de protection, d'exposition intentionnelle, sur les connaissances et fausses croyances et sur la norme sociale ;
 - b. de l'intervention esthétique sur les mêmes critères sauf les comportements et intentions de protection.
- Et à long terme :
 - a. de l'intervention sanitaire sur les comportements et intentions de protection ;
 - b. de l'intervention esthétique sur l'exposition intentionnelle et la prise de coups de soleil.

Ces hypothèses issues d'analyses descriptives étaient à vérifier à l'aide de modèles plus complexes permettant de prendre en compte :

- L'attrition à T2 ;
- Le plan de sondage complexe à trois niveaux ;
- La corrélation inter-camping, inter-emplacement et inter-individu (données répétées) ;
- L'ajustement sur certains facteurs de confusion potentiels précédemment identifiés comme la semaine (variations météorologiques), et le phototype (surtout pour l'analyse de la couleur de peau) ;

- Les différences initiales à T0 sur certaines variables identifiées comme déséquilibrant les groupes à l'inclusion (camping, semaine, délai depuis l'arrivée et CSP, cf. 5.1.3) ;
- Le niveau de départ à T0 concernant le critère de jugement étudié (ajustement sur la valeur à T0), lui-même pouvant être différent d'un groupe à l'autre.

J'ai donc réalisé cette analyse à l'aide de modèles mixtes multiniveaux afin d'analyser l'évolution des critères de jugement principaux, secondaires et intermédiaires. Ce travail fait l'objet de l'article 3 présenté ci-après (cf. 5.3.3) et de la partie suivante (cf. 5.3.4).

5.3.3. Efficacité des interventions sur les comportements et la couleur de peau

5.3.3.1. Article 3

Durand C, Magloire L, Cousson-Gélie F, Bord A, Saboni L, Zeghnoun A, Lepage B, Richard JB, Catelinois O, Mouly D, Delpierre C. Efficacy of an appearance-based and a health-based sun protection intervention on summer vacationers' behaviours, Prisme cluster randomized crossover trial, France. *Br J Health Psych*. 2023 doi: 10.1111/bjhp.12650 (*accepté pour publication le 24/01/2023*).

Les références bibliographiques listées 1 à 45 dans cet article sont disponibles dans la section Références en fin de thèse (1, 2, 11, 15, 20, 23-26, 40, 42, 55, 58, 86, 90, 117, 131, 142-146, 149, 150, 152, 156, 158, 166, 169, 171, 172, 174, 176, 178, 180, 182, 188, 202, 221-227).

NB : La numérotation des campings est différente dans cet article du reste du mémoire. Les campings numérotés ici de 1 à 8 correspondent respectivement aux campings 8 / 6 / 7 / 5 / 3 / 4 / 2 / 1 dans le reste du mémoire.

L'article présenté ci-dessous correspond au manuscrit accepté pour publication dans le *British Journal of Health Psychology* le 24 janvier 2023. Des modifications de forme pourraient encore survenir avec la version qui sera prochainement publiée dans ce journal après la préparation éditoriale.

Le matériel supplémentaire publié avec cet article est disponible en Annexe 24 à 30 :

Annexe 24 : Appendix 1 Article 3 - Content of the two sun preventive interventions

Annexe 25 : Appendix 2 Article 3 - Description of participants in the three intervention groups

Annexe 26 : Appendix 3 Article 3 - Additional results for Model 2

Annexe 27 : Appendix 4 Article 3 - Sensibility analysis

Annexe 28 : Appendix 5 Article 3 - Subpopulation analysis

Annexe 29 : Appendix 6 Article 3 - Per protocol analysis

Annexe 30 : Appendix 7 Article 3 - Goodness of fit

Deux annexes supplémentaires non publiées avec l'article sont également disponibles en Annexe 31 et en Annexe 32.

L'Annexe 31 présente l'analyse de l'efficacité des interventions sur le nombre d'heures d'exposition intentionnelle sur différentes sous-populations en fonction de l'âge, du sexe, du

phototype et du niveau d'études à l'aide de modèles mixtes linéaires multiniveaux introduisant une triple interaction entre ces facteurs, le temps de recueil (T1/T2) et le groupe d'intervention. L'efficacité supérieure de l'intervention esthétique par rapport à l'intervention sanitaire pour faire diminuer le nombre d'heures d'exposition se retrouvait dans quasiment toutes les sous-populations, mais était plus marquée chez les hommes, chez les 25-34 ans, chez les peaux sensibles et peu sensibles et chez les touristes de niveau bac +1/2.

L'analyse de l'efficacité des interventions sur un score global de protection est susceptible de masquer des différences selon le moyen de protection étudié. Glanz *et al.* suggèrent d'analyser individuellement chaque item composant le score dans des analyses secondaires (181). Pour cela, l'Annexe 32 présente l'efficacité des interventions sur chacun des six items composant le score de protection pris individuellement à l'aide de modèles mixtes linéaires généralisés multiniveaux modélisant une distribution ordinale. Les résultats, bien que manquant de puissance avec ce type de modèle, montraient que l'intervention esthétique était plus efficace pour améliorer les comportements d'évitement des heures à risque, et l'intervention sanitaire pour améliorer l'utilisation de la crème solaire et le port de lunettes et de t-shirt.

Efficacy of an appearance-based and a health-based sun protection intervention on summer vacationers' behaviours, PRISME cluster randomized crossover trial, France

PRISME: PRevention and Impact of Sun exposure on the French MEditerranean coast

Cécile Durand^{1, 2*}, Lyvia Magloire¹, Florence Cousson-Gélie^{4, 5}, Apolline Bord⁴, Leïla Saboni³, Abdelkrim Zeghnoun³, Benoit Lepage², Jean-Baptiste Richard³, Olivier Catelinois¹, Damien Mouly¹, Cyrille Delpierre².

¹ Santé publique France (SpF), Regions Division, Occitanie, Toulouse, France

² UMR1295, CERPOP, Université de Toulouse, Inserm, UPS, Toulouse, France

³ Santé publique France (SpF), Support, Processing and Data Analysis Division, Saint-Maurice, France

⁴ Institut du Cancer de Montpellier, Prevention Department Epidaure, Montpellier, France

⁵ Université Paul Valéry Montpellier 3, EPSYLON EA 4556, F34000, Montpellier, France

Abstract

Objectives

Sun-seeking vacationers are particularly vulnerable to melanoma. Appearance-based interventions (ABi) showing skin damage of ultraviolet exposure may be a promising prevention tool to improve skin protection. This study aimed to measure and compare the efficacy of an ABi and a health-based intervention (HBi) on French summer vacationers' behaviours, and to identify differences between subpopulations.

Design

A cluster randomized crossover trial with three intervention groups (control, ABi, HBi) was conducted in eight campsites on the French Mediterranean coast in summer 2019.

Methods

1,355 vacationers of both sexes and aged 12 to 55 were included and followed up after 4 days (T1) and 14 months (T2). Efficacy of interventions was evaluated using multilevel mixed-effect models comparing groups on three outcomes: self-reported sun protection behaviours, sunbathing, and skin colour measures. Protection behaviours were analyzed according to subpopulations.

Results

Compared to controls, the ABi group had a higher protection and sunbathed for fewer hours at T1 and T2. In the HBi group, the skin colour was lighter than controls at T1. When comparing ABi to HBi, ABi participants had lower exposure than HBi at T1 and T2. The protection of people with a 3-years university degree was higher in the HBi group than in others groups while that of people with a secondary school certificate was higher in the ABi group.

Conclusions

Our study provides further evidence of individual sun protection interventions effect in a touristic setting and highlights the relevance of ABi messages to supplement HBi messages, particularly in certain subpopulations with low to intermediate education levels.

Keywords

Appearance-based interventions, health-based interventions, ultraviolet exposure, sun protection behaviours, cluster randomized crossover trial, ultraviolet photographs, vacationers

Statement of Contribution

What is already known on this subject?

- Melanoma cases are increasing in most European countries and are largely preventable by sun protection behaviours
- Sun-seeking vacationers are particularly fond of tanning and overexpose themselves to the sun during vacations
- Appearance-based interventions focusing on photoaging may be promising to improve behaviours but deserve to be further evaluated

What does this study add?

- Appearance-based intervention could moderately improve sun protection and reduce sunbathing in a touristic setting
- Appearance-based intervention is more effective than health-based intervention to reduce sunbathing
- Appearance-based interventions seem to be more effective in less educated people and could contribute to reducing social health inequalities regarding sun protection

Introduction

Melanoma is the most serious skin cancer and is primarily caused by ultraviolet (UV) radiation (1). Incidence has steadily increased in fair-skinned populations over the last 50 years (2), and cases are estimated to increase by about 50% by 2040 (3). In 2020, an estimated 325,000 melanoma cases with 57,000 related deaths occurred worldwide (3). Western Europe has the second highest incidence rate after Australia/New Zealand (3), with 15,500 cases and 1,975 related deaths occurring in France in 2018 (4).

The main risk factor is sun exposure, which depends on individual sun behaviours, making this cancer largely preventable. More specifically, melanomas primarily result from inappropriate and repeated sun exposure as well as a history of sunburn, especially before the age of 15 (5). Intermittent sun exposure, as experienced during the summer vacations, means that vacationers seeking sunny and warm destinations are particularly vulnerable (5). In fair-skinned European populations, overexposure is partially driven by vacationers' desire for a tan, which is still a positive social norm associated with beauty and well-being (6, 7).

Given the positive societal perception of tanning, the literature suggests that appearance-based interventions (ABi) highlighting the aesthetic skin damage caused by UV exposure (wrinkles, aging), especially with photoaging information and UV photographs, may be effective at increasing sun protection intention and sun protection behaviours, and sometimes at reducing exposure (8-10). ABi may be more effective than interventions not using these techniques in touristic settings, where sun-seeking vacationers are particularly fond of tanning (11). In fact, the latter being particularly sensitive to the positive image that tanning reflects, they could also be more particularly sensitive to the negative image of photoaging induced by excessive sun exposure. ABi could be especially effective for young adults and adolescents who give precedence to the immediate appearance-related benefits of tanning over its

negative health effects (8), which occur in the distant future (12, 13). In comparison, health-based interventions (HBI) are more traditional approaches that most often highlight the risk of skin cancer, and it is therefore possible that they mainly affect people at immediate high health risk, i.e. the oldest and people with highly sensitive skin. However, strong evidence is still lacking about the efficacy of ABi to improve sun protection compared to HBI, and in particular according to different at-risk sub-populations. A recent literature review (10) pointed out that to properly evaluate ABi, further studies were needed with theoretically constructed interventions, a sufficient sample based on power calculation, a longer follow-up period, and more diverse populations in terms of age, sex, ethnicity, and exposure location. Indeed, ABi have more frequently been evaluated in students, white women, and highly exposed populations in the United States (10). Moreover, we may assume that the effect of aesthetic arguments may differ according to individual characteristics such as socioeconomic position or the national context that affects the social norms, which deserve further investigation.

In France, despite annual public health campaigns since 1996, people continue to overexpose themselves to the sun without comprehensive skin protection. Some misconceptions about sun exposure and protection are growing over time, in particular those in relation to the consequences of sunburns in childhood or photoaging (14). Social differentiation exists, with socially and economically disadvantaged people (15, 16) and teenagers (14, 17, 18) reporting lower sun protection. With a high level of UV radiation and millions of vacationers each summer, the French Mediterranean coastline is a particularly relevant place to evaluate sun protection interventions, although such evaluations are still rare. To our knowledge, no study to date has tested the hypothesis in the French touristic context that ABi might be more effective than HBI or explored whether age, sex, and socioeconomic position influence this efficacy.

For this purpose, the PRISME (PREvention and Impact of Sun exposure on the French MEDITerranean coast) study was conducted in 2019 (19), with two preventive interventions based on health and appearance messages being developed, and evaluated among French vacationers. The objectives of the present analysis were 1) to measure and compare the efficacy of ABi and HBI in influencing the behaviours of French summer vacationers on the Mediterranean coast, and 2) to analyze the effect of these interventions on sun protection behaviours by age, sex, skin sensitivity, and education levels.

Methods

The PRISME methodology and interventions have been described in detail in the previously published protocol (19). In the present article, the general methodology of the trial is recalled and the method for meeting the objective of evaluating the efficacy of the interventions is particularly detailed in the outcomes, the covariates and the statistical analyses sections.

Trial design

PRISME is a cluster randomized crossover trial. Participants belong to three different groups:

- Control group (CG): no preventive intervention;
- HBI group: health-based intervention;
- ABi group: appearance-based intervention.

This trial was approved by the Expert Committee for Research, Studies and Evaluations in the field of Health (CEREES) of the French National Institute of Health Data (INDS) (TPS 303174) and the French data protection authority (CNIL) (Decision DR-2019-110 of 25 April 2019 relating to request no. 919075) (19).

Location, follow-ups, and participants

Interviewers collected data face-to-face at baseline (T0) and first follow-up (T1, 4 days later) in July and August 2019 (8 weeks) in eight campsites located on the Occitanie Mediterranean coast (southern France). For the second follow-up (T2), participants were contacted by email and telephone, inviting them to participate in an online questionnaire between October and November 2020.

The target population was French vacationers aged 12 to 55 years staying in campsites along the Mediterranean coast. Additional exclusion criteria were: not a French speaker, living abroad, health problem totally forbidding sun exposure, departure before 4 days after inclusion and, for minors, staying without a legal guardian (19).

Interventions

For the two intervention groups, sun protection interventions (19) were carried out individually by prevention workers, just after the baseline data collection by the interviewers at T0. The intervention consisted of an approximately 30 minutes verbal exchange with the participant using an intervention booklet with pictures and informations and finally given to the participant (material available in (19)). Both interventions were theoretically constructed from the theory of planned behaviour and the transtheoretical model (20-22). The mechanisms of change used were improved knowledge of sun exposure effects, perception of one's own vulnerability, decisional balance, perceived behavioral control and, in ABi, change in social norm regarding tanning. HBi informed on the negative health effects of sun exposure: sunburn, eyes problems and, cancer. To make participants aware of their own health vulnerability, it used a skin sensitivity classification using a quiz taking into account the self-assessed colour of constitutive skin (i.e. on unexposed area), hair, eyes, number of moles and skin tendency to burn or tan in the sun. ABi informed on photoaging and the aesthetic effects of sun exposure on the skin and used UV photographs to allow participants to visualize their own skin damage invisible to the naked eye. The photograph was printed and given to the participant. The same sun-safety messages were given to participants in both intervention groups. The content of the interventions is described in Appendix 1 and in a previous publication (19). The control group participants have not received any intervention or seen any prevention worker at T0 and interviewers were alone for data collection. Between T1 and T2, two emails were sent to all participants. In the HBi group, the email contained information on health risk, personal skin sensitivity determined during intervention at T0 and tailored sun-safety message. In the ABi group, the email provided information on photoaging, the personal UV photographs taken at T0 were attached and general sun-safety messages were included. In the CG, the emails thanked the participants for their participation and gave general information about the study without any sun preventive message.

Intervention group allocation

To limit intergroup contamination, the same intervention group was allocated to all participants in a particular campsite for a given week (19). Moreover, disparities were observed between campsites with differences of populations, in terms of age for example, and differences of infrastructures in terms of shaded area or presence of a swimming pool for example. To better take into account these disparities, a crossover design was chosen whereby the allocation of intervention groups was alternated for each campsite on a weekly basis during the 8 weeks of the study inclusion. Additionally, in each campsite, one washout week was included after each week with a prevention intervention (ABi or HBi) to limit contamination by vacationers staying at the campsite for several weeks (19).

Sampling and sample size

The survey sampling included three levels: first, eight campsites were randomly selected among a list of 244 campsites on the Mediterranean coast stratified by location (northern or southern of the region) and official campsite classification (0-2 stars, 3 stars, 4-5 stars); second, pitches were randomly drawn each week in each campsite from booking listings; and finally, participants were randomly drawn among the eligible vacationers on each pitch by the interviewers' computer. Sample size calculation indicated that 984 pitches and 1,276 participants would be required to observe an increase of 10 points between T0 and T2 in the frequency of fully protected participants (19).

Outcomes

Sun protection behaviours were collected by six items using a 5-point scale (never=0, rarely=1, sometimes=2, often=3, always=4) and measuring the self-reported frequency of the following recommended behaviours when staying outdoors for more than 15 minutes: a) wearing a t-shirt that covered the shoulders, b) wearing a hat, c) wearing sunglasses, d) applying sunscreen every 2 hours, e) staying in the shade, and f) avoiding high-risk hours (i.e., noon to 4 pm). Consistency between these items was analyzed in a previous work (16). A sun protection score, adapted from Glanz (23), was constructed with the sum of these six items and ranged from 0 to 24.

A secondary outcome measured an exposure behaviour using the number of hours of sunbathing per day on sunny days (no sunbathing=0, <30min=0.25, 30min-1h=0.75, 1-2h=1.5, [...], 9-10h=9.5, >10h=10.5). These items were collected at each of the three collection times. At T0, the items corresponded to the vacationers' intentions to adopt the behaviour during their current stay, assuming that the majority started their vacations at this time (2.7 days on average since arrival at the campsite according to our data). At T1, the items represented their behaviours during their stay since T0 four days earlier. Then, 14 months later at T2, the items represented their behaviours during their last vacations (minimum length of 4 days in order to be comparable) during the summer of 2020.

Finally, to analyze a more objective measure than self-reported data, another secondary outcome was skin colour measured by a colorimeter at three exposed points and representing the acquired tan: top of the shoulder, bridge of the nose, and cheekbone (19). The outcome was the mean of these measures expressed as the individual typology angle (ITA), with a lower ITA representing darker skin (24). These measures were taken at T0 and T1.

Covariates

Variables likely to influence the relation between intervention group and sun protection behaviours were collected at T0: age, sex, professional category of the person in their household with the highest income, education level (for minors, the highest degree obtained by either one of their parents), personal or family history of cancer, place of residence and skin sensitivity. Skin sensitivity was self-reported and collected in the questionnaire for all participants by six items representing the self-assessed constitutional skin colour (i.e. the colour on an unexposed area of skin from "very light" to "black"), eye and hair colour, presence of moles and skin reactivity to the sun in terms of tanning and sunburn, and analyzed with a factorial analysis presented in (16). Variables related to the survey context were also collected: time since arrival in the campsite, week, and campsite. Coding can be viewed in Table 1 and Appendix 2.

Statistical analysis

First, participation at T0 and attrition at T1 and T2 were described. At T0, covariates were compared between groups to identify differences induced by cluster randomization.

Second, a linear multilevel mixed-effect model was used. Random-effect intercepts were introduced for the three sampling levels: campsite, pitch, and individual. We applied an unstructured variance-covariance matrix of residuals. For each outcome, the dependent variable (Y) included the observations of the outcome at T1 and T2, and the baseline level of the outcome at T0 was included as a covariate. First, in order to measure the effect of each intervention on the outcome, the difference of marginal predictive mean between each intervention group and the CG was estimated at T1 and at T2, using a group term and an interaction term: group*T2. Second, in order to compare the effect of the two interventions, the difference between the ABi and the HBi at T1 and T2 was estimated by changing the reference group. The week of inclusion was included as a covariate, as it was a component of the randomization process, potentially associated with weather effects (25). The initial model was thus:

$$\text{Model 0: } Y (T1-T2) = Y (T0) + \text{group} + T2 + \text{group} * T2 + \text{week}$$

with random-effect intercepts for campsite, pitch, and individual.

A second model was applied (Model 1), consisting of the initial Model 0 adjusted for an additional set of baseline variables that were associated with both intervention group and the outcome in order to decrease the risk of confounding bias (25).

Finally, to increase the power and accuracy of the estimates (25-28), a final model was applied (Model 2), consisting of Model 1 adjusted for variables that were a priori expected to be strongly associated with the outcome: age, sex, education level, and skin sensitivity.

Additional analyzes were conducted based on the protection score outcome.

Per-protocol analysis was performed to exclude participants lost to follow-up or those with an incomplete intervention at each time point (e.g., missing UV photo, shortened intervention, protocol not respected, emails before T2 unreceived or unread).

Sensitivity analysis was performed by changing the construction of the protection score. Instead of a sum score, a factor score was constructed using the first component of principal component analysis. This choice was justified by the assumption that items do not hold the same weight in terms of sun prevention: for example, staying in the shade and wear protective clothing are emphasized more than other behaviours in the recommendations (29).

Finally, as we assumed that age, sex, education level, and skin sensitivity may modify the efficacy of the interventions, the effect was measured by subpopulations by including successively in Model 2 the triple interaction for these possible moderation variables (group*time*X) (Models 2.1 to 2.4).

All descriptive and analytical statistics were performed on weighted data taking into account the three levels of sampling and the stratification of campsites of the survey design. Statistical significance was defined by a two-sided p-value<0.05 (noted *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001). Analyses were performed using Stata® version 14.2.

Results

Participation and baseline description

The study included 1,355 participants at baseline, 1,283 at T1 (95%), and 595 at T2 (44%) (Figure 1). At T1, participants lost to follow-up were younger than those who remained in the study. At T2, they were younger, less educated, and had a lower baseline protection score.

Figure 1. Flow diagram of participation from T0 to T2 in the different intervention groups, PRISME, France, 2019-2020

	Control group	Health-based intervention group	Appearance-based intervention group
Baseline	347 pitches included 453 vacationers 338 adults + 115 teenagers	345 pitches included 457 vacationers 336 adults + 121 teenagers	336 pitches included 445 vacationers 327 adults + 118 teenagers
	→ 31 lost to follow-up	→ 22 lost to follow-up	→ 19 lost to follow-up
T1	326 pitches participated 422 vacationers (93%) 318 adults + 104 teenagers	330 pitches participated 435 vacationers (95%) 321 adults + 114 teenagers	322 pitches participated 426 vacationers (96%) 314 adults + 112 teenagers
	→ 215 lost to follow-up → 5 recovered	→ 247 lost to follow-up → 4 recovered	→ 241 lost to follow-up → 6 recovered
T2	191 pitches participated 212 vacationers (47%) 175 adults + 37 teenagers	161 pitches participated 192 vacationers (42%) 148 adults + 44 teenagers	168 pitches participated 191 vacationers (43%) 154 adults + 37 teenagers

Limited missing data were observed for the protection score at baseline and T1 (<1%). At T2, the outcomes data collection was restricted to 80% of participants who went on vacation for more than 4 days during the previous summer (n=474). Among them, the protection score was missing for 9% (n=45). Thus, the protection score was complete for 1,350 participants at T0, 1,279 at T1, and 429 at T2. A complete description of participants at T0, T1, and T2 is available in Appendix 2.

As the size of the target population varied greatly depending on the campsite and the week, the distribution of participants included in the three groups at baseline differed according to these two randomization variables: campsites ($p < 0.001$) and week ($p < 0.001$). Moreover, additional between-group differences at baseline were observed for professional category, place of residence (not associated with the outcomes and so not included in Models), and time since arrival in the campsite, but not for age, sex, education level, and skin sensitivity (Table 1). At the follow-ups, the between-group differences were similar (Appendix 2).

Table 1. Description of participants at baseline in the three intervention groups, PRISME, France, 2019

	Baseline (T0)					
	Total		CG	HBi	ABi	<i>p</i>
	n	% ^a	% ^a	% ^a	% ^a	
Total	1355	100.0	28.3	27.6	44.1	
Age						
12-14 years	208	12.3	12.0	12.6	12.3	0.303
15-24 years	295	25.0	28.4	27.4	21.3	
25-34 years	165	13.4	13.6	11.9	14.2	
35-44 years	313	25.4	23.0	21.1	29.6	
45-55 years	374	23.9	23.0	27.0	22.6	
Sex						
Men	599	48.3	49.6	48.5	47.3	0.870
Women	756	51.7	50.4	51.5	52.7	
Education level						
Less than secondary school certificate	431	32.9	35.2	29.1	33.7	0.901
Secondary school certificate	404	31.6	29.5	34.3	31.2	
1 or 2-year university diploma	225	17.2	16.2	19.3	16.6	
3-year university degree	140	9.8	9.1	9.1	10.7	
4-year university degree or higher	146	8.5	10.0	8.2	7.8	
Professional category						
Tradespeople, farmers	99	6.5	12.2	7.6	2.2	0.004
Senior manager	181	14.6	15.6	12.1	15.5	
Intermediate professionals	402	29.1	22.7	28.8	33.5	
Administrative and service staff	274	20.7	20.8	17.8	22.4	
Manual workers	323	23.4	23.8	25.8	21.6	
Retired, not working	76	5.7	4.9	8.0	4.8	
Skin sensitivity						
Highly sensitive	456	33.5	37.9	32.8	31.1	0.419
Sensitive	619	46.1	44.8	42.4	49.2	
Slightly sensitive	226	15.6	14.3	19.1	14.3	
Dark to black skin	54	4.8	3.0	5.7	5.4	
Place of residence						
Coast	373	25.6	27.8	22.6	26.1	0.023
Mountain	363	27.9	30.3	36.0	21.3	
North	415	31.6	25.1	29.0	37.5	
South	204	14.9	16.8	12.4	15.2	
Time since arrival						
0 day	90	5.3	4.5	9.6	3.2	0.007
1 day	521	43.0	48.8	43.0	39.2	
2 days	296	21.9	18.2	21.5	24.6	
3 days	120	8.2	7.5	3.2	11.7	
4 or 5 days	103	6.2	7.5	3.7	6.9	
6 or 7 days	76	5.1	5.4	5.3	4.8	
8 days or more	149	10.3	8.1	13.8	9.6	

^a distribution taking into account the sampling weights

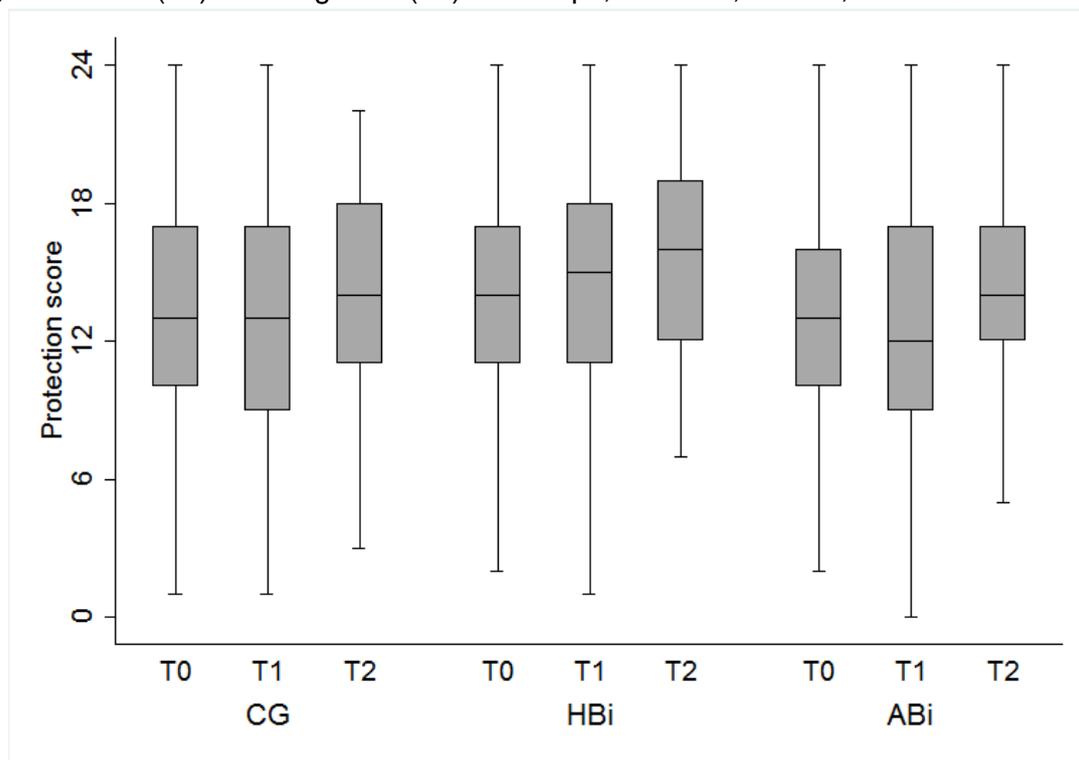
Abbreviations: CG=Control group, HBi=Health-based intervention group, ABi=Appearance-based intervention group

Sun protection behaviours

The distribution of the non-adjusted protection score at the three data collection times in the different groups is presented in Figure 2 and in Appendix 2. The mean of the score was rather

similar in the three groups at baseline ($p=0.215$), T1 ($p=0.419$) and T2 ($p=0.479$). The median score and percentiles increased over time in the HBi group, while this increase was visible only at T2 in the CG and ABi groups. However, this description did not take into account the correlation of observations in the same pitch or campsite, and was not adjusted, in particular for the week, which was an important randomization variable that could influence behaviour due to weather differences from week to week.

Figure 2. Box plot of the sun protection score in the control and intervention groups at baseline (T0), short-term (T1) and long-term (T2) follow-ups, PRISME, France, 2019-2020



CG=Control group, HBi=Health-based intervention group, ABi=Appearance-based intervention group

Results from multivariate analyses are presented in Table 2 and Appendix 3.

The protection score was higher in the HBi group than in the CG at T1 in the Model 1 ($p=0.048$) and this result was close to statistical significance in the other two models ($p=0.056$ and 0.057). At T2, the difference with the CG was of the same size but was not significant in any of the models. In the ABi group, the protection score was significantly higher than in the CG in both the short and long term ($p=0.007$ and $p=0.002$, respectively). These differences were slightly higher after the inclusion of covariates in model 2. When compared to each other, the two interventions did not have significantly different protection score at T1 or at T2 ($p=0.240$ and $p=0.622$, respectively). The magnitude of these differences can be visualized in a graph in appendix 3 (graph S3.1).

Results were similar when transforming the sum score into a factor score (Appendix 4).

Table 2. Effect of the two interventions on protection behaviours, sunbathing behaviour, and skin colour measured at short-term (T1) and long-term (T2) follow-ups, PRISME, France, 2019-2020

	Health-based intervention (HBI)							Appearance-based intervention (ABi)					
	N	T1			T2			T1			T2		
		D	CI95%	p	D	CI95%	p	D	CI95%	p	D	CI95%	p
Sun protection score													
Model 0	1288	0.76	[-0.02;1.53]	0.057	0.77	[-0.28;1.82]	0.150	0.45	[0.16;0.74]	0.002 **	0.37	[-0.06;0.79]	0.092
Model 1	1288	0.76	[0.01;1.52]	0.048 *	0.78	[-0.24;1.80]	0.133	0.43	[0.20;0.67]	0.000 ***	0.34	[-0.04;0.72]	0.078
Model 2	1280	0.76	[-0.02;1.53]	0.056	0.75	[-0.34;1.84]	0.178	0.47	[0.13;0.81]	0.007 **	0.52	[0.19;0.85]	0.002 **
Sunbathing (no. of hours)													
Model 0	1290	-0.04	[-0.22;0.14]	0.627	0.04‡	[-0.55;0.64]	0.883	-0.16	[-0.28;-0.05]	0.005 **	-0.45‡	[-0.91;0.01]	0.058
Model 1	1290	-0.03	[-0.22;0.16]	0.759	0.06‡	[-0.56;0.68]	0.848	-0.15	[-0.27;-0.03]	0.016 *	-0.45‡	[-0.93;0.03]	0.067
Model 2	1282	-0.03†	[-0.20;0.14]	0.705	0.07‡	[-0.51;0.65]	0.811	-0.18†	[-0.30;-0.06]	0.004 **	-0.49‡	[-0.94;-0.05]	0.029 *
Skin colour measured by a colorimeter (mean of shoulder, nose and cheekbone measures)													
Model 0	1239	0.73	[-0.30;1.77]	0.166				0.23	[-0.65;1.11]	0.605			
Model 1	1239	0.70	[-0.19;1.59]	0.122				0.41	[-0.64;1.47]	0.440			
Model 2	1231	1.27	[0.45;2.10]	0.002 **				0.55	[-0.01;1.10]	0.053			

Model 0: adjusted to baseline score and week + random-effect intercepts for campsite, pitch, and individual

Model 1: Model 0 + adjusted to professional category, and time since arrival

Model 2: Model 1 + adjusted to age, sex, skin sensitivity, and education level

D : Difference of the predicted marginal means between the intervention group and the control group

p: p-value test of D * p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

†/‡: significative difference of Health-based vs Appearance-based intervention marginal prediction at T1/T2

Secondary outcomes: Sunbathing and skin colour

The number of hours spent sunbathing during the vacation was lower in the ABi group in the short and long term compared to the CG (Table 2 ; T1: $p=0.004$, T2: $p=0.029$) and to the HBi group (T1: $p=0.045$, T2: $p=0.001$). No difference was found between HBi and CG.

For skin colour measured by a colorimeter, the adjustment for skin sensitivity in Model 2 led to an important change in the results compared to Models 0 and 1 due to the strong link between the skin sensitivity (partially defined by the self-assessed constitutional skin colour on unexposed area) and the skin colour acquired after tanning and measured by a colorimeter on exposed areas. In this final Model 2, short-term ITA was higher in the HBi group compared to CG ($p=0.002$), which indicates lighter skin. The same tendency was found in the ABi group, although statistical significance was not achieved ($p=0.053$). The effect of the two interventions was not different ($p=0.269$).

Subpopulation analysis

The protection score of women in the two interventions groups was higher than in the CG in the short term (HBi $p=0.002$, ABi $p=0.019$), but without difference between the two interventions. The long-term effect of both interventions was observed in 35-44 year-olds (at T2: HBi $p=0.004$, ABi $p<0.001$). The 12-14 year-olds in the HBi also had a higher protection score than those in the CG (at T1: $p=0.009$, T2: $p=0.005$). HBi was effective for people with highly sensitive skin in the short and long term (T1: $p=0.012$, T2: $p=0.048$), while ABi was effective for sensitive skin people in the long term (T2: $p<0.001$). The most educated people had a higher sun protection at short term in the HBi than in the other two groups (T1: 3-year university degree $p=0.001$, 4-year or higher $p<0.001$), while people with a secondary school certificate had a higher protection at short and long term in the ABi (T1: $p=0.009$, T2: $p<0.001$) (Appendix 5).

Per-protocol analysis

Participants with a complete intervention and follow-up (analysis 2b) up to T2 were more often graduates and had a higher baseline protection score than the initial sample. In this population including people with better sun protection, the difference of predictive mean at T2 between HBi and CG and between ABi and CG was slightly higher than in the analysis with all the participants (HBi: 1.56* versus 0.75, ABi : 0.92 versus 0.52) (Appendix 6).

Discussion

Main results

The efficacy of HBi to improve sun protection behaviours was not demonstrated although the results in the short term were close to the threshold of statistical significance. ABi significantly improved protection behaviours and reduced sunbathing in the short and long term. Several days after the intervention, the measured skin colour of people in the HBi group was lighter than those in CG. This result was not significant for ABi. Overall, the magnitude of the differences found was moderate. The efficacy of the two interventions were not statistically different regarding protection and measured skin colour, but ABi gave better results for sunbathing behaviour. The results for sun protection behaviours were confirmed in sensitivity analysis using another method to construct the protection score. In both intervention groups, women as well as 35-44 year-olds seemed particularly concerned about increasing protection compared to the CG. Moreover, HBi seemed more effective on highly sensitive skin and the most educated people, while ABi seemed more effective on sensitive skin and people with a secondary school certificate. Per-protocol analysis in a biased sample showed slightly larger

effects and represented the maximum long-term efficacy of the intervention and study participation.

Limitations and strengths

Our study had several limitations relating to data collection. First, self-reported behaviours may be prone to social desirability bias. Participants in intervention groups may have been more inclined to overestimate their protection to comply with the recommendations given by the prevention worker. However, the prevention worker was not present at the T1 and T2 follow-ups, which may have limited this bias. Indeed, the change in data collection method from face to face at T0 and T1 to an online questionnaire at T2 may have reduced this bias because of a probably lower desirability bias with a self-administrated questionnaire compared to an interviewer-administrated questionnaire (30, 31). Second, the time between T0 and T1 was very short and potentially insufficient to observe any behavioral changes.

Some limitations were also associated with participation. With an attrition rate of 56% at T2, participation after 14 months was substantially reduced, though acceptable and consistent with what was expected based on the sample size calculation (19). Despite numerous telephone and email reminders, the T2 sample may lack power to conclude about the intervention effect in the subpopulation analysis for which cautious interpretation should be made. Moreover, participants at T2 presented a specific profile (older, more often university graduates, and with a higher baseline protection score than participants lost to follow-up), suggesting that they were probably more sensitive to prevention messages and thus more likely to change their behaviours, as found in many longitudinal studies (32). These points suggest caution in interpreting less stable T2 results.

Moreover, the results on measured skin colour deserve further analysis given the influence of skin sensitivity and constitutional skin colour on acquisition of tanning and a possible saturation of the tan at the end of summer.

Some of the limitations were related to the interventions themselves. Unlike sun protection interventions delivered in other settings such as schools, our face-to-face interventions in a touristic setting took place in a single 20- to 30-minute session. Although two reminder emails were sent during the year between T1 and T2 to reiterate the initial messages, especially at a key time before summer, the main part of the interventions was delivered face to face at T0 in a very short time. Since it was impossible to measure a dose-response effect, we can wonder whether the intervention dose delivered was sufficient to induce a lasting change compared to an intervention repeated over time, particularly given the seasonal nature of sun protection. Moreover, despite the very complete intervention training, it is possible that these results were influenced by the different message delivery skills of prevention workers. Finally, some parameters may have impacted the proper delivery of the interventions: for example, for ABi, the UV photo quality may have been altered in cloudy conditions, in people with a heavy tan, or in those with make-up persisting after its removal.

Finally, desirability and selection bias may have been reinforced by the absence of double-blindness, as the interviewer, prevention worker, and participant were all aware of the allocated intervention group, even if limited information was given to participants about the other groups.

Despite these limitations, our study also had important strengths. It took into account the methodological issues previously identified in similar studies (10): theoretically constructed randomized interventions, a large sample size calculated a priori, a long follow-up at 14 months, and diverse participants in terms of age and sex. The potentially biased self-reported behaviours were offset by an objective skin colour measure, and its analysis also demonstrated

the efficacy of the interventions, particularly the HBi. Moreover, the results obtained from the different models and outcomes, sensitivity analysis, and per-protocol analysis were consistent, which provides good confidence for our conclusions.

Interpretation

Previous studies highlighted the weak evidence for the efficacy of sun prevention interventions in a touristic setting, with a small and heterogeneous effect depending on the methodological quality of the study and the intervention components. In this context, better results were found among younger people and with ABi (11). A meta-analysis of the efficacy of ABi demonstrated its promising approach with a medium effect size (9, 10). In our trial, we found that both ABi and HBi were effective at short term, although the magnitude of the effect was limited. When compared, ABi had better results than HBi for reducing sunbathing but not for sun protection or measured skin color. In the literature, studies that compared the two approaches sometimes showed divergent results. Some found the higher effect of ABi compared to HBi to improve behaviours or intentions for sun protection (33-37) or to decrease sunbathing (38, 39). However, other studies found no difference in terms of sun protection or sunbathing behaviours or intentions (40-42), and one study even showed the higher effect of HBi on intentions for sun protection (43). Among the few studies that have investigated the conditions underlying this difference in efficacy between ABi and HBi, a higher efficacy of ABi was demonstrated for adults under 40 (33), and for people with a positive attitude about tanning (33, 39), that is, populations particularly represented in our sample.

We found only one study that evaluated the effect of sun-protective ABi according to socioeconomic position, showing the higher efficacy of ABi on individuals with a lower income (44). In our study, the impact of ABi on protection of vacationers with only a secondary school certificate supports this finding, although it should be investigated in future studies. As this population has poorer sun protection than those with a university degree (15, 16), ABi may thus decrease social inequalities regarding sun protection. The mechanisms involved in the efficacy of the interventions should be analyzed with the evolution of intermediate psychosocial outcomes such as knowledge, attitude, or social norms. Conversely, the conclusive results regarding the efficacy of HBi on the most educated people, who are already better protected than other vacationers, suggest that this intervention could potentially increase social inequalities regarding sun protection.

Regarding age, as most ABi studies have been conducted with students, the benefits on a particular age group are not obvious (10). Some concluded about its higher efficacy among individuals under 25 years (44), while others only observed its efficacy for 25-43 year-olds (42). Given the health impact of childhood exposure, our results for HBi among 12-14 year-olds were promising, whereas the ABi results in this age group, which did not significantly differ for CG and HBi, should be deepened by further evaluations. Given these findings, it may be relevant to conduct a new evaluation of the efficacy of interventions in this population in a different context such as in French middle schools.

Generalizability

Our results are generalizable to the target population, i.e., French summer vacationers staying at campsites along the French West Mediterranean coast, which is equivalent to approximately 2 to 3 million vacationers every summer (45). The transferability of the interventions to this entire population is nevertheless limited, because our trial was conducted in an experimental research context using resources allocated specifically for the study. Future study protocols

should now be developed to integrate the same messages and tools but with greater external validity using existing touristic or local medical resources.

Conclusions

Our study provides further evidence about the effect of interventions aimed at individual sun protection behavioral change, although the magnitude of the effect was limited. This was the first evaluation of ABi among French vacationers to identify the overall responsiveness of this population to this type of message. Our results highlight that it could be relevant to consider the relevance of ABi messages to complement evidence-based HBi messages in the touristic context, particularly in certain subpopulations with a low to intermediate education level. Additional studies are needed to confirm the effect of these interventions using the existing resources found in touristic settings such as lifeguards, tourist workers, and coastal pharmacies. New prevention approaches still need to be investigated in certain at-risk populations such as 15-24 year-olds and people without a diploma for which our analysis showed no evidence of efficacy.

CRedit author statement

Cécile Durand: Conceptualization, Methodology, Software, Visualization, Writing - Original Draft, Writing-Reviewing and Editing.

Lyvia Magloire: Software, Formal analysis, Writing-Reviewing and Editing.

Florence Cousson-Gélie: Resources, Methodology, Writing-Reviewing and Editing.

Apolline Bord: Resources, Writing-Reviewing and Editing.

Leïla Saboni: Methodology, Formal analysis, Writing-Reviewing and Editing.

Abdelkrim Zeghnoun: Methodology, Writing-Reviewing and Editing.

Benoit Lepage: Methodology, Writing-Reviewing and Editing.

Jean-Baptiste Richard: Methodology, Writing-Reviewing and Editing.

Olivier Catelinois: Conceptualization, Writing-Reviewing and Editing.

Damien Mouly: Conceptualization, Supervision, Funding acquisition, Writing-Reviewing and Editing.

Cyrille Delpierre: Conceptualization, Methodology, Validation, Supervision, Writing-Reviewing and Editing.

Data availability statement

The materials of this study are available from the corresponding author.

The data are not publicly available due to information that could compromise research participant privacy/consent. However, additional statistical data are available from the corresponding author on reasonable request.

Acknowledgements

We would like to thank the eight participating campsites: La Pinède in Banyuls, Les Chênes Rouges and Les Marsouins in Argelès-sur-Mer, LVL Les Ayguades in Gruissan, Plages du Midi in Portiragnes, La Tama and La Clape in Agde, and L'étoile de Mer in Sérignan. We acknowledge the Regional Health Agency of Occitanie for the partial funding of the Prevention Department Epidaure (Institut du cancer de Montpellier). We acknowledge the other members of the thematic support committee: Eric Bauvin (Onco-Occitanie), Pierre Cesarini (Sécurité solaire), Alice Desbiolles (INCa), and Emmanuel Mahé (CH d'Argenteuil). We also thank the other members of the Santé Publique France project group: Florence De Maria, Anne Thuret, (Non-communicable Diseases and Trauma Division), Agnès Verrier, and Colette Ménard

(Health Prevention and Promotion Division). Finally, we express thanks to Victoria Grace for copyediting the manuscript.

Funding

This study was funded by Santé Publique France (France's Public Health Agency) and the Regional Health Agency of Occitanie. Santé Publique France is fully responsible for the study protocol, data collection, analyses, interpretation of results and the writing of this article.

Supplementary material

Appendix 1. Description of participants in the three intervention groups

Appendix 2: Additional results for Model 2

Appendix 3: Sensibility analysis

Appendix 4: Subpopulation analysis

Appendix 5: Per protocol analysis

Appendix 6: Goodness of fit

References

1. Arnold M, Kvaskoff M, Thuret A, Guenel P, Bray F, Soerjomataram I. 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 : JEADV*. 2018;32(10):1681-6.
2. Erdmann F, Lortet-Tieulent J, Schuz J, Zeeb H, Greinert R, Breitbart EW, et al. International trends in the incidence of malignant melanoma 1953-2008--are recent generations at higher or lower risk? *Int J Cancer*. 2013;132(2):385-400.
3. Arnold M, Singh D, Laversanne M, Vignat J, Vaccarella S, Meheus F, et al. Global Burden of Cutaneous Melanoma in 2020 and Projections to 2040. *JAMA Dermatology*. 2022.
4. Defossez G LGPS, Uhry Z, Grosclaude P, Colonna M, Dantony E, et al. . Estimations nationales de l'incidence et de la mortalité par cancer en France métropolitaine entre 1990 et 2018. Saint-Maurice (Fra) : Santé publique France. 2019;Volume 1 - Tumeurs solides:372 p.
5. Dervault AM, Secretan B, Guinot C, Bazex J, Donadieu J, Dore JF, et al. Ultraviolets. Etat des connaissances sur l'exposition et les risques sanitaires. Maisons-Alfort: Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale; 2005.
6. Les représentations associées au soleil et au bronzage : analyse sociologique. [press release]. Inca, Juin 2007.
7. Ory P. L'invention du bronzage: Essai d'une histoire culturelle: Complexe; 2008.
8. Dodd LJ, Forshaw MJ. Assessing the efficacy of appearance-focused interventions to prevent skin cancer: a systematic review of the literature. *Health Psychology Review*. 2010;4(2):93-111.
9. Williams AL, Grogan S, Clark-Carter D, Buckley E. Appearance-based interventions to reduce ultraviolet exposure and/or increase sun protection intentions and behaviours: a systematic review and meta-analyses. *Br J Health Psychol*. 2013;18(1):182-217.
10. Persson S, Benn Y, Dhingra K, Clark-Carter D, Owen AL, Grogan S. Appearance-based interventions to reduce UV exposure: A systematic review. *Br J Health Psychol*. 2018;23(2):334-51.
11. Rodrigues A, Sniehotta FF, Araujo-Soares V. Are interventions to promote sun-protective behaviors in recreational and tourist settings effective? A systematic review with meta-analysis and moderator analysis. *Ann Behav Med*. 2013;45(2):224-38.

12. Rossi JS, Blais LM, Redding CA, Weinstock MA. Preventing skin cancer through behavior change. Implications for interventions. *Dermatol Clin*. 1995;13(3):613-22.
13. Johnson KM, Jones SC, Iverson D. Guidelines for the development of social marketing programmes for sun protection among adolescents and young adults. *Public Health*. 2009;123, Supplement 1:e6-e10.
14. Ménard C, Thuret A. Baromètre cancer 2015. Ultraviolets, naturels ou artificiels. Connaissance, croyances et pratiques de la population en 2015. Saint-Maurice : Santé publique France. 2018:46.
15. Bocquier A, Fressard L, Legleye S, Verger P, Peretti-Watel P. Social Differentiation of Sun-Protection Behaviors: The Mediating Role of Cognitive Factors. *Am J Prev Med*. 2016;50(3):e81-e90.
16. Durand C, Lamy A, Richard J-B, Saboni L, Cousson-Gélie F, Catelinois O, et al. Influence of Social and Psychosocial Factors on Summer Vacationers' Sun Protection Behaviors, the PRISME Study, France. *International Journal of Public Health*. 2022;67.
17. Bruce AF, Theeke L, Mallow J. A state of the science on influential factors related to sun protective behaviors to prevent skin cancer in adults. *International Journal of Nursing Sciences*. 2017;4(3):225-35.
18. Falk M, Anderson CD. Influence of age, gender, educational level and self-estimation of skin type on sun exposure habits and readiness to increase sun protection. *Cancer Epidemiology*. 2013;37(2):127-32.
19. Durand C, Catelinois O, Bord A, Richard J-B, Bidondo M-L, Ménard C, et al. Effect of an Appearance-Based vs. a Health-Based Sun-Protective Intervention on French Summer Tourists' Behaviors in a Cluster Randomized Crossover Trial: The PRISME Protocol. *Front Public Health*. 2020;8(654).
20. Glanz K, Rimer BK, Viswanath K. Health behavior and health education : theory, research, and practice. San Francisco, CA: Jossey-Bass; 2008.
21. Ajzen I. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 1991;50(2):179-211.
22. Prochaska JO, DiClemente CC. Stages and processes of self-change of smoking: toward an integrative model of change. *Journal of consulting and clinical psychology*. 1983;51(3):390-5.
23. Glanz K, Yaroch AL, Dancel M, Saraiya M, Crane LA, Buller DB, et al. Measures of sun exposure and sun protection practices for behavioral and epidemiologic research. *Arch Dermatol*. 2008;144(2):217-22.
24. Del Bino S, Bernerd F. Relation entre la couleur de la peau et sa réponse cutanée à la lumière ultraviolette. *International Journal of Dermatology*. 2012;51(s1):5-8.
25. Pocock SJ, Assmann SE, Enos LE, Kasten LE. Subgroup analysis, covariate adjustment and baseline comparisons in clinical trial reporting: current practice and problems. *Statistics in Medicine*. 2002;21(19):2917-30.
26. Kahan BC, Jairath V, Doré CJ, Morris TP. The risks and rewards of covariate adjustment in randomized trials: an assessment of 12 outcomes from 8 studies. *Trials*. 2014;15(1):139.
27. Senn SJ. Covariate imbalance and random allocation in clinical trials. *Statistics in Medicine*. 1989;8(4):467-75.
28. Permutt T. Testing for imbalance of covariates in controlled experiments. *Statistics in Medicine*. 1990;9(12):1455-62.
29. HCSP. Recommandations sanitaires associées aux index UV (complément) Haut conseil de la Santé Publique. mai 2020:38.

30. Kreuter F, Presser S, Tourangeau R. Social Desirability Bias in CATI, IVR, and Web Surveys: The Effects of Mode and Question Sensitivity. *Public Opinion Quarterly*. 2009;72(5):847-65.
31. Heerwegh D. Mode Differences Between Face-to-Face and Web Surveys: An Experimental Investigation of Data Quality and Social Desirability Effects. *International Journal of Public Opinion Research*. 2009;21.
32. Davis LL, Broome ME, Cox RP. Maximizing retention in community-based clinical trials. *J Nurs Scholarsh*. 2002;34(1):47-53.
33. Cheng J, Widjajahakim R, Rajanala S, M BCM, Secemsky E, Vashi NA. Appearance-based vs health-based sun protective messages: A randomized, double-blind controlled study. *J Cosmet Dermatol*. 2019;18(4):1030-6.
34. Morris KL, Cooper DP, Goldenberg JL, Arndt J, Gibbons FX. Improving the efficacy of appearance-based sun exposure interventions with the terror management health model. *Psychology & Health*. 2014;29(11):1245-64.
35. Tuong W, Armstrong AW. Effect of appearance-based education compared with health-based education on sunscreen use and knowledge: a randomized controlled trial. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2014;70 4:665-9.
36. Williams AL, Grogan S, Clark-Carter D, Buckley E. Impact of a facial-ageing intervention versus a health literature intervention on women's sun protection attitudes and behavioural intentions. *Psychology & Health*. 2013;28(9):993-1008.
37. Owen AL, Grogan S, Clark-Carter D, Buckley E. Effects of an appearance-focussed versus a health-focussed intervention on men's attitudes towards UV exposure. *International Journal of Men's Health*. 2016;15:34.
38. Blashill AJ, Rooney BM, Luberto CM, Gonzales Mt, Grogan S. A brief facial morphing intervention to reduce skin cancer risk behaviors: Results from a randomized controlled trial. *Body Image*. 2018;25:177-85.
39. Cornelis E, Cauberghe V, De Pelsmacker P. Being healthy or looking good? The effectiveness of health versus appearance-focused arguments in two-sided messages. *J Health Psychol*. 2014;19(9):1132-42.
40. Stock ML, Gerrard M, Gibbons FX, Dykstra JL, Weng CY, Mahler HI, et al. Sun protection intervention for highway workers: long-term efficacy of UV photography and skin cancer information on men's protective cognitions and behavior. *Ann Behav Med*. 2009;38(3):225-36.
41. Hevey D, Pertl M, Thomas K, Maher L, Craig A, Chuinneagain SN. Body consciousness moderates the effect of message framing on intentions to use sunscreen. *J Health Psychol*. 2010;15(4):553-9.
42. Mahler HI, Fitzpatrick B, Parker P, Lapin A. The relative effects of a health-based versus an appearance-based intervention designed to increase sunscreen use. *Am J Health Promot*. 1997;11(6):426-9.
43. Christensen K, Champion J, Wagner C. The effects of appearance-based and health-based interventions on sun protection attitudes, intentions, and behaviors of college students. *Psycho-oncology*. 2014;23:317.
44. Weinstock MA, Rossi JS, Redding CA, Maddock JE. Randomized controlled community trial of the efficacy of a multicomponent stage-matched intervention to increase sun protection among beachgoers. *Preventive medicine*. 2002;35(6):584-92.
45. INSEE. Été 2019 : la fréquentation touristique en Occitanie repart à la hausse 2019 [28/11/2019 [Available from: https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/version-html/4255862/lm_inf_94.pdf.

5.3.3.2. Résumé de l'article 3

Ce troisième article présentait une partie de la troisième et dernière phase de la thèse visant à évaluer l'efficacité des interventions déployées. Il s'attachait plus particulièrement à mesurer et comparer l'efficacité des deux interventions sur trois critères de jugement : les comportements de protection (critère principal) et les comportements d'exposition intentionnelle et la couleur de peau (critères secondaires). Pour cela des modèles mixtes hiérarchiques étaient utilisés. Des analyses complémentaires étaient également menées afin d'identifier d'éventuelles différences d'efficacité entre plusieurs sous-populations à risque, notamment en fonction du sexe, de l'âge, du phototype et du niveau d'études, facteurs pour lesquels nous avons émis des hypothèses à tester.

Les résultats montraient que l'intervention HB tendait à améliorer les comportements de protection à court terme, bien que les résultats soient au seuil de significativité. La couleur de la peau dans ce groupe d'intervention était également plus claire que celle du groupe contrôle quelques jours après l'intervention. L'intervention AB améliorait significativement la protection solaire mais également réduisait l'exposition intentionnelle à court et à long termes. L'efficacité ne différait pas entre les deux interventions, sauf concernant la diminution de l'exposition intentionnelle pour laquelle l'intervention AB montrait de meilleurs résultats. Les personnes éduquées et celles ayant une peau très sensible semblaient plus sensibles à l'intervention HB, tandis que les personnes ayant un diplôme de niveau bac et celles ayant la peau sensible étaient plus sensibles à l'intervention AB. Les femmes ainsi que les 35-44 ans avaient amélioré leurs comportements de protection solaire avec les deux interventions, alors que les résultats chez les 15-24 ans, population avec des comportements particulièrement à risque, n'étaient significatifs avec aucune des deux interventions.

Nos résultats fournissaient des preuves originales de l'effet d'interventions individuelles visant à modifier le comportement de protection solaire dans le milieu touristique, même si les tailles d'effet étaient modérées. Nos résultats soulignaient la pertinence des messages basés sur l'apparence pour compléter les messages sanitaires dans ce contexte, en particulier dans certaines sous-populations ayant un niveau d'éducation faible à intermédiaire.

5.3.4. Efficacité des interventions sur les critères intermédiaires et les coups de soleil

Cette analyse vient compléter l'article 3 en s'intéressant plus précisément à l'effet de l'intervention sur les critères de jugement intermédiaires et sur la prise de coups de soleil.

En se référant au modèle logique construit pour l'intervention, d'autres indicateurs précédant la modification effective du comportement de protection ou d'exposition étaient susceptibles d'être influencés par les interventions, potentiellement plus rapidement. Ces indicateurs sont appelés critères de jugement intermédiaires et correspondent aux facteurs de médiations précédemment identifiés à partir des modèles théoriques utilisés : la connaissance théorique, les fausses croyances, l'attitude, la norme sociale, le contrôle perçu et les intentions de changement de protection et d'exposition intentionnelle.

La prise de coups de soleil vient compléter ces critères de jugement et constitue un critère secondaire traduisant un indicateur d'effet sanitaire immédiat de l'exposition, au même titre que le niveau de bronzage préalablement présenté dans l'article 3.

J'ai donc analysé l'évolution de ces critères entre les trois groupes d'intervention.

Les résultats des modèles sont présentés dans le tableau 29. Les deux interventions n'amélioraient pas significativement les intentions de changer de protection, même si l'OR était élevé à T2 dans les deux groupes interventionnels mais avec des intervalles de confiance très larges (groupe sanitaire : OR=3,32 [0,73-15,02] ; groupe esthétique : OR=3,42 [0,92-12,72]). Concernant les intentions de diminuer son exposition intentionnelle, l'intervention esthétique améliorait le stade de changement à court terme ($p=0,003$) et à long terme sans que cette différence ne soit statistiquement significative ($p=0,112$).

La prise de coups de soleil n'était pas influencée par les interventions à court ou long terme. Les deux interventions amélioraient les connaissances théoriques à court terme ($p<0,001$) et cette amélioration était supérieure pour l'intervention sanitaire par rapport à l'esthétique ($p<0,001$). A long terme, cette amélioration ne se maintenait pas.

Les deux interventions diminuaient également les fausses croyances à court terme ($p=0,011$ et $p=0,014$). Ce résultat s'observait également à long terme pour le groupe esthétique mais diminuait et n'était plus statistiquement significatif dans le groupe sanitaire.

L'attitude et le contrôle perçu n'étaient pas impactés par les deux interventions.

La norme sociale était légèrement améliorée dans le groupe sanitaire à court terme ($p=0,059$).

Tableau 29. Effet des deux interventions sur la prise de coups de soleil, les facteurs cognitifs, psycho-sociaux et les intentions mesurés à court (T1) et long terme (T2), Prisme

		N	Intervention sanitaire						Intervention esthétique					
			T1			T2			T1			T2		
			OR	IC	p	OR	IC	p	OR	IC	p	OR	IC	p
a	Coups de soleil	1285	0,87	[0.37;2.06]	0,754	0,47	[0.11;1.95]	0,296	0,66	[0.28;1.57]	0,347	0,44	[0.10;1.86]	0,264
b	Stade changement protection	1261	1,63	[0.72;3.71]	0,245	3,32	[0.73;15.02]	0,119	1,32	[0.64;2.70]	0,451	3,42	[0.92;12.72]	0,067
c	Stade changement exposition	1251	1,74	[0.73;4.11]	0,209	1,28	[0.18;9.02]	0,807	3,37	[1.49;7.58]	0,003 **	4,28	[0.71;25.71]	0,112
d	Contrôle perçu	1284	1,30	[0.75;2.25]	0,355	1,53	[0.61;3.83]	0,364	1,26	[0.74;2.13]	0,395	0,55	[0.23;1.31]	0,178
		N	Coef.	IC	p	Coef.	IC	p	Coef.	IC	p	Coef.	IC	p
e	Connaissance théoriques	1290	1,36	[1.08;1.64]	<0,001 ***	0,23	[-0.61;1.08]	0,588	0,58	[0.30;0.86]	<0,001 ***	0,27	[-0.73;1.26]	0,598
f	Fausses croyances	1286	-0,62	[-1.10;-0.14]	0,011 *	-0,36	[-0.80;0.07]	0,103	-0,52	[-0.94;-0.11]	0,014 *	-0,88	[-1.40;-0.35]	0,001 **
g	Attitude	1288	0,17	[-0.12;0.45]	0,249	-0,32	[-1.47;0.83]	0,582	0,03	[-0.27;0.33]	0,850	0,12	[-0.66;0.91]	0,759
h	Norme Sociale	1288	0,22	[0.01;0.44]	0,059	0,00	[-0.24;0.25]	0,972	0,10	[-0.20;0.40]	0,525	-0,12	[-0.34;0.10]	0,279

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Modèles ajustés sur la valeur initiale à T0, semaine, camping, CSP (sauf c,d et f car non lié), délai depuis l'arrivée (a seulement), zone de résidence (sauf b et d car non lié), âge, sexe, sensibilité de la peau, et niveau d'éducation + intercepts aléatoire pour l'emplacement et l'individu

5.3.5. Complétude de l'intervention délivrée

Cette partie présente les écarts au protocole d'intervention dans les deux interventions délivrées afin d'apporter des éléments nécessaires à l'analyse de processus de mise en œuvre. Il s'agit d'interventions délivrées de manière incomplète ou avec une méthode non conforme de celle demandée dans le protocole lors de la phase initiale de terrain à T0 ou lors des envois de mails d'intervention entre T1 et T2.

À T0

Les interventions délivrées de manière incomplète ou dont la méthode de délivrance s'éloignait du protocole ont été consignées par les préventeurs dans des feuilles de route. L'intervention délivrée était incomplète ou non conforme au protocole pour 19 participants dans le groupe sanitaire et 47 participants dans le groupe esthétique (soit respectivement 3 et 6% de l'échantillon final pondéré). Les problèmes identifiés étaient une intervention inachevée (n=13 et n=3 respectivement dans le groupe sanitaire et esthétique), ou abrégée (respectivement n=4 et n=8), un non-respect du protocole (respectivement n=5 et n=4) comme la participation des parents à l'intervention chez l'adolescent ou une intervention délivrée collectivement sur l'emplacement plutôt qu'individuellement. Dans le groupe esthétique, des problèmes supplémentaires étaient identifiés sur la prise de photo UV avec le refus du participant (n=19) ou des conditions de bonnes prise de vue non réunies comme un refus de se démaquiller ou des conditions météo non optimales (n=16).

Entre T1 et T2

Les deux mails d'intervention en octobre 2019 et juin 2020 ont été envoyés aux 1 314 participants (97%) ayant fourni une adresse mail à T0. Lors de l'envoi en octobre 2019, 78 adresses étaient erronées et n'ont pu être corrigées portant à 1 235 (91%) le nombre de participants ayant théoriquement reçu ce premier mail d'intervention. Ce pourcentage n'était pas statistiquement différent dans les trois groupes d'intervention (91% dans le groupe contrôle, 90% dans le groupe sanitaire et 93% dans le groupe esthétique, $p=0,293$). Lors de l'envoi en juin 2020, 94 adresses étaient erronées et n'ont pu être corrigées portant à 1 219 (90%) le nombre de participants ayant théoriquement reçu ce second mail d'intervention. Ce pourcentage n'était pas statistiquement différent dans les trois groupes d'intervention (89% dans le groupe contrôle, 89% dans le groupe sanitaire et 91% dans le groupe esthétique, $p=0,424$).

D'après le questionnaire posé à T2, 70% des participants à T2 se rappelaient avoir reçu ces mails dans le groupe sanitaire, 71% dans le groupe esthétique et 61% dans le groupe contrôle ; et 50% se rappelaient les avoir lus dans le groupe sanitaire, 55% dans le groupe esthétique et 50% dans le groupe contrôle.

Ces éléments ont été utilisés dans l'analyse de l'efficacité de l'intervention pour réaliser une analyse per protocole (cf. article 3 *appendix* 6 présenté en Annexe 29).

5.3.6. Influence perçue par les participants

Le tableau 30 décrit la perception des participants de l'impact de leur participation à l'étude et aux interventions sur leurs comportements.

Pour chaque composante de l'intervention, il leur été demandé s'ils pensaient que cette activité les avait incités à modifier leur comportement vis-à-vis du soleil (pas du tout=0, légèrement=1,

modérément=2, extrêmement=3). Lorsque la question a été posée uniquement aux deux groupes d'intervention sanitaire et esthétique, le test compare les deux groupes d'intervention entre eux (noté AB/HB dans le tableau 30). Lorsque la question a été posée aux participants des trois groupes, deux tests ont été réalisés chacun comparant chaque groupe d'intervention avec le groupe contrôle (noté HB/GC et AB/GC). Ces résultats sont descriptifs et non ajustés sur les caractéristiques des individus, et sont présentés ici à titre informatif.

Tableau 30. Influence perçue de l'intervention et de la participation à l'étude dans les trois groupes à T1 et à T2, Prisme

	T1				T2				
	GC	HB (n=434)	AB (n=424)	p (AB/HB)	GC (n=188)	HB (n=159)	AB (n=166)	p (AB/HB)	p (HB/GC) (AB/GC)
	Moy*	Moy*	Moy*		Moy*	Moy*	Moy*		
(0 : pas du tout --> 4 : Extrêmement)									
La participation à l'étude					1,02	1,58	1,43	0,262	<0,001 0,002
La lecture des documents fournis à T0		1,23	1,38	0,134		1,46	1,31	0,270	
La lecture des mails envoyés entre T1 et T2					0,47	0,74	0,71	0,780	0,038 0,057
Les échanges avec l'intervenant en prévention à T0						1,83	1,63	0,168	
Les recommandations données par l'intervenant en prévention à T0		1,50	1,52	0,845					
L'atelier sur les effets du soleil sur la santé (HB) / sur le photovieillissement (AB)		1,53	1,48	0,610					
L'atelier évaluant sa propre sensibilité par le phototype (HB) / la photo UV (AB)		1,07	1,34	0,008					
L'atelier illustrant la norme sociale du bronzage à partir de publicités (AB)			1,50						

* pondéré

GC= Groupe contrôle, HB = intervention sanitaire, AB = intervention esthétique

À T1, l'influence perçue de la lecture des documents, des recommandations données par le préventeur et de l'atelier présentant les effets du soleil sur leurs comportements n'était pas différente entre les groupes sanitaire et esthétique. En revanche, l'atelier sur la sensibilité personnelle était perçu comme ayant une influence plus forte dans le groupe esthétique avec la photo UV que dans le groupe sanitaire avec le calcul du phototype (p=0,008).

À T2, la participation à l'étude et la lecture des mails envoyés étaient perçues comme ayant davantage influencé les comportements des campeurs dans les deux groupes d'intervention comparativement au groupe contrôle. Aucune différence n'était observée entre le groupe sanitaire et le groupe esthétique concernant l'influence perçue de la participation à l'étude, la lecture des documents et les échanges avec le préventeur à T0 et la lecture des mails envoyés.

5.3.7. Discussion

5.3.7.1. Principaux résultats

Concernant la protection, le comportement de protection était amélioré dans le groupe esthétique à court et long termes. Dans le groupe sanitaire la différence avec le groupe contrôle n'a pu être démontrée, probablement en raison d'un manque de puissance, même si les résultats étaient proches de la significativité à T1 (voire même significatifs dans le modèle 1 avec ajustement partiel). Les tailles d'effet étaient relativement similaires dans les deux groupes. Les deux interventions étaient plus particulièrement efficaces sur la protection des femmes (sauf à long terme pour l'intervention esthétique), des 12-14 ans et des 35-44 ans. En revanche l'intervention sanitaire avait plus d'influence sur la protection des personnes à peau très sensibles et ayant un bac +3 et plus, alors que l'intervention esthétique influençait davantage la protection des personnes à peau sensible et les campeurs de niveau bac. De plus, l'intervention esthétique semblait plus efficace pour améliorer les comportements d'évitement des heures à risque, et l'intervention sanitaire pour améliorer l'utilisation de la crème solaire et le port de lunettes et de t-shirt.

Concernant l'exposition intentionnelle, seule l'intervention esthétique semblait influencer les intentions et les comportements à court et long termes avec une taille d'effet supérieure au groupe sanitaire. Les différences d'efficacité de l'intervention esthétique en fonction de sous-populations spécifiques étaient moins marquées que pour la protection. L'influence sur le comportement d'exposition était visible dans les deux sexes, et plus particulièrement chez les 12-14 ans, chez les participants à peau sensible ou peu sensible, et chez les personnes avec un niveau d'études inférieur au bac (à court terme) et bac +1/2 (à long terme) (Annexe 31). L'efficacité supérieure de l'intervention esthétique sur ce critère par rapport à l'intervention sanitaire était particulièrement visible chez les hommes, les 15-34 ans, les peaux sensibles ou peu sensibles et les campeurs de niveau bac +1/2. Pour l'intervention sanitaire, certains effets étaient visibles à court terme sur certaines sous-populations (45-55 ans, aucun diplôme) mais aucun ne persistait à long terme.

En termes d'impact sanitaire, la couleur de peau à T1 était plus claire dans le groupe sanitaire par rapport au groupe contrôle et une tendance était visible dans le groupe esthétique mais avec une taille d'effet inférieure et non significative. Aucun effet sur la prise de coups de soleil n'a pu être démontré.

Concernant les facteurs intermédiaires, une augmentation des connaissances et une diminution des fausses croyances étaient observées dans les deux groupes à court terme. Aucune des deux interventions ne permettait en revanche d'améliorer les attitudes à court ou long terme.

Tableau 31. Synthèse des résultats d'efficacité des interventions sur l'ensemble des critères de jugement, principaux et secondaires, à court (T1) et long terme (T2) - Prisme

	T1	T2
Critère principal		
Protection	HB* AB	HB* AB
Critères secondaires		
Exposition intentionnelle	AB	AB
Couleur de peau claire	HB AB*	
Coups de soleil		
Critères intermédiaires		
Stade changement de protection		HB* AB*
Stade changement d'exposition intentionnelle	AB	AB*
Connaissances	HB AB	
Fausse croyances	HB AB	HB* AB
Attitude		
Norme sociale	HB*	
Contrôle perçu		

GC=Groupe contrôle – HB = groupe intervention sanitaire – AB = groupe intervention esthétique
 AB/HB : signifie une différence statistiquement significative ($p < 5\%$) entre ce groupe et le groupe contrôle
 *Tendance mais non statistiquement significative au seuil de 5% ($5\% < p < 15\%$)

Enfin, la perception des participants, bien qu'entachée d'un biais de prévarication important, apportait une analyse qualitative aux résultats. Les campeurs ayant reçu une intervention de prévention déclaraient une influence plus importante de la participation à l'étude et de la lecture des mails envoyés sur leurs comportements vis-à-vis du soleil que ceux dans le groupe contrôle. Lorsque l'on compare les deux groupes d'intervention, le seul atelier qui était perçu comme ayant une influence différente sur les comportements était l'atelier permettant la prise de conscience de sa propre sensibilité, avec la photographie en UV dans le groupe esthétique qui était déclarée comme plus influente que l'évaluation du phototype dans le groupe sanitaire.

5.3.7.2.Limites méthodologiques

Plusieurs limites de ces analyses étaient détaillées dans l'article 3. Elles correspondent principalement à :

- Des limites liées au recueil des données et à la méthodologie : données déclaratives, changement de la méthode de recueil entre T1 et T2, délai très court entre T0 et T1, absence de double aveugle ;
- Des limites liées à la participation : attrition importante à T2 avec un biais de sélection et un profil de participants plus sensibilisés à la prévention solaire et une perte de puissance importante, notamment pour les analyses par sous-populations ;
- Des limites liées à l'intervention : intervention courte délivrée en une fois, influence du préventeur et de ses capacités à délivrer un message de prévention, qualité de la photo UV en fonction des conditions météorologiques.

Après l'analyse des résultats complémentaires présentés dans cette partie, des limites supplémentaires peuvent également être soulignées, et des compléments d'informations apportés sur les limites brièvement évoqués dans l'article :

Des limites statistiques étaient à noter avec les modèles mixtes multiniveaux utilisés. Les modèles prenaient en compte l'emboîtement de nos observations selon le plan de sondage : les observations à T1 et T2 appartenaient à un individu, l'individu appartenait à un emplacement (famille le plus souvent), qui lui-même appartenait à un camping. La prise en compte d'un effet aléatoire à chaque niveau permettait la prise en compte de cette structure groupée et la dépendance des observations. Avec seulement une à deux observations (T1 +/- T2) par individu et un à deux individus par emplacement (adulte +/- enfant), le manque de précision des variances estimées à ces niveaux a pu impacter les résultats.

De plus, l'ajustement sur la valeur initiale du critère de jugement à T0 dans l'ensemble des modèles était nécessaire étant donné que le niveau de base peut influencer l'évolution de l'indicateur et que des différences à T0 ont parfois été observées entre les groupes. Cet ajustement a cependant pu être insuffisant pour neutraliser complètement des différences initiales sur des facteurs non mesurés.

Les hypothèses de normalité des modèles mixtes linéaires n'étaient pas respectées pour plusieurs critères de jugement, et notamment le nombre d'heures d'exposition intentionnelle dont la nature de la variable aurait nécessité une modélisation par un modèle de comptage (Poisson ou négative binomiale). Cependant, ce type de modèle était plus difficile à faire converger et les analyses réalisées avec des modèles mixtes linéaires généralisés de la famille Poisson menaient à des conclusions similaires (Annexe 33). De plus, les modèles mixtes linéaires généralisés de la famille ordinale ou binomiale utilisés pour modéliser l'évolution des variables catégorielles (coups de soleil, stade de changement, contrôle perçu) souffraient de problèmes de convergence et de stabilité dans les estimations.

Enfin, l'hypothèse de données manquantes au hasard (MAR) était une hypothèse forte faite dans nos modèles pour les données manquantes à T2. Elle suggérait que l'attrition à T2, que l'on a vue comme associée à un profil particulier d'individu, pouvait s'expliquer complètement par les variables observées et prise en compte dans nos modèles. Cette hypothèse renforçait la nécessité d'ajuster les modèles sur la valeur initiale du critère de jugement et des caractéristiques importantes comme l'âge, le sexe et le niveau d'études, mais il n'est pas exclu que d'autres caractéristiques aient contribué à cette non-participation.

Globalement, le groupe sanitaire manquait de puissance pour conclure dans plusieurs analyses en raison d'un effectif pondéré inférieur dans ce groupe par rapport au groupe esthétique à T0 et T1 (groupe contrôle 28%, sanitaire 28% et esthétique 44%) mais également à T2 par rapport au groupe contrôle (31%, 25% et 45%) (cf. tableau 15). Une troncature des poids emplacements a été réalisée pour analyser l'impact des poids de sondage extrêmes dans le groupe esthétique (cf. 5.1.4). Les tailles d'effets restaient similaires et la p-valeur était légèrement plus élevée pour le groupe esthétique à T2, sans changer nos conclusions. Dans un modèle sans pondération, l'efficacité de l'intervention sanitaire gagnait en significativité à l'inverse de l'intervention esthétique mais les tailles d'effets restaient toujours relativement similaires (Annexe 34).

L'ensemble des résultats de cette partie souffraient également de limites concernant la conception et la mesure des critères de jugement.

Hormis l'item concernant la recherche d'ombre entre 12h et 16h, les autres items du score de protection ne tenaient pas compte des horaires auxquels l'individu s'exposait. De la même

manière, le nombre moyen d'heures d'exposition intentionnelle sur une journée était un comptage imparfait qui ne tenait pas non plus compte des horaires d'exposition.

Dans le score de protection, l'item de protection par un t-shirt était un indicateur complexe car potentiellement contradictoire. Ce moyen de protection pouvait être mis pour une protection contre les UV mais également pour se couvrir en cas de nuages ou de température plus basses. Dans le premier cas, il était un indicateur représentant une bonne compliance aux recommandations de protection solaire étant donné la faible fréquence d'utilisation de ce moyen de protection dans ce contexte touristique. Dans le second cas, il ne représentait pas du tout une protection solaire. Ce double sens pourrait alors avoir perturbé les résultats même si le poids de ce seul item dans le score sommé de six items restait limité.

La colorimétrie sur les trois zones exposées était également imparfaite. Des erreurs de mesure ont été observées et corrigées *a posteriori* lors d'un contrôle qualité des données. Au-delà du délai de 4 jours potentiellement trop court et déjà évoqué, l'analyse des différences de couleur de peau à T1 entre les groupes tenait peut-être insuffisamment compte de la couleur de peau de départ de l'individu, malgré l'ajustement sur la valeur à T0. En effet, il est possible que ce lien ne soit pas linéaire étant donné qu'une saturation du bronzage est observée à un certain seuil. Cette saturation n'était pas prise en compte dans notre analyse.

La prise de coups de soleil était également fortement influencée par l'état à T0, une personne ayant déjà pris un coup de soleil à T0 ayant un risque modifié d'en reprendre un entre T0 et T1. De plus, l'indicateur mesurant les coups de soleil n'était pas le même aux différents temps et difficilement comparable. À T0 et à T1 il représentait la prise de coups de soleil dans les 4 jours précédents alors qu'à T2 il représentait la prise de coups de soleil sur l'intégralité du séjour de l'été précédent. La période surveillée n'était donc pas équivalente (4 jours versus intégralité de vacances de 4 jours à plus). Enfin cet indicateur, comme les autres, était sujet à un important biais de mémoire à T2.

Le score de connaissance à T2 était certainement très impacté par la méthode de recueil. En effet, ce score comprenait notamment deux items recueillis en questions ouvertes : le nombre d'effets du soleil et le nombre de moyens de protection spontanément cités par le participant. À T0 et T1, l'enquêteur en face à face relançait le participant pour qu'il donne le maximum de réponses possibles et reclassait ses réponses dans des questions semi-ouvertes. À T2 en revanche le recueil en ligne faisait que le participant était moins intensément sollicité et il est probable qu'il ait passé plus rapidement cette question ouverte après avoir donné moins de réponses, faisant ainsi baisser son score de connaissance.

Le stade de changement de protection était forcément un indicateur très lié au score de comportement de protection étant donné que la modalité de stade « Action/maintenance » était composée d'individus considérés comme se protégeant correctement, et donc ayant un score de protection élevé. Ceci était similaire pour les stades de changement d'exposition intentionnelle, les personnes dans le stade « action/maintenance » étaient celles ne s'exposant pas dans l'intention de bronzer, soit la valeur zéro de l'indicateur du nombre d'heures d'exposition intentionnelle. Ceci a contribué aux conclusions relativement similaires pour les intentions et les comportements même si les autres modalités du stade changement (précontemplation, contemplation/préparation) apportaient des informations nouvelles représentant l'intention pour les personnes qui n'appliquaient pas déjà le comportement favorable étudié.

5.3.7.3. Interprétation et comparaison avec la littérature

a. Efficacité des interventions sur les comportements

Comme dans la littérature, notre étude confirmait l'efficacité d'interventions de prévention solaires visant à modifier le comportement individuel en milieu touristique, avec des tailles d'effet modérées. Les résultats plus prometteurs des interventions basées sur l'apparence évoqués par certains auteurs étaient retrouvés dans nos résultats pour la diminution des expositions à risque mais pas pour l'augmentation de la protection pour laquelle les deux interventions donnaient des résultats favorables mais non différents. Pour la protection, ces résultats s'expliquaient potentiellement par des influences différentes des deux interventions sur les différents comportements de protection, qu'il s'agisse d'évitement du soleil ou de protection physique lors de l'exposition. En effet, l'intervention esthétique semblait plus influencer la diminution des expositions par évitement des heures à risque et diminution de l'activité de bronzage alors que l'intervention sanitaire semblait plus efficace pour augmenter l'utilisation des moyens de protection physique comme la crème solaire et les protections vestimentaires. L'intervention esthétique impactait donc les moyens de protection présentés comme prioritaires dans nos interventions (cf. 4.3.2) selon une approche de réduction des risques par diminution de l'exposition.

- Efficacité en fonction de l'âge

L'efficacité particulière chez les plus jeunes évoquée dans la littérature se confirmait pour les 12-14 ans mais pas pour les 15-24 ans pour lesquels aucune de nos interventions ne donnait de résultats probants. En effet, aucune des deux interventions ne parvenait à modifier le comportement des 15-24 ans. Des résultats délétères étaient même observés à court terme avec une légère augmentation des expositions dans les deux groupes d'interventions et une diminution (non significative) de la protection dans le groupe sanitaire. Ces résultats étaient partiellement rattrapés à long terme, notamment dans le groupe esthétique. Ces résultats démontrent une faible réceptivité de cette classe d'âge aux interventions de prévention solaires délivrées. Des pistes d'explication sont avancées dans la littérature concernant la faible réceptivité des jeunes aux messages de prévention solaire. Ces derniers pourraient se sentir moins concernés par un risque éloigné dans le temps comme le risque carcinogène ou le photovieillissement, et être plus sujet à vivre dans l'insouciance du moment présent, notamment dans ce contexte de vacances estivales propice au relâchement et à la détente (70).

Pour les 12-14 ans, les deux interventions tendaient à améliorer leurs comportements, et notamment l'intervention sanitaire concernant l'amélioration de la protection et l'intervention esthétique concernant la diminution de l'exposition. Dans cette classe d'âge, les deux interventions pourraient alors avoir un effet complémentaire pour améliorer à la fois la protection et l'exposition. De plus, l'analyse du rôle des parents dans les comportements des enfants de cette tranche d'âge mériterait d'être envisagée en tenant compte du score de protection des parents et de son évolution dans cette analyse.

Les bons résultats obtenus concernant l'amélioration de la protection chez les 35-44 ans, quelle que soit l'intervention reçue, et chez les 45-55 ans dans le groupe sanitaire uniquement, n'étaient pas surprenants étant donné qu'il s'agissait des populations initialement les plus sensibilisées à la protection solaire et que les classes d'âge les plus âgées pourraient être plus réceptives aux arguments sanitaires (149).

- Efficacité en fonction du sexe

L'efficacité des interventions pour l'amélioration de la protection solaire des femmes, bien que parfois non significative, était observée pour les deux interventions avec des effets similaires entre les deux interventions. Notre hypothèse initiale que l'intervention esthétique serait particulièrement efficace chez les femmes n'était donc pas vérifiée. La supériorité de l'une ou l'autre des interventions pour améliorer les comportements des femmes n'était donc pas évidente et mériterait d'être étudiée dans de futures évaluations.

Les résultats chez les hommes étaient globalement moins bons. Des résultats intéressants, notamment pour la diminution de l'exposition intentionnelle, étaient uniquement observés à long terme avec l'intervention esthétique. Ce résultat pourrait traduire une réceptivité accrue des hommes à l'envoi des mails d'intervention esthétique entre T1 et T2 contenant leur photographie UV. Une autre hypothèse pourrait être que des différences existent entre les deux sexes dans le processus de changement de comportement. Une étude de Lange *et al.*, sur les comportements de protection solaire, d'activité physique et de consommations alimentaires, concluait que la transformation de l'intention en comportement effectif était directe pour les femmes mais était médiée par une stratégie de planification pour les hommes, notamment grâce au soutien de leurs proches (228). Dans notre étude, cette étape de planification a pu être trop courte à T1 pour les hommes et expliquer l'amélioration tardive de leurs comportements à T2 alors que les effets étaient visibles dès T1 chez les femmes.

- Efficacité en fonction du phototype

L'efficacité de l'intervention sanitaire était particulièrement visible sur l'amélioration de la protection des touristes à peau très sensible alors que celle de l'intervention esthétique l'était sur l'amélioration de la protection et la diminution de l'exposition des touristes à peau sensible. Ce résultat suggère la bonne réceptivité des messages sanitaires par les populations les plus à risques de cancer de la peau.

Sur les peaux mates à noires, les résultats sont difficilement interprétables en raison de très petits effectifs. Cependant, des effets délétères ont été observés pour l'intervention esthétique et méritent notre attention. Dans ce groupe, les touristes à peau mate avaient une diminution de leur protection sur le long terme. Il est possible que l'impact de la photo UV sur une peau mate soit contre-productif sur la protection si aucune tache n'est visible sur la photo. Le touriste pourrait dans ce cas s'être senti non concerné par le photovieillissement malgré le discours prudent délivré par le préventeur. À l'inverse, dans ce même groupe, les touristes à peaux mates avaient une diminution de leur exposition intentionnelle. Il est possible que pour éviter le photovieillissement les touristes à peaux mates se tournent plus facilement vers une diminution de l'exposition intentionnelle que vers une augmentation de la protection solaire. En effet, malgré les messages basés sur l'apparence, certains moyens de protection comme la crème solaire et le t-shirt restaient probablement très associés aux effets sanitaires immédiats comme les coups de soleil dans l'esprit des touristes. Étant donné la fréquence moindre de coups de soleil chez les touristes à peau mate (15% à T0 versus 25% pour les autres phototypes), ces derniers perçoivent potentiellement moins l'utilité de leur utilisation. Bien que ce résultat doive être interprété avec prudence étant donné le faible effectif, il suggère la nécessité d'évaluations supplémentaires de l'intervention esthétique et de la photo UV sur les populations à peau mate, la plupart des études ayant été menées exclusivement sur des populations à peau blanche (145).

- Efficacité en fonction du niveau d'études

À notre connaissance, la seule étude qui étudiait l'efficacité des interventions basée sur l'apparence selon le niveau socio-économique concluait à une efficacité augmentée pour la protection des personnes à faibles revenus (131). Notre hypothèse d'une efficacité différente selon le niveau d'études était vérifiée puisque la protection était améliorée avec l'intervention basée sur l'apparence pour les campeurs de niveau bac alors que l'intervention sanitaire l'améliorait à court terme pour les diplômés de niveau bac +3 et plus. Pour l'exposition, les résultats étaient moins évidents avec une diminution de l'exposition pour les campeurs sans diplôme à court terme dans les deux groupes d'interventions et une diminution à long terme pour les campeurs de niveau bac +1/2 dans le groupe esthétique. Globalement, l'exposition avait tendance à diminuer à long terme dans toutes les catégories de diplôme avec l'intervention esthétique, sauf pour les campeurs de niveau bac +4 et plus chez qui des résultats délétères étaient observés (comme pour la protection). Les classes socialement favorisées pourraient ainsi être peu réceptives, voire en opposition, avec les messages esthétiques délivrés. Ces derniers résultats étaient basés sur des effectifs très faibles mais conduisent à une certaine prudence dans le choix des populations ciblées par de telles interventions en attente d'études complémentaires. Au final, ces résultats sont cohérents avec l'analyse de Peretti-Watel *et al.* selon laquelle les populations favorisées seraient plus sensibles aux messages évoquant des risques sanitaires à long terme, alors que les populations défavorisées sont plus ancrées dans le présent (177). Les mêmes auteurs évoquent également la moindre confiance dans les messages de prévention des populations moins favorisées. Une hypothèse que nous avançons alors pour expliquer la supériorité de l'effet de l'intervention esthétique dans cette sous-population serait que la visualisation concrète des effets négatifs avec la photo UV permettrait d'appuyer la prévention par des images réelles faisant moins appel à la confiance aveugle dans les messages délivrés.

b. Efficacité des interventions sur les facteurs psycho-sociaux intermédiaires

L'évolution des stades de changement était cohérente et similaire avec les résultats sur les comportements. Concernant les facteurs cognitifs et psycho-sociaux, on observait une augmentation des connaissances et une diminution des fausses croyances à court terme dans les deux groupes. A long terme, les fausses croyances étaient également diminuées dans le groupe esthétique. Cette tendance a potentiellement contribué à l'évolution des comportements de protection à long terme observée puisque l'on sait que ces facteurs sont très liés avec la protection (cf. 5.2.2.3 article 2). En revanche, l'absence d'effet des interventions sur l'attitude, facteur particulièrement lié à l'exposition intentionnelle, ne permet pas d'expliquer la diminution d'exposition observée avec l'intervention esthétique.

L'absence d'effet des interventions sur l'amélioration des connaissances théoriques à long terme milite pour une répétition annuelle des messages de prévention afin d'obtenir une connaissance des effets et des moyens de protection solaires nécessaire pour envisager le comportement de protection recommandé.

L'analyse plus détaillée des mécanismes en jeu dans le changement de protection et d'exposition serait cependant à analyser plus en détail à l'aide de modèles structuraux de type courbe de croissance latente. Cette analyse permettrait de mettre en lumière les facteurs de médiation qui influent sur l'efficacité de l'une ou l'autre des interventions.

6. DISCUSSION GÉNÉRALE

6.1. Résumé des principaux résultats

La construction du protocole et sa mise en œuvre sur le terrain

Le protocole de l'étude s'est attaché à répondre aux principaux manques méthodologiques décrits dans la littérature. La présence sur le terrain lors de la phase initiale de recueil a permis d'identifier plusieurs forces et faiblesses, d'adapter rapidement la méthodologie et la logistique d'enquête, de recueillir les écarts au protocole par les intervenants et d'aider à l'analyse ultérieure des données.

La participation

La description de la participation illustre la bonne acceptabilité des campeurs pour la participation à l'étude avec 61% des emplacements approchés et éligibles qui ont accepté de participer. L'attrition était faible à T1 (5%) et importante à T2 (56%) en raison de la distance dans le temps (14 mois) et du mode de recueil en ligne. Un biais de sélection était observé, notamment à T2 où les participants étaient ceux initialement les plus sensibilisés à la protection solaire.

Les comportements de protection/exposition et leurs déterminants

La protection solaire décrite à l'inclusion était insuffisante avec une utilisation de la crème solaire au détriment du t-shirt et de la recherche d'ombre, moyens de protection pourtant plus efficaces. L'exposition intentionnelle à des fins de bronzage était également importante avec peu d'intention de changement. Ces résultats confirmaient la surexposition et la sous-protection de la population touristique française sur le littoral méditerranéen justifiant la réalisation d'étude et d'interventions ciblées sur cette population.

L'analyse des déterminants (objectif 1) a montré l'influence importante du niveau d'études sur la protection solaire des touristes. Cet effet était partiellement médié par les connaissances théoriques vis-à-vis du soleil et des recommandations de protection, et, dans une moindre mesure, par les fausses croyances et l'attitude vis-à-vis du bronzage. L'âge était également un facteur important avec une protection moindre des 15-24 ans ainsi qu'une exposition intentionnelle plus élevée. Les femmes étaient également plus exposées à des fins de bronzage, utilisaient moins le chapeau et le t-shirt mais mettaient plus de crème solaire et de lunettes que les hommes. La protection solaire et l'exposition intentionnelle était également fortement influencées par la sensibilité de la peau au soleil, les peaux mates (peu sensibles) ayant des comportements plus à risque. Des différences de comportements existaient également en fonction de la semaine et du camping en raison de différences d'infrastructures, de population et de conditions météorologiques.

La protection était également associée aux connaissances, aux fausses croyances, à l'attitude, à la norme sociale et au contrôle perçu. Une attitude moins favorable au bronzage était plus particulièrement associée à la recherche d'ombre et à la protection vestimentaire. Ce facteur était aussi le seul facteur psycho-social étudié à être associé à l'exposition intentionnelle, les campeurs ayant une attitude favorable au bronzage s'exposant plus longtemps à des fins de bronzage.

L'efficacité des interventions

L'évaluation de l'efficacité des deux interventions de prévention délivrées (objectif 2) concluait que l'intention et le comportement de protection étaient améliorés dans le groupe esthétique à court et long termes, et qu'une même tendance était observée à court terme dans le groupe sanitaire même si la significativité n'était pas atteinte. Les deux interventions étaient efficaces à court et/ou long terme sur la protection des femmes et des 35-44 ans. En revanche l'intervention sanitaire avait plus d'influence sur la protection des personnes ayant un niveau bac +3 et plus, alors que l'intervention esthétique influençait davantage la protection des campeurs de niveau bac.

Concernant l'exposition intentionnelle, seule l'intervention esthétique semblait influencer les intentions et les comportements à court et long termes, avec une taille d'effet supérieure au groupe sanitaire. L'identification de sous-populations dont l'exposition était particulièrement influencée était plus nuancée que pour la protection.

La couleur de peau à court terme était plus claire dans le groupe sanitaire par rapport au groupe contrôle et une tendance était visible dans le groupe esthétique mais avec une taille d'effet inférieure et non significative.

Concernant les facteurs intermédiaires, l'augmentation des connaissances et la diminution des fausses croyances observées dans les deux groupes à court terme ont pu contribuer au changement de comportements observés à long terme. Aucune des deux interventions ne permettait en revanche d'améliorer les attitudes à court ou long terme.

Enfin, les participants du groupe esthétique déclaraient une influence supérieure de l'atelier avec la photographie UV sur leurs comportements durant le séjour initial par rapport à l'atelier sur l'évaluation du phototype pour les participants du groupe sanitaire.

6.2.Limites et forces

6.2.1. Difficultés rencontrées sur le terrain et mesures correctives

La présence sur le terrain et le monitoring ont permis à Santé publique France et Ipsos d'identifier rapidement des problèmes et limites et, si possible, de prendre des mesures correctives.

Avant la phase de terrain, la visite des campings a permis d'identifier de grandes disparités d'un camping à l'autre concernant plusieurs paramètres environnementaux qui pouvaient potentiellement influencer les comportements des touristes. Ces paramètres, difficilement modélisables, étaient cependant utiles pour interpréter les différences inter-camping.

Devant la faible affluence touristique au cours de deux premières semaines d'enquête en juillet 2019, des adaptations de protocole ont dû être rapidement discutées et validées afin de remplir les objectifs de participation fixés.

Des problèmes administratifs ont également dû être surmontés concernant certaines autorisations (travail le dimanche) et le recrutement des préventeurs (compétences rares dans un secteur géographique localisé). Des problèmes logistiques ont également dû être gérés concernant les stocks de matériel d'enquête (carnets d'interventions, lettres d'information, flyers, papier photo...). Dans les grands campings (camping 3 et 6), un zonage a dû être mis en place parmi les emplacements tirés au sort afin de concentrer chaque enquêteur sur un secteur plus restreint et ainsi limiter les temps de déplacements au sein du camping.

Des problèmes matériels sont également survenus (carte SD des appareils photos non reconnues, échec de connexion ou problème de charge des imprimantes portatives, colorimètres qui se déconnectent, se dévissent ou ne demandent plus qu'une mesure au lieu

de deux...); ainsi que des problèmes de gestion des ressources humaines (horaires à adapter, heures supplémentaires, coordination des binômes enquêteurs/préventeurs, absences, exposition à la chaleur).

Des écarts au protocole ont également été constatés et ont demandé des briefings réguliers avec les équipes :

- Pour les enquêteurs : réglette de couleur non utilisée pour la question sur la couleur de peau, utilisation trop précoce ou inappropriée des réserves d'emplacements tirés au sort, réponse induite à certaines questions, mauvaise manipulation du colorimètre ;
- Et pour les préventeurs : notions abordées non prévues dans l'intervention (recommandations de dépistage), difficulté à rebondir lors des échanges, interventions écourtées par perte d'attention.

6.2.2. Principales limites méthodologiques

Les choix méthodologiques ont pu avoir une influence sur les résultats, les biaiser ou les fragiliser. Des hypothèses fortes ont parfois été faites en fonction des contraintes méthodologiques et logistiques dont il est nécessaire d'en discuter la plausibilité et l'impact. Plusieurs limites ont été présentées dans les discussions des articles et des différentes parties précédentes.

La limite principale était le biais de déclaration induit par les données auto-déclarées, notamment concernant les items liés aux comportements, davantage sujets à un biais de prévarication. L'influence de ce biais sur nos résultats dépend de s'il s'agit d'un biais différentiel ou non selon le groupe d'intervention. Ce biais pouvait être accentué par l'absence de double aveugle, le participant et l'enquêteur étant conscients du groupe d'intervention auquel ils appartenaient, même si peu d'informations étaient données au participant sur les autres groupes. Il est envisageable que les participants appartenant à un des deux groupes d'intervention auront plus tendance à déclarer à T1 et T2 un comportement en accord avec les recommandations données par le préventeur que ceux du groupe contrôle. Ceci aurait pour conséquence une surestimation de l'efficacité des interventions. Il a été partiellement comblé avec les analyses de la colorimétrie, indicateur plus objectif, qui concluent à une peau plus claire dans les groupes d'interventions que dans le groupe contrôle, même si l'analyse de la colorimétrie souffre de certains problèmes méthodologiques (cf. 5.3.7.2) et n'est disponible qu'à T1. De plus, ce biais de prévarication pourrait également être différentiel en fonction du temps de recueil avec un biais supérieur à T0 et T1 où le recueil a été réalisé en face à face par rapport à T2 où le recueil avait lieu en ligne. Cette modification de la méthode de recueil à T2 rendrait alors plus difficile la comparaison des données entre les temps de recueil et l'analyse de leur évolution.

Le second biais majeur était un biais de mesure lié à la construction de nos indicateurs. De nombreux critères de jugement existent pour l'analyse des comportements vis-à-vis du soleil (103, 181). Dans notre étude, nous avons utilisé six items de protections regroupés dans une variable latente dans l'article 2 et dans un score sommé dans l'article 3. Cette construction était en accord avec les mesures proposées par Glanz à des fins d'harmonisation (188). Toutefois, nous avons vu que plusieurs limites existaient, notamment concernant l'item de protection « port du t-shirt » qui pouvait traduire des comportements contradictoires selon les conditions météorologiques, ou concernant le nombre d'heures d'exposition qui ne traduisait pas si ces expositions avaient lieu durant les heures les plus à risque.

Concernant les facteurs cognitifs et psycho-sociaux, la création des scores n'était pas issue d'échelles validées et a demandé des approches méthodologiques et statistiques approfondies pour leur construction (analyse des corrélations entre items, analyse des correspondances multiples, analyse factorielle confirmatoire) (Annexe 22) afin de vérifier que les items inclus représentaient les mêmes concepts. Ces constructions peuvent toutefois être imparfaites. Afin de ne pas allonger le temps de recueil, le nombre d'items disponibles dans le questionnaire était volontairement limité et les scores finaux pouvaient ne pas traduire l'ensemble de la complexité du concept représenté.

La recherche d'une mesure objective par la colorimétrie de la peau faisait également l'hypothèse que cet indicateur traduisait correctement les comportements de protection et d'exposition durant le séjour. Cette hypothèse pouvait être fortement influencée par le type de peau de l'individu, et les conditions météorologiques et environnementales du séjour. De plus, la mesure de la couleur de peau en trois points exposés (épaule, nez, pommette) pouvait ne pas correctement représenter l'exposition d'autres zones du corps (jambes, torse, dos). La colorimétrie était donc une mesure indirecte imparfaite sujette à une importante variabilité inter-individuelle et dont les résultats étaient à analyser avec précaution.

Le troisième biais était un biais de participation. L'attrition à T2 a été relativement importante même si elle était conforme à ce que nous avons projeté. La participation à T2 était entachée d'un biais avec une surreprésentation des participants les plus sensibilisés, les plus protégés et les plus éduqués. Ce biais était le même dans les trois groupes d'intervention. C'est un biais courant dans les études longitudinales (225). Il pourrait être en partie lié au mode de recueil en ligne ou à la sollicitation par mail. En effet, l'animation téléphonique réalisée à T2 après l'envoi des mails pour solliciter les non participants a permis de réduire partiellement ces inégalités sociales de participation.

La participation étant liée au niveau social, aux croyances et aux comportements de protection, les données manquantes à T2 n'étaient donc pas manquantes complètement au hasard (MCAR). La question qui subsistait était de savoir si les caractéristiques mesurées (âge, niveau d'études, protection initiale, fausses croyances...) suffisaient à expliquer cette attrition (hypothèse de données manquantes au hasard MAR) ou si des facteurs non mesurés influençaient la participation et entraînaient alors un biais dans nos estimations (données manquantes non aléatoires MNAR). Dans l'hypothèse de données MAR, l'ajustement des modèles longitudinaux sur les facteurs contribuant à l'attrition (notamment le niveau d'études et la protection initiale), était alors nécessaire et a permis de mieux prendre en compte les caractéristiques de ces perdus de vue.

Des hypothèses ont également été faites concernant les modèles théoriques appropriés pour modéliser les comportements de protection solaire des touristes. Les deux modèles utilisés, la théorie du comportement planifié et le modèle transthéorique, ont montré leur intérêt dans des études précédentes (93, 130, 204-206). Cependant, l'efficacité des modèles choisis n'était pas à évaluer dans cette thèse d'épidémiologie mais était considérée comme un prérequis. Ce choix a mené à axer nos interventions sur les composants de modèles (attitudes, normes sociales...) et à mesurer l'impact des interventions et ses mécanismes d'action sur ces composants intermédiaires. Dans le cas où ces modèles et ces mécanismes seraient mal adaptés à notre contexte, le risque porterait sur une efficacité diminuée de l'intervention qui ne s'appuierait pas sur les bons leviers, ou une absence d'identification des mécanismes intermédiaires pour expliquer l'efficacité mesurée sur les comportements de protection.

Enfin, le délai court entre T0 et T1 pouvait potentiellement être insuffisant pour mesurer une évolution importante des critères de jugement étudiés, justifiant un suivi à plus long terme. Les délais entre les temps de suivi à court et long terme sont un élément de protocole discutable. Dans le cadre de la protection solaire, le caractère saisonnier de l'exposition solaire intensive estivale a entraîné un délai entre T1 et T2 particulièrement long puisque nous avons la volonté de recueillir les comportements au cours de la saison suivante. D'autres études ont cependant étudié les comportements dans des délais plus courts, à 3 ou 6 mois. Cela ne nous paraissait pas optimal si l'individu n'avait pas pris durant ce laps de temps d'autres vacances que le séjour initial dans des conditions d'exposition estivale similaires. De plus, le changement de mode de recueil à T2 limite la comparabilité des résultats aux différents temps de recueil. Les adaptations de protocole, les méthodes de tirage au sort et le plan de sondage étaient également des choix méthodologiques qui ont pu influencer les résultats, sans qu'il soit possible d'en évaluer le sens.

L'existence de certaines caractéristiques différentes dans les trois groupes à l'inclusion (cf. 5.1.3) montrait la limite de la randomisation en cluster. L'allocation du groupe ayant été faite dans chaque camping chaque semaine, la distribution de ces deux variables, ainsi que les caractéristiques qui étaient fortement liées à ces deux variables, étaient susceptibles d'être différentes entre les trois groupes. Ces différences provenaient essentiellement de différences marginales de population, d'effectif, d'affluence entre les campings et les semaines. En effet, l'affluence touristique une semaine donnée et la taille du camping influençaient fortement le nombre de participants enquêtés dans chaque camping chaque semaine. Le groupe étant alloué chaque semaine dans chaque camping, la distribution des groupes s'en trouvait affectée et déséquilibrée selon le camping et la semaine. Des déséquilibres supplémentaires sur la CSP et le département de résidence découlaient de ce constat en raison de profils de campeurs différents dans les campings. Le délai depuis l'arrivée dans le camping était également associé au groupe d'intervention avec le groupe sanitaire qui était plus souvent arrivé le jour même, et le groupe esthétique depuis deux jours en comparaison avec le groupe contrôle. Cette différence a potentiellement été induite par le plan de sondage avec les semaines de *washout* introduites avant les semaines en groupe contrôle ou sanitaire mais pas avant les semaines en groupe esthétique, autorisant ainsi la participation dans ce groupe de personnes qui étaient là depuis plus longtemps. De plus, la plupart des campings louaient des mobil-homes à la semaine avec des entrées le plus souvent le mercredi, le samedi ou le dimanche selon le camping. Selon les jours possibles d'arrivée, le délai depuis l'arrivée lors de l'entretien initial (entre dimanche et mardi) dépendait fortement du camping et de sa politique de location, et variait donc selon les groupes. Ces différences entre les groupes à l'inclusion se retrouvaient lors de l'analyse descriptive des différents critères de jugement (cf. 5.3.2) avec le groupe sanitaire qui était initialement un peu mieux protégé, un peu moins exposé, avec une peau exposée légèrement plus claire et moins de coups de soleil que les deux autres groupes. Ces différences pouvaient s'expliquer partiellement par la différence de délai depuis l'arrivée étant donné que nous notons également dans nos données que la fréquence de coups de soleil et le bronzage à T0 augmentait au fur et à mesure du séjour et donc avec le délai depuis l'arrivée. Une différence initiale sur le délai depuis l'arrivée dans le camping peut donc avoir une conséquence immédiate sur la couleur de peau et la prise de coups de soleil à T0. Malgré leur significativité statistique, les écarts observés entre les groupes restaient le plus souvent limités en termes d'interprétation épidémiologique. Ces constats soulignent les limites d'une allocation collective plutôt qu'individuelle du groupe d'intervention, de surcroît lorsque cette allocation est faite selon des variables telles que le

camping et la semaine qui entraînent des différences d'effectifs, de populations, d'infrastructures, de météo et, *in fine*, de comportements. Ils suggèrent l'importance de prendre en compte ces variables de déséquilibre, notamment le camping et la semaine, dès lors que l'on souhaitait comparer les différents groupes d'intervention.

Concernant la construction et la délivrance de l'intervention, plusieurs limites sont également à relever. Les retours qualitatifs des préventeurs faisaient mention d'une durée totale (questionnaire + intervention) jugée parfois trop longue par les participants. Ceci a pu entraîner une perte d'attention, voire la délivrance d'interventions incomplètes (cf. 5.3.5). *A contrario*, ces interventions délivrées majoritairement à T0 en une seule fois, pouvaient être trop brèves, et surtout pas assez répétées, malgré deux mails reçus entre T1 et T2, pour induire un changement. Certains paramètres ont pu influencer sur la qualité de l'intervention délivrée. Les conditions météorologiques ont pu modifier la qualité de la photographie UV, un temps nuageux limitant le rayonnement UV et donc la visibilité des taches sur la photo. De même une peau déjà très bronzée ou mal démaquillée a également pu influencer cette visibilité. Enfin, un biais important suspecté est le biais induit par le préventeur. La complétude et la qualité de l'intervention a pu être fortement influencée par la capacité du préventeur à la délivrer de manière fidèle au protocole. Plusieurs ateliers nécessitaient d'interagir avec le participant en rebondissant sur les freins qu'il évoquait et en essayant de lui faire prendre conscience des avantages de la protection solaire tout en étant dans une approche positive valorisant les efforts déjà mis en œuvre dans son comportement actuel. Cet exercice n'était pas aisé pour des préventeurs moins expérimentés. Les résultats de l'efficacité des interventions par préventeur présenté en Annexe 35 en témoignent, avec une efficacité disparate entre les préventeurs. De meilleurs résultats semblent retrouvés, notamment à court terme 4j après l'intervention, lorsque les interventions ont été délivrées par des préventeurs ayant une expérience professionnelle en prévention. Les bons résultats pour l'intervention esthétique du préventeur ayant des compétences en photographie est également un résultat intéressant qui suggérerait également l'importance de la qualité de la photo UV dans l'efficacité de cette intervention. Ces éléments renforcent la nécessité de recruter des préventeurs expérimentés et spécialisés et de leur fournir une formation préalable encore plus complète.

6.2.3. Principales forces de l'étude

Cette étude est une des rares études de recherche interventionnelle en prévention solaire menée auprès de touristes français en contexte de surexposition. Le fort rayonnement UV observé sur le littoral méditerranéen, associé à des surexpositions intentionnelles et des comportements de protection insuffisants, tels qu'objectivés dans notre étude, font de cette population une population particulièrement à risque, et de cette zone d'étude une zone optimale pour mettre en œuvre des actions de prévention.

La création et le déploiement de deux interventions différentes comparées à un groupe contrôle, mais également comparées entre elles, est également un point positif. En effet, cela a permis de répondre à la fois à l'efficacité de l'intervention mais également d'identifier la plus-value d'une intervention par rapport à l'autre, notamment en fonction de certaines caractéristiques socio-démographiques.

La méthodologie mise en œuvre dans notre étude a pris en compte les manques identifiés dans les précédentes études. Les interventions ont été théoriquement construites. Les populations cibles étaient des deux sexes et d'âge relativement variés comparativement aux études préalables n'incluant que des étudiants et souvent uniquement de sexe féminin. Le

niveau social a été particulièrement pris en compte en incluant tout type de camping grâce à la stratification sur le nombre d'étoiles ce qui a permis d'inclure des populations de tout milieu social. Un calcul théorique préalable de la taille d'échantillon nécessaire a été réalisé. Enfin, une mesure objective (couleur de peau) a été ajoutée aux critères de jugement étudiés afin d'essayer de palier les biais de désirabilité sociale induits par un recueil de données par questionnaire face à face.

Le plan de sondage à trois niveaux avec un tirage aléatoire des campings par strates, des emplacements puis des individus a permis de disposer d'estimateurs plus précis dans une population fermée et dénombrable. L'allocation du groupe d'intervention par camping et semaine, malgré les déséquilibres d'effectif qu'il a entraîné en fonction de la taille des campings et de l'affluence hebdomadaire, constitue une force dans notre schéma d'étude. En effet, un schéma parallèle consistant à un seul groupe d'intervention par camping, aurait entraîné une importante confusion entre l'effet camping, que nous avons mesuré comme relativement important dans nos résultats, et l'effet de l'intervention. Dans chaque camping, l'inclusion de semaines de *washout* entre les semaines d'interventions et les semaines en groupe contrôle, ainsi que le tirage au sort des emplacements à enquêter principalement au sein d'une liste de nouveaux arrivants a également permis de limiter les contaminations entre les groupes qui semblent peu probables.

Durant la phase de préparation, le protocole a été préalablement testé au cours d'une étude pilote en avril 2019 qui a permis d'adapter le questionnaire, l'intervention et la logistique d'enquête. Le choix du matériel photo nécessaire à la prise de vue en UV ainsi que la formation des préventeurs ont été accompagnés par un photographe professionnel spécialisé dans ce domaine afin de nous assurer de la qualité de la photo UV délivrée durant l'intervention esthétique. Enfin, le recrutement des campings a été l'occasion de rencontrer de nombreux professionnels du tourisme de plein air, de décrire leurs environnements et d'identifier avec eux les actions qui seraient acceptables et faisables dans ce contexte. Au-delà de l'adaptation de notre méthodologie, ces rencontres nous ont permis d'identifier des leviers d'actions qui sont présentés en partie 6.5.2.

Durant la phase de terrain, la présence sur le terrain a permis de bien identifier certaines forces. Les hébergements touristiques semblent être un terrain propice à la participation à ce type d'étude. En effet, les campeurs ont montré une bonne disponibilité et une bonne acceptation de la participation. La sollicitation des enquêteurs sur le lieu de séjour, lors de temps de repos durant lesquels les touristes sont peu occupés, comme par exemple la fin d'après-midi, a abouti à de bons résultats de participation, menant à une taille d'échantillon suffisante conforme avec le calcul théorique

L'été 2019 a également connu une météo propice à ce type d'intervention. En effet, hormis quelques rafraîchissements ponctuels en août, l'ensoleillement a été excédentaire en France, et les températures majoritairement supérieures aux normales saisonnières (229), paramètres qui influencent la protection solaire (54).

La population présente correspondait bien à ce que nous avons préalablement envisagé. Il s'agissait d'une population familiale avec une présence suffisante d'adolescents et de parents de jeunes enfants. Les paramètres pris en compte dans le calcul de la taille d'échantillon concernant le pourcentage d'étrangers (25-30%) et de plus de 55 ans (15-20%), campeurs à exclure de l'étude, étaient légèrement surestimés. En effet, 16% des emplacements où un contact a pu être établi n'hébergeaient que des étrangers, et 11% que des plus de 55 ans. Cette surestimation nous a permis de combler partiellement les paramètres d'absence ou d'emplacements vides non pris en compte.

En termes de logistique d'enquête, la connaissance de la population et des campings par l'étude pilote et au fur et à mesure de l'été a permis de gagner en efficacité, notamment concernant le discours d'approche des campeurs et l'orientation dans les campings. La formation initiale ainsi que l'encadrement d'Ipsos sur le terrain a permis de recadrer régulièrement les actions des enquêteurs et des préventeurs en cas d'écart au protocole. Les enquêteurs étaient majoritairement des enquêteurs expérimentés dans la réalisation d'enquête de terrain. Le monitoring réactif de la doctorante a également permis des adaptations rapides du protocole lors de difficultés opérationnelles. La présence sur le terrain a également permis une meilleure connaissance de la population touristique grâce aux interactions avec les campeurs et à l'observation de leurs comportements et de leurs lieux de vacances en situation réelle, ce que n'aurait pas permis une enquête menée par téléphone ou par mail. L'ensemble de ces observations a ainsi été bénéfique pour l'analyse des données et la formulation de recommandations adaptées.

Enfin, un suivi a été réalisé à long terme après 14 mois permettant de vérifier l'ancrage des changements de comportements observés. La participation en ligne au T2 a été nettement améliorée par l'animation téléphonique mise en place. Elle a de plus permis de limiter le biais de participation en favorisant la participation des participants avec des niveaux d'études inférieurs.

Concernant nos résultats, les analyses ont été menées en tenant compte du plan de sondage et des méthodes statistiques appropriées. En plus des résultats globaux, des analyses détaillées ont été réalisées dans plusieurs sous-populations ainsi que pour les différents moyens de protection pris un à un. L'analyse de plusieurs critères de jugement a également permis d'obtenir un panorama relativement complet de l'efficacité de chacune des deux interventions à la fois sur la protection et sur la surexposition intentionnelle. Enfin, l'analyse *per protocole* réalisée dans l'article 3 a permis de renforcer nos conclusions en démontrant l'efficacité de nos interventions dans une population sélectionnée et particulièrement « exposée » à l'intégralité des composantes de l'intervention.

En termes de valorisation, les résultats ont été publiés dans des revues internationales à comité de lecture afin de se confronter à la validation de pairs et de diffuser les résultats auprès de la communauté scientifique.

6.3. Validité externe des résultats

La question de la validité externe des résultats d'une évaluation d'interventions revient à se demander dans un premier temps si les résultats peuvent être généralisés à la population cible. Ensuite, dans un objectif de transférabilité, nous pouvons également nous demander si la généralisation est faisable dans une population, des lieux et des temps plus larges, en dehors du contexte expérimental et avec des modalités de délivrance légèrement différentes nécessaires à cette mise à l'échelle.

En termes de population, la population cible était la population des touristes estivaux du littoral d'Occitanie de 12 à 55 ans résidant dans les 255 campings de la zone. Etant donné le schéma d'étude, la randomisation et l'utilisation des poids de sondage dans l'analyse, la généralisation de nos résultats à l'ensemble de cette population cible paraît raisonnablement envisageable. Toutefois dans notre étude, une surreprésentation des plus jeunes de 12 à 18 ans a pu être induite par le plan de sondage étant donné qu'un adolescent était systématiquement tiré au sort sur chaque emplacement, lorsque des adolescents éligibles y séjournaient.

La généralisation des résultats à l'ensemble des touristes de cette zone, en camping et hors camping, demande réflexion et n'est possible que sous l'hypothèse forte que les campeurs sont représentatifs de l'ensemble des touristes dans cette zone. Cette hypothèse est difficile à vérifier étant donné l'absence de données retrouvées comparant les campeurs et les non campeurs précisément l'été dans cette zone. L'enquête menée par Kantar pour le compte du Comité régional du tourisme d'Occitanie auprès des touristes de la région en 2019 (230) apportait toutefois quelques éléments de comparaison. Les campeurs décrits dans notre étude étaient plus jeunes (parmi les 15-50 ans : 33% de 15-24 ans versus 25%) et plus souvent de catégories socio-professionnelles intermédiaires ou employés (parmi les actifs : 32% et 21% versus 26% et 15%) par rapport aux touristes de la région.

Concernant l'âge, ces différences pouvaient provenir de la surreprésentation des plus jeunes dans le plan de sondage citée plus haut. Elles pouvaient également provenir de réelles différences entre le profil des touristes séjournant en camping par rapport à ceux séjournant dans d'autres types de logement, mais également entre les touristes de la zone littorale et ceux des autres zones touristiques de la région, ou de différences entre les touristes estivaux et ceux du reste de l'année. Dans une précédente enquête régionale, le littoral était décrit comme particulièrement attractif pour les touristes de CSP inférieure par rapport aux touristes de l'ensemble de la région (231). La surreprésentation des classes sociales intermédiaires dans nos campings du littoral était donc potentiellement en partie liée à l'attractivité de cette population vers le littoral, même si nous ne pouvons exclure que cela soit également lié au mode de séjour en camping.

Ainsi, la généralisation de nos résultats aux touristes du littoral, campeurs et non campeurs, était difficile à affirmer faute de données détaillées sur les caractéristiques socio-démographiques des touristes durant cette période estivale et dans cette zone littorale précisément. Toutefois, étant donné la part importante des campings dans la fréquentation touristique marchande du littoral d'Occitanie l'été (63% des nuitées (178, 218)), l'hypothèse que nos résultats s'appliquaient à l'ensemble des touristes estivaux du littoral fréquentant le secteur marchand (c'est-à-dire hors résidences principales et secondaires) pourrait être concevable.

En termes de temps et de lieux, la généralisation de nos résultats sur d'autres zones touristiques balnéaires, par exemple sur la façade océanique atlantique ou sur le littoral méditerranéen de la région Provence-Alpes-Côte-D'azur, ainsi que dans le futur, resterait à démontrer par de nouvelles évaluations. Les différences et évolutions de la norme sociale du bronzage, des connaissances (via des campagnes de préventions locales ou nationales), des populations et des infrastructures pourraient en effet impacter l'efficacité des interventions et ainsi influencer sur cette généralisation en d'autres lieux ou d'autres époques.

En termes de modalités d'intervention, le déploiement à plus grandes échelles d'interventions similaires dans ce contexte touristique semble difficile. En effet, leur mise en place dans un contexte de recherche expérimentale n'a été possible qu'au prix d'une implication financière et humaine forte des investigateurs. Or de telles ressources sont inexistantes sur le terrain en dehors d'un protocole expérimental. À partir des connaissances acquises concernant les populations à risque et leur réceptivité aux messages sanitaires et esthétiques, de futures études sont nécessaires permettant de gagner en validité externe sur ce point. Les protocoles de ces études devront intégrer des modalités d'intervention transférables à plus grande échelle en s'appuyant notamment sur des ressources locales. Elles devront également intégrer des

modalités d'intervention moins dépendantes des compétences du préventeur, et s'appuyer sur des supports dont la compréhension par tous aura été préalablement validée.

6.4. Interprétation générale des résultats

Notre étude confirmait l'efficacité d'interventions de prévention solaire visant à modifier le comportement individuel en milieu touristique, avec des tailles d'effet modérées. Les résultats plus prometteurs des interventions basées sur l'apparence évoqués par certains auteurs étaient vérifiés pour certains comportements d'exposition solaire. En effet, l'efficacité des deux interventions dépendait de l'effet recherché. L'intervention sanitaire était plus efficace pour améliorer la protection, notamment vestimentaire (lunettes, t-shirt) ou par crème solaire, alors que l'intervention esthétique était plus prometteuse pour la diminution des expositions à risque comme l'exposition à des fins de bronzage et l'exposition aux heures à risque.

Ce résultat pourrait suggérer que les messages sanitaires tels que délivrés déclenchaient plus facilement une prise de conscience sur la nécessité d'améliorer sa protection que sur la nécessité de réduire son exposition. En effet le risque sanitaire le plus connu est le coup de soleil (89% des touristes le citent à T0) et le moyen de protection universellement cité était la crème solaire (99%). Il est possible qu'une partie des touristes associent fortement les deux et réduisent le risque sanitaire et le moyen de s'en protéger à ces deux éléments. Toutefois, l'intervention sanitaire a permis une prise de conscience d'un autre risque sanitaire moins connu, le risque oculaire qui était présenté dans un atelier. En effet, 43% des campeurs du groupe sanitaire citaient ce risque à T1 contre 3% à T0, et une amélioration du port de lunettes était retrouvée.

Dans le groupe esthétique, les messages délivrés étaient basés sur l'apparence et le risque moins connu du photovieillissement (26% le citent à T0). Il est possible que l'évocation de ce risque soit relativement nouveau pour un certain nombre de touristes et ne fasse ainsi pas appel à un moyen de protection en particulier ce qui laisserait plus d'attention pour les recommandations du préventeur de diminution de l'exposition. La perception des participants suggère que la visualisation de la photo UV puisse partiellement être à l'origine de cette différence avec le groupe sanitaire sans que les mécanismes en jeu n'aient pu être identifiés. Il est possible que d'autres théories de changement de comportement soient à l'œuvre comme la théorie de la protection à la motivation ou le modèle de la gestion de la peur, toutes deux fondées sur l'appel à la peur efficace, déjà utilisées dans des interventions similaires (cf. Annexe 1).

L'analyse des facteurs associés aux comportements de protection et d'exposition solaire identifiés en partie 5.2 doit être mis en perspective des résultats obtenus concernant l'analyse de l'efficacité des interventions afin de déterminer si les interventions évaluées permettaient d'atteindre les cibles prioritaires en termes de sous-populations les plus à risque et de mécanismes de changement efficaces.

La protection solaire était globalement similaire entre les deux sexes même si des différences existaient selon le type de protection. En revanche, les femmes s'exposaient à des fins de bronzage plus que les hommes et constituaient ainsi une cible prioritaire sur ce comportement. L'exposition intentionnelle supérieure des femmes par rapport aux hommes était partiellement médiée par une attitude plus favorable au bronzage. Ainsi, des interventions qui permettraient de diminuer l'exposition intentionnelle des femmes et de diminuer les attitudes favorables aux

bronzage étaient recherchées pour réduire l'écart entre les hommes et les femmes. La diminution de l'exposition intentionnelle des femmes, bien que non significative, allait dans le bon sens pour les deux interventions ce qui était susceptible de contribuer à diminuer l'écart d'exposition entre les deux sexes. Les deux interventions semblaient donner des résultats proches, même si les tailles d'effets étaient légèrement supérieures dans le groupe esthétique. De plus, aucune des deux interventions n'améliorait les attitudes donc ce mécanisme ne semble pas être entré en jeu dans les résultats de l'une ou l'autre des deux interventions. La supériorité de l'une ou l'autre des interventions pour améliorer les comportements des femmes n'était donc pas évidente et méritait d'être confirmée par de futures évaluations.

Les 15-24 ans étaient les touristes les moins protégés et les plus exposés. La seconde population la plus à risque était les 12-14 ans pour la protection, et les 25-34 ans pour l'exposition intentionnelle. Étant donné l'absence de résultats probants chez les 15-24 ans et chez les 25-34 ans, nos deux interventions échouaient à combler les inégalités pour ces catégories d'âge à risque. En revanche, chez les 12-14 ans, les deux interventions semblaient prometteuses et potentiellement complémentaires pour diminuer l'exposition et augmenter la protection. Les résultats de l'intervention sanitaire sur la protection étaient notamment intéressants dans cette sous-population insuffisamment protégée.

Les touristes de phototype peu sensible sont ceux qui se protégeaient le moins et qui s'exposaient le plus. Cependant, les touristes à peau très sensible sont ceux qui ont le risque sanitaire le plus élevé et donc ceux pour lesquels l'amélioration des comportements était la plus attendue. L'intervention sanitaire permettait une amélioration à court et long terme de la protection des populations vulnérables à la peau très sensible, potentiellement plus réceptifs aux arguments sanitaires étant donné leur susceptibilité.

La protection solaire était moindre chez les campeurs avec un niveau d'éducation inférieur et cette différence sociale était médiée par des connaissances inférieures, des fausses croyances vis-à-vis de l'exposition solaire plus importantes, ainsi que dans une moindre mesure par une attitude favorable au bronzage. Une intervention qui améliore prioritairement les connaissances, les fausses croyances et la protection des personnes avec un niveau d'études inférieur était donc particulièrement recherchée pour réduire les écarts sociaux. Les deux interventions augmentaient la connaissance et diminuaient les fausses croyances à court terme mais à long terme l'intervention esthétique diminuaient les fausses croyances plus que l'intervention sanitaire. De plus, l'intervention esthétique donnait également de meilleurs résultats concernant l'amélioration de la protection des campeurs avec un niveau d'études inférieur. Ces résultats suggèrent l'intérêt des interventions esthétiques pour diminuer les inégalités sociales de protection, en agissant notamment sur la diminution des fausses croyances. Ce résultat sera à confirmer dans de futures évaluations.

Cette interprétation s'est centrée sur l'impact des interventions dans les populations les plus à risque dans l'objectif de diminuer les inégalités observées. Cependant, des améliorations de comportement sont également à noter dans des populations moins prioritaires car déjà mieux protégées ou moins exposées que les autres. Cela est notamment le cas de l'effet de l'intervention esthétique à long terme chez les hommes, de l'effet des deux interventions chez les 35-44 ans et de l'effet de l'intervention sanitaire chez les personnes de plus de 45 ans et celles avec un niveau d'études supérieur. Ces résultats, bien que pouvant conduire à créer ou augmenter des inégalités déjà existantes, contribuent tout de même à améliorer la protection

solaire globale de ces touristes qui, même s'ils sont les plus compliants avec les recommandations, peuvent tout de même être surexposés ou insuffisamment protégés dans ce contexte.

En synthèse, si les deux interventions tendaient à améliorer la protection, l'intervention sanitaire permettait majoritairement une amélioration de la protection vestimentaire, par lunettes et crème solaire, alors que l'intervention esthétique permettait de réduire le nombre d'heures d'exposition intentionnelle et d'éviter les heures à risque. Les analyses complémentaires montraient également que cette dernière était susceptible de mieux fonctionner dans certaines populations à risque comme les classes socialement moins favorisées et d'appeler certains mécanismes de changement de manière plus durable comme la diminution à long terme des fausses croyances. La seule évolution de comportement positive observée chez les hommes était dans le groupe esthétique, à long terme. Certains effets délétères de l'intervention esthétique chez les peaux mates et les personnes avec un niveau d'études élevé étaient néanmoins retrouvés suggérant une mise en œuvre prudente dans certaines sous-populations dans lesquelles des études complémentaires sont encore nécessaires. Les 12-14 ans et les femmes amélioraient également certains comportements à la suite de cette intervention comme de l'intervention sanitaire. Enfin, l'intervention sanitaire restait une intervention pertinente et complémentaire chez certains touristes particulièrement à risque : les personnes à peau très sensible et les 12-14 ans, et également chez les plus de 45 ans.

6.5.Perspectives

6.5.1. Propositions pour les futures interventions chez les touristes issues de nos résultats

Nos résultats permettent de formuler plusieurs propositions pour la prévention solaire en termes de populations à cibler, de mécanismes d'intervention à activer et de messages à délivrer.

Concernant les populations à cibler, nos résultats suggèrent que les interventions de prévention solaire auprès des touristes devraient être particulièrement orientées vers les populations les plus jeunes, notamment les 15-24 ans ; les femmes, qui s'exposent davantage ; les touristes à peau peu sensible qui sont les plus exposés et les moins protégés, mais également les personnes à peau sensible qui sont les plus à risque d'effets sanitaires ; et les personnes moins favorisées socialement qui se protègent moins du soleil.

La prévention solaire en milieu touristique auprès des 15-24 ans devrait être renforcée. Étant donné la faible protection et la forte exposition retrouvée dans ce contexte estival pour cette tranche d'âge, le renforcement de la prévention tout au long de l'année, par exemple en milieu scolaire et universitaire, devrait également être discutée. Malheureusement, nos interventions ayant démontré peu d'effet sur cette classe d'âge, les interventions à délivrer restent à définir, même si les messages esthétiques étaient tout de même plus efficaces que les messages sanitaires pour diminuer à long terme l'exposition à des fins de bronzage. Chez les 12-14 ans, population insuffisamment protégée, les interventions, pourraient également être développées en milieu scolaire, au collège, à partir de messages esthétiques mais surtout sanitaires pour améliorer la protection. Les interventions en milieu scolaire aujourd'hui largement déployées

avec le programme « Vivre avec le soleil » de Sécurité solaire s'adressent essentiellement aux élèves d'écoles primaires, donc en dessous de cet âge (232).

Les interventions axées sur le risque sanitaire pourraient être particulièrement adaptées aux personnes à peau très sensible alors que les interventions axées sur les messages esthétiques seraient pertinentes chez les personnes à peau sensible, qui représentent environ la moitié de notre population. Chez les personnes à peau mate, les interventions sont à définir avec précaution étant donné la possibilité d'un effet délétère de l'intervention esthétique, potentiellement en raison de l'absence de taches visibles sur leur photographie UV. Sur ces personnes, le recours à un autre outil pour prendre conscience du risque de dommages cutanés est à réfléchir. Plusieurs études ont notamment discuté l'intérêt de méthodes de morphing facial, vieillissant artificiellement le visage des participants pour simuler l'apparence d'une peau après plusieurs années d'exposition solaire intensive avec ou sans moyen de protection (146, 169, 174, 233, 234). Ces applications ne permettent pas de représenter les dommages réels observés sur la peau mais une simulation. Elles peuvent donc paraître irréalistes pour certains, mais ont néanmoins l'avantage de contourner le problème de l'absence de dommage actuel chez les plus jeunes ou de l'absence de dommages visibles sur les peaux mates.

En ce qui concerne la position socio-économique, il est important de mettre en œuvre des interventions qui n'augmentent pas les inégalités sociales. Bien que probablement insuffisante, l'amélioration des connaissances des recommandations de protection et des effets négatifs de l'exposition peut constituer une partie des efforts à fournir afin d'encourager l'amélioration des comportements de protection solaire. De plus, les messages esthétiques semblent prometteurs pour augmenter la protection solaire dans cette sous-population. Afin d'atteindre les touristes moins favorisés socialement, les futures interventions basées sur l'information concernant la prévention solaire pourraient être vigilantes au principe d'universalisme proportionné, par exemple grâce à l'élaboration de supports et de messages tenant compte du niveau de littératie de cette population cible.

Concernant les facteurs à cibler dans les interventions, les mécanismes à mettre en place pour atteindre ces populations nécessitent des recherches complémentaires basées sur des théories de changement de comportement validées. Étant donné leur association avec la protection solaire, il semble que les facteurs cognitifs et psychosociaux présents dans la TCP soient un levier possible pour améliorer les comportements de protection. Les interventions qui augmentent les connaissances, minimisent les attitudes qui favorisent le bronzage et l'exposition au soleil, renforcent le contrôle perçu et créent un environnement social qui encourage la protection pourraient être des leviers efficaces sur les comportements de protection. L'augmentation des connaissances des heures à risques, des effets sanitaires et des moyens de protection ainsi que la diminution des fausses croyances concernant le soleil restent toujours d'actualité malgré les campagnes d'information annuelles. De plus, du fait de son influence retrouvée sur la recherche d'ombre, la protection vestimentaire et l'exposition intentionnelle, l'attitude était un facteur important à considérer. Des messages permettant de réduire les attitudes positives envers le bronzage seraient à intégrer à ces campagnes d'information afin de faire baisser les comportements d'exposition intentionnelle et d'augmenter la protection par la recherche d'ombre et le port de vêtements plutôt que par la crème solaire. Ces messages auraient pour objectif de moins associer bien-être et beauté au bronzage et ainsi d'en diminuer son attrait.

Enfin, comme précisé dans la partie précédente sur la validité externe de nos résultats (cf. 6.3), du fait d'un protocole expérimental, l'évaluation des interventions délivrées dans notre

étude nécessite de nouvelles étapes d'adaptation des modalités d'intervention et d'analyse de leur transférabilité. Les nouvelles études devront notamment s'appuyer sur des ressources locales. Elles devront également s'attacher à limiter le biais de préventeur en définissant des modalités opérationnelles moins influençables par le facteur humain ou en accentuant la formation préalable des personnes qui délivrent ces interventions. Enfin, ces interventions pourraient également intégrer une composante de modification de l'environnement en travaillant avec les acteurs locaux. Cette composante avait été laissée de côté dans notre étude au profit d'une intervention modifiant les comportements individuels devant les difficultés logistique et financière de mettre en place de telles modifications environnementales et urbanistiques dans un espace privé tels que les campings. De telles interventions n'en restent pas moins pertinentes et nécessaires afin de ne pas faire reposer l'entière responsabilité du changement sur les comportements individuels.

En prenant en compte ces éléments ainsi que nos résultats obtenus en termes de population cible, de mécanismes et de contenu des interventions, de futures interventions pourraient être envisagées intégrant les propositions suivantes :

- S'appuyer sur les acteurs du tourisme, maitres-nageurs et animateurs pour adultes et enfants des campings, centres de loisirs et résidences hôtelières afin de délivrer des messages sur les moyens de protection. Étant donné la nécessité de cibler les plus jeunes, les clubs enfants et centres de loisirs seraient prioritaires.
- Développer des actions ponctuelles dans les lieux touristiques tout au long de l'été (stands, bus...) par des associations exerçant dans le champ de la prévention et disposant de personnel formé à l'entretien individuel dans un but de discuter avec les touristes des avantages et inconvénients de la protection solaire pour en lever les freins. De telles actions existent déjà dans certains endroits, notamment en Occitanie où un bus itinérant visant à prévenir divers risques sanitaires est mis en place chaque été par l'ARS Occitanie.
- Développer ces interventions dans les lieux touristiques accueillant une population moins socialement avantagée afin de cibler les touristes qui se protègent le moins. Les littoraux, les campings, les aires d'autoroute ou les gares pourraient être envisagés car ils sont fréquentés par des touristes de tous milieux sociaux.
- Automatiser la prise de vue en UV pour la visualisation des dommages cutanés, à l'aide de photomaton ou caméras UV automatiques et en libre-service permettant de ne pas nécessiter d'opérateurs de prise de vue. Cela permettrait de diminuer les ressources humaines nécessaires mais également potentiellement de diminuer le biais lié au préventeur. Des cabines photos transformées ont déjà été utilisées par des industriels de la crème solaire lors de campagnes publicitaires utilisant la photo UV avec un objectif légèrement différent d'illustrer la barrière protectrice de la crème, par exemple en Australie et à Singapour. Ce type d'appareils pourrait être mis à disposition des touristes sur les lieux de séjour mais également par les collectivités territoriales sur les bords de plage ou dans les pharmacies près du littoral. La combinaison d'une image en UV avec une image simulée par morphing facial est une option à évaluer afin de toucher une cible plus large et de pallier les risques d'effets délétères de la photo UV en l'absence de taches visibles. Des systèmes de prise de vue plus compacts ont également été développés comme des mini-caméras et des accessoires à ajouter au capteur photo des smartphones pour défiltrer les UV mais leur capacité technique à visualiser les dommages cutanés semble limitée et reste à évaluer.

- Élaborer une campagne d'information et de marketing social en population générale permettant d'informer sur les effets esthétiques du soleil et le photovieillissement en plus des effets sanitaires, et y intégrer des messages de dénormalisation du bronzage en favorisant une attitude positive envers les peaux de couleur naturelle et non bronzées ;
- Étant donné les résultats différents selon le niveau social, le phototype, l'âge ou le sexe, adapter autant que possible ces interventions ou campagnes selon le profil des usagers, notamment en impliquant les individus concernés dans leur élaboration.

L'ensemble de ces propositions constituent de nouvelles interventions qu'il conviendra d'évaluer de nouveau à l'aide de méthodes d'évaluation appropriées au sein d'équipes de recherche.

6.5.2. Autres pistes de réflexions issues de notre expérience et de notre présence sur le terrain

Notre présence sur le terrain, additionnée aux résultats obtenus, permet de formuler plusieurs pistes de réflexion pour la recherche interventionnelle et l'action locale.

Pour les chercheurs mettant en place des études similaires

- Analyser préalablement les tendances hebdomadaires d'affluence touristique dans la zone d'étude afin de mieux prendre en compte sa variabilité d'une semaine sur l'autre ;
- Veiller à l'équilibre des poids de sondage notamment par la sélection de campings de taille relativement similaire ;
- Recruter des préventeurs expérimentés en prévention et, le cas échéant, en prise de vue photographique et les former intensément à l'entretien individuel ;
- Élaborer un protocole qui ne modifie pas les modes de recueil lors du suivi à long terme, notamment en choisissant un lieu où la population sera ré-interrogeable à long terme (peut être difficile sur une population touristique) ou en choisissant un mode de recueil dématérialisé dès l'inclusion ;
- Si le suivi est réalisé par web-questionnaire avec invitation par mail, prévoir également une animation téléphonique pour inciter les participants à poursuivre leur participation à long terme, ceci afin d'améliorer le taux de participation mais également de minimiser certains biais de sélection ;
- Faire des interventions suffisamment courtes pour éviter la perte d'attention, et favoriser les interventions répétées à plusieurs temps plutôt que délivrées en une seule fois afin d'ancrer le changement ;
- Envisager l'utilisation de données objectives afin de compléter les données auto-déclarées, comme des données de colorimétrie mais également des données d'observation *in situ* des comportements.

Pour les professionnels du tourisme et de l'hébergement de plein air

Plusieurs modifications des infrastructures et des politiques, plus ou moins simples et plus ou moins onéreuses, pourraient être mises en place :

- Améliorer le niveau d'ombrage des emplacements, des zones de restauration et de loisirs, et notamment lorsque l'établissement en est doté, autour de la piscine et au sein de l'espace aquatique. En effet l'exposition semble importante dans ces zones. La création d'ombre est maintenant un objectif prioritaire dans le cadre du changement

climatique. Les personnes qui souhaitent se mettre à l'ombre devraient pouvoir en trouver à toute heure. Au-delà de la dénormalisation du bronzage à mettre en place à grande échelle dans la population, les personnes qui sont plus enclines à l'exposition intentionnelle à des fins de bronzage devraient être inconsciemment incitées à s'installer à l'ombre. Pour cela, du *nudging* (« coup de pouce » ou « incitation douce ») pourrait être utilisé en fixant des zones de détente à l'ombre (bains de soleil, zone de loisirs...) et en attirant la population dans ces zones à l'aide de contreparties comme des services non disponibles ailleurs (fauteuils plus confortables, brumisateurs, jeux, restauration, wifi...)

- Adapter les horaires d'activités en localisant les activités entre 12h et 16h en intérieur ou sous abri. Ceci est prioritaire pour les animations dans les clubs enfants où des activités manuelles peuvent par exemple être proposées sous un chapiteau ou dans un local dédié. Cela peut également être mis en place pour les animations adultes, de nombreux concours de pétanque/volley-ball ou autres activités sportives ayant été observés en plein soleil avant 16h.
- Introduire l'incitation ou obligation au port de t-shirt, crème solaire, lunettes et chapeaux dans le règlement intérieur du club enfant, en informer les parents notamment par un affichage ludique approprié, et fournir ces moyens de protection à l'enfant s'il en est dépourvu lors de son arrivée au club pour une activité en extérieur.
- Mettre en place un système de location ou prêt de parasol et vendre les différents moyens de protection (crème solaire, lunettes, chapeaux, t-shirt anti-UV) au sein de l'établissement (supérette, accueil) et à des tarifs accessibles.
- Afficher chaque jour les prévisions d'indice UV (disponible sur abonnement auprès de Sécurité solaire) et les pictogrammes présentant les moyens de protection appropriés. Cet affichage, déjà partiellement existant, devra être visible de tous. Il peut être réalisé manuellement sur des tableaux, à l'aide d'affiches imprimées ou sur des panneaux digitaux, se trouver à l'accueil, dans les sanitaires, près de la piscine ou près des lieux d'attente comme au bar ou au restaurant. Il pourra être complété d'une communication orale par les animateurs et personnels d'accueil.
- Former et sensibiliser l'ensemble du personnel au risque solaire ainsi qu'aux conseils de prévention et à la manière de les délivrer aux touristes (cf. administrations).

Pour les collectivités territoriales du littoral

- Améliorer le niveau d'ombrage des bords de mer, des zones de balade piétonnes ou cyclables, de restauration et de loisirs en plein air. Diverses solutions existent pour créer de l'ombre afin de se protéger des UV et contribuer en même temps à la lutte contre les îlots de chaleur et la hausse des températures en lien avec le réchauffement climatique. La végétalisation des villes a été particulièrement étudiée dans le cadre d'un urbanisme favorable à la santé. Sur les plages, la végétation créant de l'ombre, très présente aux Antilles par exemple, est rare en France métropolitaine. L'implantation d'espèces végétales hautes pouvant végétaliser les bords de plages et résistantes aux conditions environnementales du littoral métropolitain devrait être une priorité. Si elle est difficile, des solutions de substitution devraient être envisagées à l'aide de structures en dur comme des kiosques ou des carbets, à l'instar de ceux dans certaines zones tropicales. Comme dans les campings, les personnes qui souhaitent se mettre à l'ombre devraient pouvoir en trouver gratuitement à toute heure, que cela soit sur la plage ou dans les différents espaces publics. Des actions basées sur le *nudge* pourraient être réfléchies pour inciter cette mise à l'ombre.
- Mettre en place un système de location ou de prêt de parasol sur les plages et vendre les différents moyens de protection (crème solaire, lunettes, chapeaux, t-shirt anti-UV) à proximité des plages ou en vente ambulante, à des tarifs accessibles.

- Afficher chaque jour en bord de plage et dans la ville les prévisions d'indice UV (disponible sur abonnement auprès de Sécurité solaire) et les pictogrammes présentant les moyens de protection appropriés.
- Former et sensibiliser davantage les maitres-nageurs sauveteurs au risque solaire ainsi qu'aux conseils de prévention et à la manière de les délivrer aux touristes (cf. administrations).

Pour les professionnels de santé

- Tout au long de l'année et de surcroît à l'approche des vacances d'été, poursuivre la délivrance par les dermatologues, médecins généralistes et pharmaciens, des messages de prévention primaire auprès de leur patients les plus à risque.
- Sur les zones littorales, poursuivre la délivrance par les médecins généralistes et les pharmaciens, des messages sur les moyens de protection efficaces auprès des personnes consultant pour des effets immédiats de l'exposition solaire et pour leur entourage.

Pour les administrations de la santé et du tourisme

- Développer avec des professionnels de la prévention des formations et documents pour sensibiliser et former les professionnels du tourisme, les animateurs et maitres-nageurs sauveteurs au risque solaire ainsi qu'aux conseils de prévention et à la manière de les délivrer aux touristes.
- Réfléchir à un système de classement / notation des différentes infrastructures touristiques (campings, hôtels, plages, parcs de loisirs, etc.) en fonction de l'accès à l'ombre et de la politique globale de prévention vis-à-vis du risque solaire, ou intégrer de manière visible cette composante dans les systèmes de classement / notation existants.
- Œuvrer pour la diffusion, le financement et la mise en place des recommandations précédentes concernant les modifications d'infrastructures et de politiques au sein des établissements de tourisme et des collectivités territoriales du littoral.

7. CONCLUSION

Cette thèse décrit intégralement une étude de recherche interventionnelle autour de la question de la prévention des risques UV solaires, depuis la phase de conception et d'élaboration du protocole, la mise en œuvre et le monitoring sur le terrain, l'analyse quantitative des données à l'aide de différentes méthodes statistiques, leurs limites et leur interprétation, et enfin la valorisation scientifique des résultats.

En décrivant et analysant les facteurs associés aux comportements de protection et d'exposition solaire des touristes de la côte méditerranéenne d'Occitanie, les résultats permettent d'identifier les plus jeunes, les femmes et les personnes avec un niveau d'études inférieur comme les sous-populations qui se protègent insuffisamment ou se surexposent dans l'intention de bronzer. Ils déterminent également la place du niveau d'études dans la protection solaire en tant que déterminant social majeur et par quels mécanismes les personnes de niveau d'études inférieur se protègent moins que les autres. Le niveau de connaissance des effets et moyens de protection solaires, ainsi que l'attitude favorable au bronzage apparaissent comme des déterminants particulièrement importants pour expliquer les comportements à risque, bien que non suffisants suggérant des recherches supplémentaires.

L'évaluation des deux interventions déployées chez les campeurs du littoral, l'une basée sur des messages sanitaires, l'autre sur des messages liés à l'apparence, permet d'identifier quels sont les messages efficaces pour augmenter la protection ou diminuer l'exposition, notamment sur différentes sous-populations à risque. En comparant les deux approches, les résultats mettent l'accent sur leur complémentarité et sur la plus-value de l'intervention basée sur l'apparence, jugée prometteuse dans la littérature, et que nous retrouvons comme pertinente pour l'augmentation de la protection des touristes, notamment les moins socialement favorisés, et la réduction des expositions à risque.

Enfin, cette étude aboutit à des propositions concrètes pour les chercheurs, les décideurs, les professionnels du tourisme et les collectivités territoriales afin de lutter efficacement à différents niveaux contre les risques solaires des touristes estivaux.

Les changements comportementaux proposés seront d'autant plus nécessaires que les effets du changement climatique dépendront très probablement de la capacité des populations à adapter leurs comportements de protection et d'exposition, notamment dans certaines zones ou à certaines périodes de l'année de fort rayonnement. Ces effets s'ajouteront à ceux déjà observés en raison de l'appauvrissement de la couche d'ozone constaté dans les années 1980 et qui vont encore se faire ressentir pendant plusieurs décennies. Ces changements comportementaux doivent s'accompagner de réflexions d'urbanisme concernant les infrastructures et la végétalisation du littoral pour aider les individus au changement en leur donnant pleinement la possibilité d'éviter le rayonnement UV intense, notamment aux heures à risque. L'adaptation de l'Homme à son environnement en constante évolution, de surcroît ces dernières années, constitue ainsi un challenge à relever pour le siècle à venir.

Références

1. Durand C, Catelinois O, Bord A, Richard J-B, Bidondo M-L, Ménard C, et al. Effect of an Appearance-Based vs. a Health-Based Sun-Protective Intervention on French Summer Tourists' Behaviors in a Cluster Randomized Crossover Trial: The PRISME Protocol. *Front Public Health*. 2020;8(654).
2. Durand C, Lamy A, Richard J-B, Saboni L, Cousson-Gélie F, Catelinois O, et al. Influence of Social and Psychosocial Factors on Summer Vacationers' Sun Protection Behaviors, the PRISME Study, France. *International Journal of Public Health*. 2022;67.
3. Lucas R, McMichael T, Smith W, B A. Solar ultraviolet radiation: Global burden of disease from solar ultraviolet radiation. *WHO Environmental Burden of Disease Series*. 2006;n°13:258.
4. Chaillol I. Mesure de l'exposition au rayonnement ultraviolet solaire pour les études épidémiologiques: Université Claude Bernard - Lyon I; 2011.
5. Neale RE, Barnes PW, Robson TM, Neale PJ, Williamson CE, Zepp RG, et al. Environmental effects of stratospheric ozone depletion, UV radiation, and interactions with climate change: UNEP Environmental Effects Assessment Panel, Update 2020. *Photochemical & Photobiological Sciences*. 2021;20(1):1-67.
6. Eleftheratos K, Kapsomenakis J, Zerefos CS, Bais AF, Fountoulakis I, Dameris M, et al. Possible Effects of Greenhouse Gases to Ozone Profiles and DNA Active UV-B Irradiance at Ground Level. *Atmosphere*. 2020;11(3):228.
7. Arias P, Bellouin N, Coppola E, Jones R, Krinner G, Marotzke J, et al. IPCC AR6 WGI Technical Summary. 2021. p. 33-144.
8. European Climate and Health Observatory CA, ;. Ultraviolet (UV) radiation's effects on human health under the changing climate [Available from: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/observatory/evidence/health-effects/uv-radiation>].
9. Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Indice universel de rayonnement UV solaire : guide pratique. Bibliothèque de l'OMS. 2002;ISBN: 9241590076:32.
10. Inca. Synthèse : UV (artificiels et solaires), vitamine D et cancers non cutanés. Rapport & synthèse. Juillet 2011.
11. HCSP. Recommandations sanitaires associées aux index UV (complément) Haut conseil de la Santé Publique. mai 2020:38.
12. Équipe de surveillance et d'épidémiologie n. Étude de santé sur l'environnement, la biosurveillance, l'activité physique et la nutrition (Esteban 2014-2016). Volet Nutrition. Chapitre Dosages biologiques : vitamines et minéraux. Saint-Maurice: Santé publique France; 2019.
13. Hiller TWR, O'Sullivan DE, Brenner DR, Peters CE, King WD. Solar Ultraviolet Radiation and Breast Cancer Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Environ Health Perspect*. 2020;128(1):16002.
14. IARC. Radiation. Volume 100D. A review of human carcinogens. International Agency for Research on Cancer Working group reports - WHO Lyon; 2012.
15. Dervault AM, Secretan B, Guinot C, Bazex J, Donadieu J, Dore JF, et al. Ultraviolets. Etat des connaissances sur l'exposition et les risques sanitaires. Maisons-Alfort: Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale; 2005.
16. Liu Y-C, Wilkins M, Kim T, Malyugin B, Mehta JS. Cataracts. *The Lancet*. 2017;390(10094):600-12.
17. DREES. Le traitement de la cataracte primaire est la plus fréquente des interventions chirurgicales. *Etudes & Résultats*. 2018;1056.
18. Green AC, Hughes MC, McBride P, Fourtanier A. Factors associated with premature skin aging (photoaging) before the age of 55: a population-based study. *Dermatology*. 2011;222(1):74-80.

19. Narayanan DL, Saladi RN, Fox JL. Review: Ultraviolet radiation and skin cancer. *International Journal of Dermatology*. 2010;49(9):978-86.
20. Ménard C, Thuret A. Baromètre cancer 2015. Ultraviolets, naturels ou artificiels. Connaissance, croyances et pratiques de la population en 2015. Saint-Maurice : Santé publique France. 2018:46.
21. InfoRegistres. La lettre des registres épidémiologiques du Haut-Rhin. Incidence 2009-2010-2011. Registre des cancers du Hauts-Rhin; 2015.
22. Woronoff A, Fournier E, Champenois V, al. e. Épidémiologie du cancer en Franche-Comté. Données observées par le Registre des tumeurs dans le Doubs entre 1980 et 2014, dans le Territoire de Belfort entre 2007 et 2014. . Besançon : Registre des tumeurs du Doubs et du Territoire de Belfort; 2017.
23. Arnold M, Singh D, Laversanne M, Vignat J, Vaccarella S, Meheus F, et al. Global Burden of Cutaneous Melanoma in 2020 and Projections to 2040. *JAMA Dermatology*. 2022.
24. Erdmann F, Lortet-Tieulent J, Schuz J, Zeeb H, Greinert R, Breitbart EW, et al. International trends in the incidence of malignant melanoma 1953-2008--are recent generations at higher or lower risk? *Int J Cancer*. 2013;132(2):385-400.
25. Defossez G LGPS, Uhry Z, Grosclaude P, Colonna M, Dantony E, et al. . Estimations nationales de l'incidence et de la mortalité par cancer en France métropolitaine entre 1990 et 2018. Saint-Maurice (Fra) : Santé publique France. 2019;Volume 1 - Tumeurs solides:372 p.
26. Arnold M, Kvaskoff M, Thuret A, Guenel P, Bray F, Soerjomataram I. 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 : JEADV*. 2018;32(10):1681-6.
27. Parkin DM, Mesher D, Sasieni P. 13. Cancers attributable to solar (ultraviolet) radiation exposure in the UK in 2010. *Br J Cancer*. 2011;105 Suppl 2:S66-9.
28. Olsen CM, Wilson LF, Green AC, Bain CJ, Fritschi L, Neale RE, et al. Cancers in Australia attributable to exposure to solar ultraviolet radiation and prevented by regular sunscreen use. *Aust N Z J Public Health*. 2015;39(5):471-6.
29. Marant-Micallef C, Shield K, Vignat J, Hill C, Rogel A, Menvielle G, et al. Nombre et fractions de cancers attribuables au mode de vie et à l'environnement en France métropolitaine en 2015 : résultats principaux. *Bull Epidemiol Hebd*. 2018;(21):442-8.
30. Boyle-Harvey T. Melanoma: The Influence of Socioeconomic Status on Incidence and Prognostic. *School of Nursing Online Journal*. 2017;4(1).
31. Jiang AJ, Rambhatla PV, Eide MJ. Socioeconomic and lifestyle factors and melanoma: a systematic review. *Br J Dermatol*. 2015;172(4):885-915.
32. Johnson-Obaseki SE, Labajian V, Corsten MJ, McDonald JT. Incidence of cutaneous malignant melanoma by socioeconomic status in Canada: 1992-2006. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015;44:53.
33. IFOP, FNHPA. Les intentions des Français pour leurs vacances d'été mai 2020 [Available from: <https://www.ifop.com/wp-content/uploads/2020/05/11736120Rapport20-20Q1Q2.pdf>].
34. Idorn LW, Wulf HC. Socioeconomic status and cutaneous malignant melanoma in Northern Europe. *Br J Dermatol*. 2014;170(4):787-93.
35. Agredano YZ, Chan JL, Kimball RC, Kimball AB. Accessibility to air travel correlates strongly with increasing melanoma incidence. *Melanoma Res*. 2006;16(1):77-81.
36. HCSP. Recommandations sanitaires associées aux index UV. Haut conseil de la Santé Publique. mai 2019:13.
37. Andrieu B. Bronzage: Une petite histoire du Soleil et de la peau: CNRS Éd.; 2008.
38. Randle HW. Suntanning: differences in perceptions throughout history. *Mayo Clinic proceedings*. 1997;72(5):461-6.

39. Albert MR, Ostheimer KG. The evolution of current medical and popular attitudes toward ultraviolet light exposure: part 3. *J Am Acad Dermatol.* 2003;49(6):1096-106.
40. Ory P. *L'invention du bronzage: Essai d'une histoire culturelle: Complexe;* 2008.
41. Bolanca Z, Bolanca I, Buljan M, Blajić I, Penavić Zeljko J, Situm M. Trends, habits and attitudes towards suntanning. *Coll Antropol.* 2008;32 Suppl 2:143-6.
42. Les représentations associées au soleil et au bronzage : analyse sociologique. [press release]. Inca, Juin 2007.
43. Anses. 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. 2018.
44. Anses. Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à une construction 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. 2014.
45. Anses. Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail 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. 2012.
46. Sassolas B, Grange F, Touboul C, Lebbe C, Saiag P, Mortier L, et al. Sun exposure profile in the French population. Results of the EDIFICE Melanoma survey. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV.* 2015;29 Suppl 2:6-10.
47. Ezzedine K, Guinot C, Mauger E, Pistone T, Receveur MC, Galan P, et al. Travellers to high UV-index countries: sun-exposure behaviour in 7822 French adults. *Travel Med Infect Dis.* 2007;5(3):176-82.
48. Reinau D, Achermann C, Arnet N, Meier CR, Hatz C, Surber C. Sun protective behaviour of vacationers spending holidays in the tropics and subtropics. *Br J Dermatol.* 2014;171(4):868-74.
49. Walkosz BJ, Scott MD, Buller DB, Andersen PA, Beck L, Cutter GR. Prevalence of Sun Protection at Outdoor Recreation and Leisure Venues at Resorts in North America. *Am J Health Educ.* 2017;48(2):90-9.
50. Rodrigues AM, Sniehotta FF, Birch-Machin MA, Araujo-Soares V. Aware, motivated and striving for a 'safe tan': an exploratory mixed-method study of sun-protection during holidays. *Health Psychol Behav Med.* 2017;5(1):276-98.
51. O'Riordan DL, Steffen AD, Lunde KB, Gies P. A day at the beach while on tropical vacation: sun protection practices in a high-risk setting for UV radiation exposure. *Arch Dermatol.* 2008;144(11):1449-55.
52. Petersen B, Thieden E, Philipsen PA, Heydenreich J, Wulf HC, Young AR. Determinants of personal ultraviolet-radiation exposure doses on a sun holiday. *Br J Dermatol.* 2013;168(5):1073-9.
53. Petersen B, Triguero-Mas M, Maier B, Thieden E, Philipsen PA, Heydenreich J, et al. Sun behaviour and personal UVR exposure among Europeans on short term holidays. *J Photochem Photobiol B.* 2015;151:264-9.
54. Andersen PA, Buller DB, Walkosz BJ, Scott MD, Beck L, Liu X, et al. Environmental variables associated with vacationers' sun protection at warm weather resorts in North America. *Environ Res.* 2016;146:200-6.
55. Bruce AF, Theeke L, Mallow J. A state of the science on influential factors related to sun protective behaviors to prevent skin cancer in adults. *International Journal of Nursing Sciences.* 2017;4(3):225-35.
56. Holman DM, Berkowitz Z, Guy GP, Jr., Hartman AM, Perna FM. The association between demographic and behavioral characteristics and sunburn among U.S. adults - National Health Interview Survey, 2010. *Preventive medicine.* 2014;63:6-12.

57. Branstrom R, Kasparian NA, Chang YM, Affleck P, Tibben A, Aspinwall LG, et al. Predictors of sun protection behaviors and severe sunburn in an international online study. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention : a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology.* 2010;19(9):2199-210.
58. Falk M, Anderson CD. Influence of age, gender, educational level and self-estimation of skin type on sun exposure habits and readiness to increase sun protection. *Cancer Epidemiology.* 2013;37(2):127-32.
59. Buller DB, Cokkinides V, Hall HI, Hartman AM, Saraiya M, Miller E, et al. Prevalence of sunburn, sun protection, and indoor tanning behaviors among Americans: Review from national surveys and case studies of 3 states. *Journal of the American Academy of Dermatology.* 2011;65(5 SUPPL. 1):S114.e1-S.e11.
60. Hall HI, Saraiya M, Thompson T, Hartman A, Glanz K, Rimer B. Correlates of Sunburn Experiences among U.S. Adults: Results of the 2000 National Health Interview Survey. *Public Health Reports.* 2003;118(6):540-9.
61. Coups EJ, Manne SL, Heckman CJ. Multiple Skin Cancer Risk Behaviors in the U.S. Population. *American Journal of Preventive Medicine.* 2008;34(2):87-93.
62. Green AC, Marquart L, Clemens SL, Harper CM, O'Rourke PK. Frequency of sunburn in Queensland adults: still a burning issue. *Med J Aust.* 2013;198(8):431-4.
63. Stoebner-Delbarre A, Thezenas S, Kuntz C, Nguyen C, Giordanella JP, Sancho-Garnier H, et al. [Sun exposure and sun protection behavior and attitudes among the French population]. *Annales de dermatologie et de venerologie.* 2005;132(8-9 Pt 1):652-7.
64. Thieden E, Philipsen PA, Heydenreich J, Wulf HC. UV radiation exposure related to age, sex, occupation, and sun behavior based on time-stamped personal dosimeter readings. *Arch Dermatol.* 2004;140(2):197-203.
65. Thieden E, Philipsen PA, Sandby-Moller J, Wulf HC. Sunburn related to UV radiation exposure, age, sex, occupation, and sun bed use based on time-stamped personal dosimetry and sun behavior diaries. *Arch Dermatol.* 2005;141(4):482-8.
66. Bränström R, Brandberg Y, Holm L, Sjöberg L, Ullén H. Beliefs, knowledge and attitudes as predictors of sunbathing habits and use of sun protection among Swedish adolescents. *Eur J Cancer Prev.* 2001;10(4):337-45.
67. Toro-Huamanchumo CJ, Burgos-Muñoz SJ, Vargas-Tineo LM, Perez-Fernandez J, Vargas-Tineo OW, Burgos-Muñoz RM, et al. Awareness, behavior and attitudes concerning sun exposure among beachgoers in the northern coast of Peru. *PeerJ.* 2019;7:e6189.
68. Boldeman C, Bränström R, Dal H, Kristjánsson S, Rodvall YE, Jansson B, et al. Tanning habits and sunburn in a Swedish population age 13-50 years. *European journal of cancer.* 2001;37 18:2441-8.
69. Hedges T, Scriven A. Young park users' attitudes and behaviour to sun protection. *Glob Health Promot.* 2010;17(4):24-31.
70. Stockfleth E, Revol O. Encouraging sun protection early in life: from a successful prevention programme in children to the identification of psychological barriers in adolescents. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV.* 2022;36 Suppl 6:12-21.
71. Meyer MKH, Christensen ASP, Tolstrup JS, Dalum P, Køster B. Association between sunburn and demographic factors and health behaviour among Danish students. *Preventive medicine.* 2019;118:92-7.
72. Kyle RG, Macmillan I, Forbat L, Neal RD, O'Carroll RE, Haw S, et al. Scottish adolescents' sun-related behaviours, tanning attitudes and associations with skin cancer awareness: a cross-sectional study. *BMJ open.* 2014;4(5):e005137.

73. Thieden E, Philipsen PA, Sandby-Moller J, Wulf HC. Sunscreen use related to UV exposure, age, sex, and occupation based on personal dosimeter readings and sun-exposure behavior diaries. *Arch Dermatol.* 2005;141(8):967-73.
74. Woloszyn M, Trzesinski A, Ellis I. Sun-protective behaviours of beach goers in the North-West. *Health Promot J Austr.* 2010;21(2):146-8.
75. Seite S, Del Marmol V, Moyal D, Friedman AJ. Public primary and secondary skin cancer prevention, perceptions and knowledge: an international cross-sectional survey. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV.* 2017.
76. Sattler U, Thellier S, Sibaud V, Taieb C, Mery S, Paul C, et al. Factors associated with sun protection compliance: results from a nationwide cross-sectional evaluation of 2215 patients from a dermatological consultation. *Br J Dermatol.* 2014;170(6):1327-35.
77. Lee TK, Brazier ASA, Shoveller J, Gallagher RP. Sun-related behavior after a diagnosis of cutaneous malignant melanoma. *Melanoma Research.* 2007;17:51-5.
78. Karlsson O, Hagberg O, Nielsen K, Paoli J, Ingvar Å. Difference in Sun Exposure Habits Between Individuals with High and Low Risk of Skin Cancer. *Dermatol Pract Concept.* 2021;11(4):e2021090.
79. Falk M, Faresjö A, Faresjö T. Sun exposure habits and health risk-related behaviours among individuals with previous history of skin cancer. *Anticancer Res.* 2013;33(2):631-8.
80. Mujumdar UJ, Hay JL, Monroe-Hinds YC, Hummer AJ, Begg CB, Wilcox HB, et al. Sun protection and skin self-examination in melanoma survivors. *Psycho-Oncology.* 2009;18(10):1106-15.
81. Nahar VK, Ford MA, Jacks SK, Thielen SP, Johnson AK, Brodell RT, et al. Sun-related behaviors among individuals previously diagnosed with non-melanoma skin cancer. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2015;81(6):568-75.
82. Manne S, Fasanella N, Connors J, Floyd B, Wang H, Lessin S. Sun protection and skin surveillance practices among relatives of patients with malignant melanoma: prevalence and predictors. *Preventive medicine.* 2004;39(1):36-47.
83. Görig T, Diehl K, Greinert R, Breitbart EW, Schneider S. Prevalence of sun-protective behaviour and intentional sun tanning in German adolescents and adults: results of a nationwide telephone survey. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV.* 2018;32(2):225-35.
84. Suppa M, Gandini S, Bulliard JL, Daxhelet M, Zamagni M, Forsea AM, et al. Who, why, where: an overview of determinants of sunbed use in Europe. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV.* 2019;33 Suppl 2:6-12.
85. Grange F, Mortier L, Crine A, Robert C, Sassolas B, Lebbe C, et al. Prevalence of sunbed use, and characteristics and knowledge of sunbed users: results from the French population-based Edifice Melanoma survey. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV.* 2015;29 Suppl 2:23-30.
86. Bocquier A, Fressard L, Legleye S, Verger P, Peretti-Watel P. Social Differentiation of Sun-Protection Behaviors: The Mediating Role of Cognitive Factors. *Am J Prev Med.* 2016;50(3):e81-e90.
87. Fitzpatrick TB. The validity and practicality of sun-reactive skin types I through VI. *Arch Dermatol.* 1988;124(6):869-71.
88. Rodríguez VM, Shuk E, Arniella G, González CJ, Gany F, Hamilton JG, et al. A Qualitative Exploration of Latinos' Perceptions About Skin Cancer: the Role of Gender and Linguistic Acculturation. *J Cancer Educ.* 2017;32(3):438-46.
89. Calderón TA, Bleakley A, Jordan AB, Lazovich D, Glanz K. Correlates of sun protection behaviors in racially and ethnically diverse U.S. adults. *Preventive Med Reports.* 2019;13:346-53.
90. Ajzen I. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes.* 1991;50(2):179-211.

91. Allom V, Mullan B, Sebastian J. Closing the intention-behaviour gap for sunscreen use and sun protection behaviours. *Psychol Health*. 2013;28(5):477-94.
92. Myers LB, Horswill MS. Social Cognitive Predictors of Sun Protection Intention and Behavior. *Behavioral Medicine*. 2006;32(2):57-63.
93. Starfelt Sutton LC, White KM. Predicting sun-protective intentions and behaviours using the theory of planned behaviour: a systematic review and meta-analysis. *Psychol Health*. 2016;31(11):1272-92.
94. Görig T, Schneider S, Schilling L, Diehl K. Attractiveness as a motive for tanning: Results of representative nationwide survey in Germany. *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*. 2020;36(2):145-52.
95. Heckman CJ, Manne SL, Kloss JD, Bass SB, Collins B, Lessin SR. Beliefs and intentions for skin protection and UV exposure in young adults. *American Journal of Health Behavior*. 2011;35(6):699-711.
96. Turner LR, Mermelstein RJ. Psychosocial characteristics associated with sun protection practices among parents of young children. *J Behav Med*. 2005;28(1):77-90.
97. Cao H, Brehm M, Hynan L, Goff HW. Wrinkles, brown spots, and cancer: Relationship between appearance- and health-based knowledge and sunscreen use. *J Cosmet Dermatol*. 2019;18(2):558-62.
98. Johnson K, Davy L, Boyett T, Weathers L, Roetzheim RG. Sun protection practices for children: knowledge, attitudes, and parent behaviors. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 2001;155(8):891-6.
99. Aspden T, Ingledew DK, Parkinson JA. Motives and health-related behaviour: Incremental prediction by implicit motives. *Psychology & Health*. 2012;27(1):51-71.
100. Ingledew DK, Ferguson E, Markland D. Motives and sun-related behaviour. *J Health Psychol*. 2010;15(1):8-20.
101. Stanton WR, Moffatt J, Clavarino A. Community perceptions of adequate levels and reasons for skin protection. *Behav Med*. 2005;31(1):5-15.
102. Jardine A, Bright M, Knight L, Perina H, Vardon P, Harper C. Does physical activity increase the risk of unsafe sun exposure? *Health Promotion Journal of Australia*. 2012;23(1):52-7.
103. Saraiya M, Glanz K, Briss PA, Nichols P, White C, Das D, et al. Interventions to prevent skin cancer by reducing exposure to ultraviolet radiation: a systematic review. *Am J Prev Med*. 2004;27(5):422-66.
104. Ménard C. Europe contre le cancer, Plan 1990-1994. *Santé de l'homme*. 1990;n°289-290:20-2.
105. Ménard C. Mélanome sous le soleil exactement. L'Europe contre le cancer, un programme pour un enjeu essentiel. *La santé de l'homme*. 1996;n°323:15-8.
106. République Française. Plan cancer 2009-2013. Rapport final au Président de la république. 2013 [Available from: <http://www.e-cancer.fr/Plan-cancer/Les-Plans-cancer-de-2003-a-2013/Le-Plan-cancer-2009-2013>].
107. République Française. Plan cancer 2014-2019. Guérir et prévenir les cancers : donnons les mêmes chances à tous, partout en France. 2015 [Available from: <http://www.e-cancer.fr/Expertises-et-publications/Catalogue-des-publications/Plan-Cancer-2014-2019>].
108. Inca, République Française. Stratégie décennale de lutte contre les cancers 2021-2030 2021 [Available from: <https://www.e-cancer.fr/Institut-national-du-cancer/Strategie-de-lutte-contre-les-cancers-en-France/La-strategie-decennale-de-lutte-contre-les-cancers-2021-2030>].
109. Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Rayonnement ultraviolet. Programme Intersun. Genève : OMS.

110. Thoonen K, van Osch L, de Vries H, Jongen S, Schneider F. Are Environmental Interventions Targeting Skin Cancer Prevention among Children and Adolescents Effective? A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(2):529.
111. Pagoto SL, Schneider KL, Oleski J, Bodenlos JS, Ma Y. The sunless study: a beach randomized trial of a skin cancer prevention intervention promoting sunless tanning. *Arch Dermatol*. 2010;146(9):979-84.
112. Holman DM, Kapelos GT, Shoemaker M, Watson M. Shade as an Environmental Design Tool for Skin Cancer Prevention. *Am J Public Health*. 2018;108(12):1607-12.
113. McDaid C, Paton F, Wright K, Rice S, Maund E, Sowden A. Sun protection resources and environmental changes to prevent skin cancer: a systematic review. York: University of York - Centre for reviews and dissemination. 2010:185.
114. Nguyen Thanh V, Clément J, Haroutunian L, Léon C, Arwidson P. Effective Interventions to Prevent Health Damage Related to Ultraviolet Exposure: A Review of the Literature. *Santé Publique*. 2015;27(4):471-80.
115. Montague M, Borland R, Sinclair C. Slip! Slop! Slap! and SunSmart, 1980-2000: Skin cancer control and 20 years of population-based campaigning. *Health Educ Behav*. 2001;28(3):290-305.
116. Eagle L JS, Kemp G, Hiom S, Naumann L, Cerny C. Expert paper 3: national campaigns (UK and worldwide). . National Skin Cancer Campaigns.15.
117. Rodrigues A, Sniehotta FF, Araujo-Soares V. Are interventions to promote sun-protective behaviors in recreational and tourist settings effective? A systematic review with meta-analysis and moderator analysis. *Ann Behav Med*. 2013;45(2):224-38.
118. Dupuy A, Dunant A, Grob JJ. Randomized controlled trial testing the impact of high-protection sunscreens on sun-exposure behavior. *Arch Dermatol*. 2005;141(8):950-6.
119. Nicol I, Gaudy C, Gouvernet J, Richard MA, Grob JJ. Skin protection by sunscreens is improved by explicit labeling and providing free sunscreen. *The Journal of investigative dermatology*. 2007;127(1):41-8.
120. Walkosz B, Voeks J, Andersen P, Scott M, Buller D, Cutter G, et al. Randomized trial on sun safety education at ski and snowboard schools in western North America. *Pediatr Dermatol*. 2007;24(3):222-9.
121. Dey P, Collins S, Will S, Woodman CB. Randomised controlled trial assessing effectiveness of health education leaflets in reducing incidence of sunburn. *Bmj*. 1995;311(7012):1062-3.
122. Dietrich AJ, Olson AL, Sox CH, Stevens M, Tosteson TD, Ahles T, et al. A community-based randomized trial encouraging sun protection for children. *Pediatrics*. 1998;102(6):E64.
123. Geller AC, Glanz K, Shigaki D, Isnec MR, Sun T, Maddock J. Impact of skin cancer prevention on outdoor aquatics staff: the Pool Cool program in Hawaii and Massachusetts. *Preventive medicine*. 2001;33(3):155-61.
124. Glanz K, Geller AC, Shigaki D, Maddock JE, Isnec MR. A randomized trial of skin cancer prevention in aquatics settings: the Pool Cool program. *Health Psychol*. 2002;21(6):579-87.
125. Glanz K, Lew RA, Song V, Murakami-Akatsuka L. Skin cancer prevention in outdoor recreation settings: effects of the Hawaii SunSmart Program. *Eff Clin Pract*. 2000;3(2):53-61.
126. Mahler HI, Kulik JA, Gibbons FX, Gerrard M, Harrell J. Effects of appearance-based interventions on sun protection intentions and self-reported behaviors. *Health Psychol*. 2003;22(2):199-209.
127. Mahler HIM, Kulik JA, Gerrard M, Gibbons FX. Effects of Two Appearance-Based Interventions on the Sun Protection Behaviors of Southern California Beach Patrons. *Basic and Applied Social Psychology*. 2006;28(3):263-72.
128. Mayer JA, Lewis EC, Eckhardt L, Slymen D, Belch G, Elder J, et al. Promoting sun safety among zoo visitors. *Preventive medicine*. 2001;33(3):162-9.

129. Mayer JA, Slymen DJ, Eckhardt L, Johnston MR, Elder JP, Sallis JF, et al. Reducing ultraviolet radiation exposure in children. *Preventive medicine*. 1997;26(4):516-22.
130. Pagoto S, McChargue D, Fuqua RW. Effects of a multicomponent intervention on motivation and sun protection behaviors among midwestern beachgoers. *Health Psychol*. 2003;22(4):429-33.
131. Weinstock MA, Rossi JS, Redding CA, Maddock JE. Randomized controlled community trial of the efficacy of a multicomponent stage-matched intervention to increase sun protection among beachgoers. *Preventive medicine*. 2002;35(6):584-92.
132. Winett RA, Cleaveland BL, Tate DF, Lombard DN, Lombard TN, Russ CR, et al. The Effects of the Safe-sun Program on Patrons' and Lifeguards' Skin Cancer Risk-reduction Behaviors at Swimming Pools. *J Health Psychol*. 1997;2(1):85-95.
133. Buller DB, Andersen PA, Walkosz BJ, Scott MD, Cutter GR, Dignan MB, et al. Randomized Trial Testing a Worksite Sun Protection Program in an Outdoor Recreation Industry. *Health Education & Behavior*. 2005;32(4):514-35.
134. Glanz K, Maddock JE, Lew RA, Murakami-Akatsuka L. A randomized trial of the Hawaii SunSmart program's impact on outdoor recreation staff. *J Am Acad Dermatol*. 2001;44(6):973-8.
135. Olson AL, Gaffney C, Starr P, Gibson JJ, Cole BF, Dietrich AJ. SunSafe in the Middle School Years: a community-wide intervention to change early-adolescent sun protection. *Pediatrics*. 2007;119(1):e247-56.
136. Roberts DC, Black D. Comparison of interventions to reduce sun exposure. *Behav Med*. 2009;35(2):67-76.
137. Segan CJ, Borland R, Hill DJ. Development and evaluation of a brochure on sun protection and sun exposure for tourists. *Health Education Journal*. 1999;58(2):177-91.
138. Walkosz BJ, Buller DB, Andersen PA, Scott MD, Dignan MB, Cutter GR, et al. Increasing sun protection in winter outdoor recreation a theory-based health communication program. *Am J Prev Med*. 2008;34(6):502-9.
139. Andersen PA, Buller DB, Walkosz BJ, Scott MD, Beck L, Liu X, et al. A Randomized Trial of an Advanced Sun Safety Intervention for Vacationers at 41 North American Resorts. *Journal of health communication*. 2017;22(12):951-63.
140. Buller DB, Andersen PA, Walkosz BJ, Scott MD, Beck L, Cutter GR. Rationale, design, samples, and baseline sun protection in a randomized trial on a skin cancer prevention intervention in resort environments. *Contemp Clin Trials*. 2016;46:67-76.
141. Buller DB, Andersen PA, Walkosz BJ, Scott MD, Beck L, Cutter GR. Effect of an intervention on observed sun protection by vacationers in a randomized controlled trial at North American resorts. *Preventive medicine*. 2017;99:29-36.
142. Rossi JS, Blais LM, Redding CA, Weinstock MA. Preventing skin cancer through behavior change. Implications for interventions. *Dermatol Clin*. 1995;13(3):613-22.
143. Dodd LJ, Forshaw MJ. Assessing the efficacy of appearance-focused interventions to prevent skin cancer: a systematic review of the literature. *Health Psychology Review*. 2010;4(2):93-111.
144. Williams AL, Grogan S, Clark-Carter D, Buckley E. Appearance-based interventions to reduce ultraviolet exposure and/or increase sun protection intentions and behaviours: a systematic review and meta-analyses. *Br J Health Psychol*. 2013;18(1):182-217.
145. Persson S, Benn Y, Dhingra K, Clark-Carter D, Owen AL, Grogan S. Appearance-based interventions to reduce UV exposure: A systematic review. *Br J Health Psychol*. 2018;23(2):334-51.
146. Blashill AJ, Rooney BM, Luberto CM, Gonzales Mt, Grogan S. A brief facial morphing intervention to reduce skin cancer risk behaviors: Results from a randomized controlled trial. *Body Image*. 2018;25:177-85.

147. Chait SR, Thompson JK, Jacobsen PB. Preliminary development and evaluation of an appearance-based dissonance induction intervention for reducing UV exposure. *Body Image*. 2015;12:68-72.
148. Cheetham I, Ogden J. Enhancing sun safety in young women: The relative impact of format and temporal framing on beliefs and behaviour. *Cogent Psychol*. 2016;3(1).
149. Cheng J, Widjajahakim R, Rajanala S, M BCM, Secemsky E, Vashi NA. Appearance-based vs health-based sun protective messages: A randomized, double-blind controlled study. *J Cosmet Dermatol*. 2019;18(4):1030-6.
150. Christensen K, Champion J, Wagner C. The effects of appearance-based and health-based interventions on sun protection attitudes, intentions, and behaviors of college students. *Psycho-oncology*. 2014;23:317.
151. Cooper DP, Goldenberg JL, Arndt J. Perceived efficacy, conscious fear of death and intentions to tan: Not all fear appeals are created equal. *Br J Health Psychol*. 2014;19(1):1-15.
152. Cornelis E, Cauberghe V, De Pelsmacker P. Being healthy or looking good? The effectiveness of health versus appearance-focused arguments in two-sided messages. *J Health Psychol*. 2014;19(9):1132-42.
153. Dwyer LA. Enhancing UV photography among men with choice-promoting information (3607894 Ph.D.). : The George Washington University, Ann Arbor, MI. ; 2014.
154. Heckman CJ, Handorf EA, Darlow SD, Ritterband LM, Manne SL. An online skin cancer risk-reduction intervention for young adults: Mechanisms of effects. *Health Psychol*. 2017;36(3):215-25.
155. Heckman CJ, Zhu F, Manne SL, Kloss JD, Collins BN, Bass SB, et al. Process and outcomes of a skin protection intervention for young adults. *J Health Psychol*. 2013;18(4):561-73.
156. Hevey D, Pertl M, Thomas K, Maher L, Craig A, Chiuineagain SN. Body consciousness moderates the effect of message framing on intentions to use sunscreen. *J Health Psychol*. 2010;15(4):553-9.
157. Jackson KM, Aiken LS. Evaluation of a multicomponent appearance-based sun-protective intervention for young women: Uncovering the mechanisms of program efficacy. *Health Psychol*. 2006;25(1):34-46.
158. Mahler HI, Fitzpatrick B, Parker P, Lapin A. The relative effects of a health-based versus an appearance-based intervention designed to increase sunscreen use. *Am J Health Promot*. 1997;11(6):426-9.
159. Mahler HI, Kulik JA, Gerrard M, Gibbons FX. Long-term effects of appearance-based interventions on sun protection behaviors. *Health Psychol*. 2007;26(3):350-60.
160. Mahler HI, Kulik JA, Gerrard M, Gibbons FX. Effects of upward and downward social comparison information on the efficacy of an appearance-based sun protection intervention: a randomized, controlled experiment. *J Behav Med*. 2010;33(6):496-507.
161. Mahler HI, Kulik JA, Gerrard M, Gibbons FX. Effects of photoaging information and UV photo on sun protection intentions and behaviours: a cross-regional comparison. *Psychol Health*. 2013;28(9):1009-31.
162. Mahler HI, Kulik JA, Harrell J, Correa A, Gibbons FX, Gerrard M. Effects of UV photographs, photoaging information, and use of sunless tanning lotion on sun protection behaviors. *Arch Dermatol*. 2005;141(3):373-80.
163. Mahler HIM, Beckerley SE, Vogel MT. Effects of media images on attitudes toward tanning. *Basic and Applied Social Psychology*. 2010;32(2):118-27.
164. Mahler HIM, Kulik JA, Butler HA, Gerrard M, Gibbons FX. Social norms information enhances the efficacy of an appearance-based sun protection intervention. *Social Science & Medicine*. 2008;67(2):321-9.
165. McClendon BT, Prentice-Dunn S. Reducing skin cancer risk: an intervention based on protection motivation theory. *J Health Psychol*. 2001;6(3):321-8.

166. Morris KL, Cooper DP, Goldenberg JL, Arndt J, Gibbons FX. Improving the efficacy of appearance-based sun exposure interventions with the terror management health model. *Psychology & Health*. 2014;29(11):1245-64.
167. Novick M. To burn or not to burn: use of computer-enhanced stimuli to encourage application of sunscreens. *Cutis*. 1997;60(2):105-8.
168. Olson AL, Gaffney CA, Starr P, Dietrich AJ. The impact of an appearance-based educational intervention on adolescent intention to use sunscreen. *Health Educ Res*. 2008;23(5):763-9.
169. Owen AL, Grogan S, Clark-Carter D, Buckley E. Effects of an appearance-focused versus a health-focused intervention on men's attitudes towards UV exposure. *International Journal of Men's Health*. 2016;15:34.
170. Recklitis CJ, Bakan J, Werchniak AE, Mahler H. Using Appearance-Based Messages to Increase Sun Protection in Adolescent Young Adult Cancer Survivors: A Pilot Study of Ultraviolet Light Photography. *J Adolesc Young Adult Oncol*. 2017;6(3):477-81.
171. Stock ML, Gerrard M, Gibbons FX, Dykstra JL, Weng CY, Mahler HI, et al. Sun protection intervention for highway workers: long-term efficacy of UV photography and skin cancer information on men's protective cognitions and behavior. *Ann Behav Med*. 2009;38(3):225-36.
172. Tuong W, Armstrong AW. Effect of appearance-based education compared with health-based education on sunscreen use and knowledge: a randomized controlled trial. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2014;70 4:665-9.
173. Walsh LA, Stock ML. UV photography, masculinity, and college men's sun protection cognitions. *J Behav Med*. 2012;35(4):431-42.
174. Williams AL, Grogan S, Clark-Carter D, Buckley E. Impact of a facial-ageing intervention versus a health literature intervention on women's sun protection attitudes and behavioural intentions. *Psychology & Health*. 2013;28(9):993-1008.
175. Fulton JE, Jr. Utilizing the ultraviolet (UV detect) camera to enhance the appearance of photodamage and other skin conditions. *Dermatologic surgery : official publication for American Society for Dermatologic Surgery [et al]*. 1997;23(3):163-9.
176. Prochaska JO, DiClemente CC. Stages and processes of self-change of smoking: toward an integrative model of change. *Journal of consulting and clinical psychology*. 1983;51(3):390-5.
177. Peretti-Watel P. La prévention primaire contribue-t-elle à accroître les inégalités sociales de santé ? *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*. 2013;61:S158-S62.
178. INSEE. Été 2019 : la fréquentation touristique en Occitanie repart à la hausse 2019 [28/11/2019 [Available from: https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/version-html/4255862/lm_inf_94.pdf.
179. IFOP, FNHPA. Les Français et le camping mars 2020 [Available from: <https://www.ifop.com/wp-content/uploads/2020/05/11719020-20Prc3a9sentation20pour20publication.pdf>.
180. Johnson KM, Jones SC, Iverson D. Guidelines for the development of social marketing programmes for sun protection among adolescents and young adults. *Public Health*. 2009;123, Supplement 1:e6-e10.
181. Glanz K, Mayer JA. Reducing ultraviolet radiation exposure to prevent skin cancer methodology and measurement. *Am J Prev Med*. 2005;29(2):131-42.
182. Glanz K, Rimer BK, Viswanath K. Health behavior and health education : theory, research, and practice. San Francisco, CA: Jossey-Bass; 2008.
183. Creech LL, Mayer JA. Ultraviolet radiation exposure in children: a review of measurement strategies. *Ann Behav Med*. 1997;19(4):399-407.
184. Kasraee B. The Measurement of Skin Color. In: Humbert P, Maibach H, Fanian F, Agache P, editors. *Agache's Measuring the Skin*. Cham: Springer International Publishing; 2016. p. 1-6.

185. Branstrom R, Kristjansson S, Ullen H, Brandberg Y. Stability of questionnaire items measuring behaviours, attitudes and stages of change related to sun exposure. *Melanoma Res.* 2002;12(5):513-9.
186. Hillhouse J, Turrisi R, Jaccard J, Robinson J. Accuracy of self-reported sun exposure and sun protection behavior. *Prevention science : the official journal of the Society for Prevention Research.* 2012;13(5):519-31.
187. de Troya-Martin M, Blazquez-Sanchez N, Rivas-Ruiz F, Fernandez-Canedo I, Ruperez-Sandoval A, Pons-Palliser J, et al. [Validation of a Spanish questionnaire to evaluate habits, attitudes, and understanding of exposure to sunlight: "the beach questionnaire"]. *Actas dermo-sifiliograficas.* 2009;100(7):586-95.
188. Glanz K, Yaroch AL, Dancel M, Saraiya M, Crane LA, Buller DB, et al. Measures of sun exposure and sun protection practices for behavioral and epidemiologic research. *Arch Dermatol.* 2008;144(2):217-22.
189. Holm-Schou AS, Philipsen PA, Wulf HC. Skin cancer phototype: A new classification directly related to skin cancer and based on responses from 2869 individuals. *Photodermatol Photoimmunol Photomed.* 2019;35(2):116-23.
190. Trakatelli M, Bylaite-Bucinskiene M, Correia O, Cozzio A, De Vries E, Medenica L, et al. Clinical assessment of skin phototypes: watch your words! *Eur J Dermatol.* 2017;27(6):615-9.
191. Baquie M, Kasraee B. Discrimination between cutaneous pigmentation and erythema: comparison of the skin colorimeters Dermacatch and Mexameter. *Skin research and technology : official journal of International Society for Bioengineering and the Skin (ISBS) [and] International Society for Digital Imaging of Skin (ISDIS) [and] International Society for Skin Imaging (ISSI).* 2014;20(2):218-27.
192. Arnup SJ, McKenzie JE, Hemming K, Pilcher D, Forbes AB. Understanding the cluster randomised crossover design: a graphical illustration of the components of variation and a sample size tutorial. *Trials.* 2017;18(1):381.
193. FNHPA. Site internet de la Fédération nationale de l'hotellerie de plein air [Available from: <http://www.fnhpa-pro.fr>].
194. Maddock JE, O'Riordan DL, Lunde KB, Steffen A. Sun protection practices of beachgoers using a reliable observational measure. *Ann Behav Med.* 2007;34(1):100-3.
195. Lagerlund M, Dixon HG, Simpson JA, Spittal M, Taylor HR, Dobbinson SJ. Observed use of sunglasses in public outdoor settings around Melbourne, Australia: 1993 to 2002. *Preventive medicine.* 2006;42(4):291-6.
196. Dixon HG, Lagerlund M, Spittal MJ, Hill DJ, Dobbinson SJ, Wakefield MA. Use of sun-protective clothing at outdoor leisure settings from 1992 to 2002: serial cross-sectional observation survey. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention : a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology.* 2008;17(2):428-34.
197. Heerfordt IM, Philipsen PA, Wulf HC. Sun behaviour on the beach monitored by webcam photos. *Public Health.* 2018;155:88-90.
198. Milne E, English DR, Johnston R, Cross D, Borland R, Giles-Corti B, et al. Reduced sun exposure and tanning in children after 2 years of a school-based intervention (Australia). *Cancer Causes Control.* 2001;12(5):387-93.
199. Buller DB, Buller MK, Beach B, Ertl G. Sunny days, healthy ways: evaluation of a skin cancer prevention curriculum for elementary school-aged children. *J Am Acad Dermatol.* 1996;35(6):911-22.
200. Mayer JA, Slymen DJ, Clapp EJ, Pichon LC, Eckhardt L, Eichenfield LF, et al. Promoting sun safety among US Postal Service letter carriers: impact of a 2-year intervention. *Am J Public Health.* 2007;97(3):559-65.

201. Guinot C, Malvy DJ, Latreille J, Ezzedine K, Galan P, Tenenhaus M, et al. Sun-reactive Skin Type in 4912 French adults participating in the SU.VI.MAX study. *Photochem Photobiol.* 2005;81(4):934-40.
202. Del Bino S, Bernerd F. Relation entre la couleur de la peau et sa réponse cutanée à la lumière ultraviolette. *International Journal of Dermatology.* 2012;51(s1):5-8.
203. Janz NK, Becker MH. The Health Belief Model: a decade later. *Health Educ Q.* 1984;11(1):1-47.
204. Pagoto SL. Promoting healthy behavior change in skin cancer risk reduction using the Transtheoretical Stages of Change Model: Western Michigan University; 2001.
205. Bodimeade H, Anderson E, La Macchia S, Smith JR, Terry DJ, Louis WR. Testing the direct, indirect, and interactive roles of referent group injunctive and descriptive norms for sun protection in relation to the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology.* 2014;44(11):739-50.
206. White KM, Starfelt LC, Young RM, Hawkes AL, Leske S, Hamilton K. Predicting Australian adults' sun-safe behaviour: Examining the role of personal and social norms. *Br J Health Psychol.* 2015;20(2):396-412.
207. Bataille V, Boniol M, De Vries E, Severi G, Brandberg Y, Sasieni P, et al. A multicentre epidemiological study on sunbed use and cutaneous melanoma in Europe. *European journal of cancer.* 2005;41(14):2141-9.
208. Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Mathers C, Parkin DM, Piñeros M, et al. Estimating the global cancer incidence and mortality in 2018: GLOBOCAN sources and methods. *Int J Cancer.* 2019;144(8):1941-53.
209. Galobardes B, Shaw M, Lawlor DA, Lynch JW, Davey Smith G. Indicators of socioeconomic position (part 1). *J Epidemiol Community Health.* 2006;60(1):7-12.
210. Ribet C, Melchior M, Lang T, Zins M, Goldberg M, Leclerc A. Characterization and measurement of social position in epidemiologic studies. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique.* 2007;55(4):e1-e10.
211. Singh-Manoux A, Clarke P, Marmot M. Multiple measures of socio-economic position and psychosocial health: proximal and distal measures. *Int J Epidemiol.* 2002;31(6):1192-9; discussion 9-200.
212. Huber C. Introduction to structural equation modeling using Stata. California Association for Institutional Research. 2014.
213. Kumar S, Upadhaya G. Structure equation modelling basic assumptions and concepts: a novices guide. *International Journal of Quantitative and Qualitative Research Methods.* 2017;5:pp.10-6.
214. Preacher KJ, Hayes AF. Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behav Res Methods.* 2008;40(3):879-91.
215. Tavakol M, Dennick R. Making sense of Cronbach's alpha. *International journal of medical education.* 2011;2:53.
216. Truong Y, McColl R. Intrinsic motivations, self-esteem, and luxury goods consumption. *Journal of Retailing and Consumer Services.* 2011;18(6):555-61.
217. Wolter KM. Taylor Series Methods. Introduction to Variance Estimation. New York, NY: Springer New York; 2007. p. 226-71.
218. Tourism in Occitanie region Website [Available from: <https://pro.tourisme-occitanie.com/>]
219. Arlinghaus KR, Johnston CA. Advocating for Behavior Change With Education. *Am J Lifestyle Med.* 2017;12(2):113-6.
220. Dobbins SJ, Jansen K, Dixon HG, Spittal MJ, Lagerlund M, Lipscomb JE, et al. Assessing population-wide behaviour change: concordance of 10-year trends in self-reported and observed sun protection. *Int J Public Health.* 2014;59(1):157-66.

221. Kahan BC, Jairath V, Doré CJ, Morris TP. The risks and rewards of covariate adjustment in randomized trials: an assessment of 12 outcomes from 8 studies. *Trials*. 2014;15(1):139.
222. Permutt T. Testing for imbalance of covariates in controlled experiments. *Statistics in Medicine*. 1990;9(12):1455-62.
223. Pocock SJ, Assmann SE, Enos LE, Kasten LE. Subgroup analysis, covariate adjustment and baseline comparisons in clinical trial reporting: current practice and problems. *Statistics in Medicine*. 2002;21(19):2917-30.
224. Senn SJ. Covariate imbalance and random allocation in clinical trials. *Statistics in Medicine*. 1989;8(4):467-75.
225. Davis LL, Broome ME, Cox RP. Maximizing retention in community-based clinical trials. *J Nurs Scholarsh*. 2002;34(1):47-53.
226. Kreuter F, Presser S, Tourangeau R. Social Desirability Bias in CATI, IVR, and Web Surveys: The Effects of Mode and Question Sensitivity. *Public Opinion Quarterly*. 2009;72(5):847-65.
227. Heerwegh D. Mode Differences Between Face-to-Face and Web Surveys: An Experimental Investigation of Data Quality and Social Desirability Effects. *International Journal of Public Opinion Research*. 2009;21.
228. Lange D, Barz M, Baldensperger L, Lippke S, Knoll N, Schwarzer R. Sex differential mediation effects of planning within the health behavior change process. *Social Science & Medicine*. 2018;211:137-46.
229. Bilan climatique de l'été 2019. L'été 2019 au 3e rang des étés les plus chauds [press release]. 2019.
230. KANTAR. Suivi de la demande touristique 2020, Occitanie: Comité régional du tourisme Occitanie; 2021 [Available from: https://pro.tourisme-occitanie.com/uploads/sites/10/2021/09/sdt_2020_occitanie_vf.pdf].
231. Destination Occitanie Comité régional du tourisme. Tourisme en Occitanie Sud de France - Chiffres clés - Edition 2019 2019 [Available from: www.tourisme-occitanie.com].
232. Passerelles.info. Vivre avec le soleil - Programme d'éducation solaire [Available from: <http://soleil.passerelles.info/>].
233. Persson S, Grogan S, Dhingra K, Benn Y. 'It's bit of an eye opener' - A qualitative study of women's attitudes towards tanning, sun protection and a facial morphing intervention. *Psychol Health*. 2018;33(3):381-97.
234. Persson S, Grogan S, Dhingra K, Benn Y. "I don't mind being ugly but I don't wanna have skin cancer": A qualitative study of attitudes to UV exposure and a facial morphing intervention in men 35 years and older. *Psychol Health*. 2019;34(12):1486-503.

Liste des tableaux

Tableau 1. Budget du projet Prisme volet 1	15
Tableau 2. Calendrier de déroulement de la thèse.....	16
Tableau 3. Effets bénéfiques possibles de l'exposition au rayonnement ultraviolet sur l'apparition ou l'évolution de certaines pathologies ou paramètres biologiques (Source : Lucas <i>et al.</i> (3))	23
Tableau 4. Effets négatifs pour la santé de l'exposition au rayonnement ultraviolet (Source : Lucas <i>et al.</i> (3))	24
Tableau 5. Conseils de protection en fonction du risque d'exposition*, HCSP, mai 2019 (36)	29
Tableau 6. Facteurs individuels associés aux comportements de protection, d'exposition et à la prise de coups de soleil dans la littérature	33
Tableau 7. Facteurs cognitifs et psychosociaux associés aux comportements de protection, d'exposition et à la prise de coups de soleil dans la littérature.....	37
Tableau 8. Nombre d'emplacements et d'individus nécessaires par groupe d'intervention d'après le calcul de la taille d'échantillon – Prisme	69
Tableau 9. Différentes stratégies de mesures déclaratives et objectives dans les études d'exposition solaire	70
Tableau 10. Données individuelles recueillies aux différents temps de recueil – Prisme.....	72
Tableau 11. Stratégie d'analyse des données collectées à T0, T1 et T2 - Prisme.....	73
Tableau 12. Contenu des mails d'intervention envoyés en octobre 2019 et juin 2020 selon le groupe - Prisme.....	85
Tableau 13. Caractéristiques environnementales observées dans les huit campings participants - Prisme.....	88
Tableau 14. Distribution des effectifs de participants inclus à T0 par camping, par semaine et par groupe d'intervention – Prisme	93
Tableau 15. Caractéristiques des participants aux trois temps et comparaison entre les participants et les non participants à T1 et T2 – Prisme.....	96
Tableau 16. Description des participants à l'inclusion et comparaison des trois groupes d'intervention - Prisme.....	98
Tableau 17. Caractéristiques phénotypiques et de réaction de la peau au soleil déclarées par les campeurs du littoral d'Occitanie à l'inclusion - Prisme.....	101
Tableau 18. Description des caractéristiques et effectifs (% non pondérés) des quatre classes créées par l'analyse factorielle – Prisme	101
Tableau 19. Connaissances, contrôle perçu et risques perçus relatifs à l'exposition solaire des campeurs du littoral d'Occitanie à l'inclusion - Prisme.....	103
Tableau 20. Comportements de protection solaire des campeurs du littoral d'Occitanie aux différents temps de recueil T0, T1 et T2 - Prisme	108
Tableau 21. Analyses bivariées et multivariées entre le score de protection à T1 et les facteurs individuels – Prisme	111
Tableau 22. Analyses bivariées et multivariées entre le score de protection à T1 et les facteurs liés au séjour – Prisme.....	112
Tableau 23. Analyses bivariées et multivariées entre le score de protection à T1 et les facteurs psycho-sociaux – Prisme	115
Tableau 24. Analyses bivariées et multivariées entre le nombre d'heures d'exposition intentionnelle à T1 et les facteurs individuels – Prisme.....	129

Tableau 25. Analyses bivariées et multivariées entre le nombre d'heures d'exposition intentionnelle à T1 et les facteurs liés au séjour – Prisme	130
Tableau 26. Analyses bivariées et multivariées entre le nombre d'heures d'exposition intentionnelle à T1 et les facteurs cognitifs et psycho-sociaux – Prisme	131
Tableau 27. Synthèse des facteurs associés aux comportements de protection et d'exposition intentionnelle à risque – Prisme.....	133
Tableau 28. Synthèse des analyses bivariées des différents critères de jugement dans les trois groupes aux trois temps - Prisme	149
Tableau 29. Effet des deux interventions sur la prise de coups de soleil, les facteurs cognitifs, psycho-sociaux et les intentions mesurés à court (T1) et long terme (T2), Prisme	171
Tableau 30. Influence perçue de l'intervention et de la participation à l'étude dans les trois groupes à T1 et à T2, Prisme	173
Tableau 31. Synthèse des résultats d'efficacité des interventions sur l'ensemble des critères de jugement, principaux et secondaires, à court (T1) et long terme (T2) - Prisme	175

Liste des figures

Figure 1. Lien causaux des impacts sur la santé dus aux rayonnements ultraviolet (Source : Lucas <i>et al.</i> (3))	20
Figure 2. Echelle d'indices UV et recommandations de protection solaire associées (Source : OMS(9))	22
Figure 3. Taux d'incidence et de mortalité en France selon l'année (taux standardisés monde TSM) – Échelle logarithmique – Mélanome de la peau (Source : Defossez <i>et al.</i> 2019 (25))	27
Figure 4. Carte annuelle de l'irradiation directe en incidence normale en 2006 (exprimée en kWh/m ²) – École des Mines ARMINES	50
Figure 5. Nombre de passages aux urgences pour coups de soleil (code CIM-10 L55) dans les 15 services des 4 départements littoraux d'Occitanie (30, 34, 11, 66) de mai à septembre de 2016 à 2020 – Santé publique France - SurSaUD®/ Oscour®	51
Figure 6. Les stades de la TTM appliqués à la protection solaire (Source : Guides d'intervention Prisme, Epidaure ICM – Santé publique France).....	80
Figure 7. Modèle de la théorie du comportement planifié appliqué à la protection solaire (Source : Guides d'intervention Prisme, Epidaure ICM – Santé publique France)	81
Figure 8. Contenu des ateliers des deux interventions préventives - Prisme	82
Figure 9. Les moyens de protection solaire (Source : Carnet d'intervention Prisme, Epidaure ICM – Santé publique France).....	83
Figure 10. Visuel des outils d'intervention (Source : Carnet d'intervention Prisme, Epidaure ICM – Santé publique France).....	85
Figure 11. Cartographie de la zone d'étude et des campings participants – Prisme	87
Figure 12. Gradient de dommages cutanés réalisé à partir de photographies ultraviolettes (prises de vue : Pierre-Louis Ferrer) – Prisme	89
Figure 13. Formation des intervenants et matériel distribué – Prisme	90
Figure 14. Nombre de participants et taux de participation après chaque invitation par mail et par téléphone – Prisme	94
Figure 15. Diagramme de flux – Prisme	95
Figure 16. Attitudes, croyances et norme sociale relatives à l'exposition solaire des campeurs du littoral d'Occitanie à l'inclusion - Prisme	103

Figure 17.	Histogrammes du score de protection à T0 (a), T1 (b) et T2 (c) – Prisme	109
Figure 18.	Distribution de la dose moyenne d'UV (irradiation UVA et UVB 280-400nm) reçue quotidiennement par les participants en fonction de leur semaine de séjour (Source : SoDa – Mines ParisTech / Transvalor – HelioClim 3).....	114
Figure 19.	Nombre d'heures par jour d'exposition intentionnelle envisagée à T0 (a), reçu lors du séjour à T1 (b) et à T2 (c) – Prisme	127
Figure 20.	Score moyen de protection dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 350, T1 n=1 279, T2 n=429) - Prisme	138
Figure 21.	Distribution du score de protection dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 350, T1 n=1 279, T2 n=429) - Prisme.....	138
Figure 22.	Nombre moyen d'heures d'exposition intentionnelle dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 353, T1 n=1 282, T2 n=413) - Prisme	139
Figure 23.	Distribution du nombre d'heures d'exposition intentionnelle dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 353, T1 n=1 282, T2 n=413) - Prisme	140
Figure 24.	Couleur moyenne de peau sur les zones exposées (en ITA) dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 317, T1 n=1 255) - Prisme.....	141
Figure 25.	Distribution de la couleur moyenne de peau sur les zones exposées (en ITA) dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 317, T1 n=1 255) - Prisme	141
Figure 26.	Fréquence des coups de soleil dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 355, T1 n=1 281, T2 n=429) - Prisme.....	142
Figure 27.	Distribution du stade de changement de protection (%) dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 340, T1 n=1 270, T2 n=363) - Prisme	143
Figure 28.	Distribution du stade de changement d'exposition intentionnelle (%) dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 334, T1 n=1 272, T2 n=311) - Prisme	143
Figure 29.	Score moyen de connaissance dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 355, T1 n=1 283, T2 n=595) - Prisme.....	144
Figure 30.	Distribution du score de connaissance dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 355, T1 n=1 283, T2 n=595) - Prisme	144
Figure 31.	Score moyen de fausses croyances dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 354, T1 n=1 282, T2 n=546) - Prisme	145
Figure 32.	Distribution du score de fausses croyances dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 354, T1 n=1 282, T2 n=546) - Prisme	145
Figure 33.	Score moyen d'attitude dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 355, T1 n=1 283, T2 n=549) - Prisme	146
Figure 34.	Distribution du score d'attitude dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 355, T1 n=1 283, T2 n=549) - Prisme.....	146
Figure 35.	Score moyen de norme sociale dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 355, T1 n=1 283, T2 n=548) - Prisme.....	147
Figure 36.	Distribution du score de norme sociale dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 355, T1 n=1 283, T2 n=548) - Prisme	147
Figure 37.	Distribution du contrôle perçu (%) dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil (T0 n=1 352, T1 n=1 281, T2 n=553) - Prisme.....	148

Annexes

Liste des annexes

Annexe 1. Revue de la littérature sur les interventions basées sur l'apparence réalisée à partir des revues de Dodd & Forshaw 2010 (143), Williams 2013 (144) et Persson 2018 (145)

Annexe 2. Carnets d'intervention utilisés pour les interventions sanitaire et esthétique.

Annexe 3. Modèle de relevé de prévention.

Annexe 4. Questionnaire T0.

Annexe 5. Questionnaire T1.

Annexe 6. Questionnaire T2.

Annexe 7. Lettre d'information pour adultes majeurs.

Annexe 8. Lettre d'information pour les enfants mineurs.

Annexe 9. Avis du CEREES de l'INDS

Annexe 10. Avis de la Cnil

Annexe 11. Description du matériel en photographie UV d'après la proposition technique de Pierre Louis Ferrer

Annexe 12. Description du colorimètre SkinColorCatch de Delfin Technologies Ltd

Annexe 13. Protocole de prise de mesures de colorimétrie

Annexe 14. Guides d'intervention pour les préventeurs

Annexe 15. Guide de prise de photographies ultraviolettes

Annexe 16. Affiche apposée dans les campings

Annexe 17. Flyer distribué par les enquêteurs sur les emplacements tirés au sort en cas d'absence

Annexe 18. Construction des scores – Prisme

Annexe 19. Stades de changement de protection et d'exposition intentionnelle à chaque temps de recueil T0, T1 et T2 - Prisme

Annexe 20. Moyennes des 6 items de protection à T1 selon les facteurs individuels (a), liés au séjour (b) et psycho-sociaux (c)

Annexe 21. Supplementary file 1: Construction of skin sensitivity variable using a multiple correspondence analysis (MCA) followed by a hierarchical ascendant classification (HAC) – Prisme

Annexe 22. Supplementary file 2: Construction of latent variables

Annexe 23. Description des items composants le score de protection dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil

Annexe 24 : Appendix 1 Article 3 - Content of the two sun preventive interventions

Annexe 25. Appendix 2 Article 3 - Description of participants in the three intervention groups

Annexe 26. Appendix 3 Article 3 - Additional results for Model 2

Annexe 27. Appendix 4 Article 3 - Sensibility analysis

Annexe 28. Appendix 5 Article 3 - Subpopulation analysis

Annexe 29. Appendix 6 Article 3 - Per protocol analysis

Annexe 30. Appendix 7 Article 3 - Goodness of fit

Annexe 31. Efficacité des deux interventions sur le nombre d'heures d'exposition intentionnelle par sous-populations à court (T1) et long terme (T2), Prisme

Annexe 32. Efficacité des deux interventions sur chacun des six items composant le score de protection à court (T1) et long terme (T2), Prisme

Annexe 33. Comparaison des résultats de l'efficacité des interventions sur le nombre d'heures d'exposition intentionnelle avec un modèle mixte linéaire et un modèle mixte linéaire généralisé de la famille de Poisson

Annexe 34. Comparaison des résultats de l'efficacité des interventions sur le score de protection obtenus avec différents poids de sondage

Annexe 35. Efficacité à court (T1) et long terme (T2) des deux interventions selon le préventeur ayant délivrée l'intervention initiale - Prisme

Annexe 1. Revue de la littérature sur les interventions basées sur l'apparence réalisée à partir des revues de Dodd & Forshaw 2010 (143), Williams 2013 (144) et Persson 2018 (145)

Réf	Auteur/année	N	Population	Milieu	Modèles théoriques	Groupes Contrôle/d'intervention	Design/suivi	Critères de jugement	Résultats	Points critiques ou positifs
(146)	Blashill 2018	219	Étudiants Hommes & Femmes USA	Scolaire	Inconnu	0. Information sanitaire (contrôle) 1. Pleine conscience + information sanitaire 2. Morphing facial + information sanitaires	RCT Suivi 1 mois	Comportement et intentions de bronzage aux UV naturels et artificiels Attitude vis-à-vis du bronzage, facteurs cognitifs	Intention immédiate de bronzer diminué dans le gr 2 Fréquence d'exposition pour bronzer diminuée dans le gr 2	Rémunération des participants par carte cadeau Attrition 50.2%
(147)	Chait 2015	225	Étudiantes 18-25 ans Femmes USA	Scolaire	Dissonance theory	1. Messages/jeu de rôle/réalisation vidéo... pour promouvoir un mode de vie sain (exercice, nourriture) 2. Jeu de rôle pour donner des arguments contre le "bronzage idéal" (dissonance) 3. Présentation 60 min sur effets sanitaires-apparence-moyens de protection	RCT Suivi 1 mois	Utilisation de crème solaire Comportement de bronzage	Diminution du comportement de bronzage dans le groupe 2 par rapport au groupe 1. Diminution de l'utilisation de crème dans le gr 1 mais pas dans le gr 2. Gr 3 pas différent gr 1.	Femmes exclusivement Modalités de recrutement inconnues Participants rémunérés Attrition 12.4%
(148)	Cheetham 2016	65	Femme Age moyen 19 ans Phototype 3 Angleterre	Médical	Protection Motivation Theory	Les 4 interventions étaient basées sur l'apparence. Leur forme changeait : Type de support / type de message : 1. visuel (morphing visage) / futur immédiat (à 30 ans) 2. visuel / futur lointain (à 60 ans) 3. écrit (brochure) / futur immédiat 4. écrit / futur lointain	RCT Mesure immédiate	Nombre d'échantillons de crème/de livrets de prévention pris à la sortie Facteurs cognitifs	Ceux qui ont reçus l'intervention visuelle ont pris plus d'échantillons et plus de brochures par rapport à ceux de l'intervention écrite. Pas de différence sur la temporalité du message.	Femmes exclusivement Modalités de sélection inconnues (mail) Les échantillons pris peuvent ne pas refléter le comportement Faible effectif Ne mesure pas l'efficacité de l'intervention (pas de groupe contrôle) mais la forme optimale
(149)	Cheng 2019	137	Patients d'une clinique dermatologique 19-91 ans USA	Médical	Health belief model	Visualisation d'images de : 1. cancer de la peau 2. Taches d'hyperpigmentation 3. Rides profondes + slogan promotion crème	RCT Mesure immédiate	Connaissance Intentions de se protéger	Les interventions sur l'apparence étaient plus efficaces pour améliorer les intentions chez les hispaniques, les <40 ans et les personnes favorables au bronzage	Cible la population hispanique peu étudiée par ailleurs Population médicale Pas de suivi Pas de mesure de comportement

(150)	Christensen 2014	94	Étudiants 18-22 ans Hommes & Femmes (59%) USA	Scolaire	Inconnu	0. Sans intervention (contrôle) 1. Photo UV 2. Vidéo émotion sur une jeune patiente atteinte de mélanome Information sur les moyens de protection pour tous les groupes	RCT Suivi 1 semaine (sauf groupe 0)	Stades de changement Facteurs cognitifs	Augmentation des intentions dans le groupe 2 Augmentation de certains facteurs cognitifs (auto-efficacité) dans le groupe 1 Efficacité supérieure du groupe 2 par rapport au groupe 1	Faible effectif Absence de suivi dans le groupe contrôle Etude peu détaillée Pas de mesure de comportement
(151)	Cooper 2014	147	Plagistes Hommes & Femmes (65%) USA	Touristique	Terror management health model	Messages divisés en 8 groupes selon un plan factoriel : 1. Appel à la peur (non / apparence / santé) 2. La protection est efficace / inefficace 3. Délai avant l'évaluation permettant aux pensées de mort de s'atténuer (oui/non)	RCT Mesure immédiate	Intention de se protéger	Présenter les moyens de protection comme efficaces ou non efficaces n'avait d'effet que dans le groupe "cancer" mais pas dans le groupe "apparence"	Participants rémunérés par ticket loterie + cadeau Pas de suivi Faible effectif pour le nombre de groupe étudié Pas de mesure de comportement
(152)	Cornelis 2014	304	18-65 ans Hommes & Femmes (70%) Belgique	Population générale (internet)	Elaboration likelihood model	Messages contenant : 1. Des arguments contre le bronzage (sens unique) 2. Des arguments contre et pour le bronzage (double-sens) 3. Les effets négatifs sur la santé (sens unique) 4. Les effets négatifs et positifs sur la santé (double-sens)	Recrutement par boule de neige Mesure immédiate	Intention de bronzer	Les intentions de bronzer était inférieures dans le groupe 2 par rapport au groupe 4 Les groupes 1 et 3 n'étaient pas différents. Les messages à doubles sens attireraient plus l'attention et étaient mieux mémorisés que les messages à sens uniques.	Recrutement par méthode non aléatoire Pas de suivi Pas de mesure de comportement, ni d'intention de protection Les messages n'étaient peut-être pas égaux et pouvaient être plus pertinents dans certains groupes
(153)	Dwyer 2014	122	Étudiants Hommes USA	Scolaire	Prototype Willingness Model	6 groupes selon un plan factoriel : 1. photo UV / pas de photos UV 2. Information sur protection présentée comme "à suivre" / "un choix individuel" / pas d'info	RCT Mesure immédiate	Comportements et intention de protection Facteurs cognitifs Auto-surveillance	Amélioration dans les groupes avec photo UV. Les interventions qui promouvaient le choix individuel n'améliorent pas l'impact de la photo UV Résultats inconsistants sur l'influence de la masculinité	Hommes exclusivement Absence de suivi
(155)	Heckman 2013	197	Étudiants 18-24 ans Hommes & Femmes (82%) Avec un FdR comportemental ou familial USA	Scolaire	TTM, entretien motivationnel	Des brochures sur le cancer de la peau ont été remises à tous les groupes 0. discussion avec conseiller (contrôle) 1. Entretien motivationnel 2. Photo UV et discussion 3. Entretien motivationnel + photo UV	RCT Suivi 3, 6 et 12 mois	Stade de changement de protection Motivation	Amélioration du stade de changement dans le groupe 2 par rapport au groupe 0. Amélioration marginale dans le groupe 1. Le groupe 3 n'avait pas de meilleur résultat que les autres groupes	Tranche d'âge restreinte, majorité femmes Étude pilote sans calcul de taille d'échantillon Attrition gr intervention: 3 mois: 11%, 6 mois: 22%, 12 mois: 17% Problème de randomisation initiale avec groupes déséquilibrés à l'inclusion sur sexe

										Pas de mesure de comportement
(154)	Heckman 2017	965	18-25 ans Hommes & Femmes USA	Pop. générale (Panel)	Integrative Model for Behavioral Prediction	0. Sans intervention (contrôle) 1. Site internet officiel fondation contre le cancer (cancer peau, prévention, recommandations) 2. site internet uv4.me (12 modules sur bronzage, effets sanitaires, photovieillissement, dépistage, moyens de protection)	RCT Suivi 3 semaines + 12 semaines	Protection, exposition (12 semaines) Perception intervention (3 semaines)	Amélioration de la protection dans le groupe 2 associé au nombre de modules Diminution exposition pour groupes 1 et 2 chez les utilisateurs cabines UV Meilleurs résultats chez les personnes avec antécédents familiaux	Enregistrement automatique des modules suivis permettant de mesurer l'efficacité de chaque module et effet dose-réponse Tranche d'âge restreinte, majorité de femme Recrutement par panel
(156)	Hevey 2010	390	Hommes & Femmes (2/3 étudiants) Irlande	Population générale	Prospect theory Theory of planned behaviour	Lecture d'un message : 1. sanitaire et négatif 2. sanitaire et positif 3. sur l'apparence et négatif 4. sur l'apparence et positif	RCT Mesure immédiate	Intention de se protéger Intention d'utiliser des cabines UV	Les messages positifs (sanitaire ou apparence) ont l'effet le plus fort sur l'intention d'utiliser de la crème par rapport aux messages négatifs, mais seulement chez ceux pour qui l'apparence est importante Aucune différence n'est mesurée entre les messages sanitaires et sur l'apparence	Pas de suivi à long terme Pas de mesure de comportement Les auteurs suggèrent que les images dans les livrets d'intervention ne sont pas très réalistes. Attrition 0%
(157)	Jackson 2006	211	Étudiants 18-25 ans Femmes USA	Scolaire	Attitude change, Health Belief Model, Theory of Reasoned Action	0. Programme de gestion du stress (contrôle) 1. Programme de protection solaire. 60 min sur les normes d'image et l'approbation de la pâleur par les modèles	RCT Suivi 2 semaines	Intention et comportement d'exposition à des fins de bronzage et de protection	Diminution de l'intention et du comportement d'exposition Augmentation de l'intention et des comportements de protection	Zone très exposée Limité aux femmes, blanches, étudiantes Cours de psychologie Attrition 35.5%
(158)	Mahler 1997	110	Étudiants Hommes & Femmes USA	Scolaire	Health Belief model, Protection motivation theory	0. Sans intervention (contrôle) 1. Présentation de 10 min sur les cancers 2. Présentation de 10 min sur le photovieillissement	RCT Suivi 3 semaines + 6 semaines	Intention d'utiliser la crème solaire Perception de la sévérité (photovieillissement et cancer) Couleur de peau (suivi 6 semaines)	Les 2 groupes d'intervention rapportent plus d'intention d'utiliser la crème et une peau plus blanche au suivi	Mesure objective de la couleur de peau (mais sur un échantillon) Fourniture d'échantillons de crème Attrition inconnue
(126)	Mahler 2003 Étude 1	68	Étudiants Hommes & Femmes USA	Scolaire	Health Belief model, Protection motivation theory, Theory of planned behaviour	0; Sans intervention (contrôle) 1. Photo UV 2. Information photovieillissement 3. Les deux	RCT Design factoriel Mesure immédiate	Intention de protection Perception de la protection et du photovieillissement	Les groupes avec une photo UV ont une augmentation de l'intention de se protéger	Pas de suivi Pas d'information sur les rémunérations, sur le calcul de la taille d'échantillon

(126)	Mahler 2003 Étude 2	76	Plagistes Hommes & Femmes USA	Touristique	Health Belief model, Protection motivation theory, Theory of planned behaviour	0; Sans intervention (contrôle) 1. Photo UV 2. Information photovieillissement 3. Les deux	RCT Design Suivi 1 mois	Intention de protection Perception de la protection et du photovieillissement Comportement de protection et d'exposition (suivi 1 mois)	Les groupes avec une photo UV ont une augmentation de l'intention immédiate et des comportements de protection à 1 mois Le groupe 3 rapporte moins d'exposition intentionnelle à 1 mois	Rémunération des participants par un ticket de loterie Pas d'effet sur le nombre d'heures à la plage Attrition 13%
(162)	Mahler 2005	146	Étudiants Hommes & Femmes USA	Scolaire	Theory of alternative behavior	0. Sans intervention (contrôle) 1. Information photovieillissement (vidéo) + photo UV 2. idem 1 + échantillon autobronzant	RCT Suivi 1 mois	Comportement d'exposition et de protection (immédiat et à 1 mois) Intention de protection Perception du photovieillissement Utilisation autobronzant (suivi 1 mois)	Augmentation des intention de protection (immédiat) et de la protection (à 1 mois) dans les 2 groupes d'intervention Augmentation marginale (non significative) de la protection dans le groupe 2 par rapport au groupe 1.	Zone géographique limitée Distribution d'autobronzant jugé par certains auteurs comme contribuant l'attitude positive vis-à-vis du bronzage Attrition 9.9%
(127)	Mahler 2006	244	Plagistes Hommes & Femmes USA	Touristique	Health Belief model, Protection motivation theory, Theory of planned behaviour	0. Sans intervention (contrôle) 1. Information photovieillissement (carte plastifiée) 2. Photo UV 3. Info photovieillissement + photo UV	RCT Suivi 2 mois	Comportement de protection, d'exposition et intentions Couleur de peau	Amélioration des intentions de protection immédiates Amélioration des intentions et des comportements (surtout groupe 1 et 3) de protection à 2 mois Dans le groupe 1 et 3 : Peau plus claire à 2 mois	zone géographique fortement exposée et limitée Participants avertis du suivi en fin d'été Rémunération des participants Attrition 9%
(159)	Mahler 2007	133	Étudiants Hommes & Femmes USA	Scolaire	Health Belief model, Protection motivation theory, Theory of planned behaviour	0. Sans intervention (contrôle) 1. Information photovieillissement (vidéo) 2. Photo UV 3. Info photovieillissement + photo UV	RCT Suivi 4-5 mois + 12 mois	Comportement de protection et d'exposition Couleur de la peau	Amélioration des intentions immédiates Peaux moins bronzées en fin d'été groupes 1 et 3 : comportement de protection améliorés et peaux moins bronzées à long terme	Suivi à long terme Mesure objective (couleur de peau) Limité géographiquement à une zone fortement exposée Participants avertis du suivi mais sans précision Attrition 20%
(164)	Mahler 2008	125	Étudiants Hommes & Femmes USA	Scolaire	Theory of planned behavior (croyances)	0. Sans intervention (contrôle) 1. Info photovieillissement (papier, visuel) + UV photo 2. idem 1 + information sur norme injonctive 2. idem 1 + information norme descriptive 3. idem 1 + information norme injonctive et descriptive	RCT Suivi 1 mois	Comportement et Intention de protection Comportement de protection et d'exposition (suivi 1 mois)	Les 4 groupes d'intervention ont une protection et une intention supérieure au groupe contrôle. L'ajout de l'information sur la norme injonctive et descriptive augmente la protection	Limité géographiquement Échantillon majoritairement féminin Mesures auto-déclarées Participants non informés du suivi donc moins de risque d'altérer leur comportement Attrition 11%

(161)	Mahler 2013	442	Étudiants 18-44 ans Hommes & Femmes USA	Scolaire	Inconnu	0. Sans intervention (contrôle) 1. Info photovieillissement (vidéo) 2. UV photo 3. Les deux	RCT Suivi 4-5 mois + 1 an	Intention de protection (post-intervention) Comportement de protection et d'exposition et couleur de peau (suivis)	Amélioration des intentions dans les 3 groupes d'intervention (sur les 2 sites) Amélioration de certains facteurs cognitifs Peux plus claires et diminution de l'exposition au suivi dans un ou plusieurs groupes d'intervention (résultats supérieur sur le site moins ensoleillé et initialement moins protégé)	Mesure objective de la couleur de peau Inclusion de 2 zones au climat différents Rémunération des participants par bons d'achat Les participants étaient partiellement informés du suivi Attrition 14% au 1er suivi et 19% au second
(163)	Mahler, Beckerley 2010	128+ 169	Étudiants 18-30 ans Femmes USA	Scolaire	Inconnu	visualisation d'images retouchées (étude 1) / de publicités (étude 2) représentant 1. une femme bronzée 2. une femme non bronzée 3. une publicité sans modèle (étude 2)	RCT Mesure immédiate	Attitudes envers le bronzage	Les participants qui ont vu les images/publicités sans bronzage expriment moins d'attitudes positives envers le bronzage	Pas de groupe contrôle Pas de mesure pré-intervention Femmes exclusivement Pas de suivi Pas de mesure de comportement Attrition 0%
(160)	Mahler, Kulik 2010	126	Étudiants Hommes & Femmes USA	Scolaire	Social comparaison theory	0. Sans intervention (contrôle) 1. Information photovieillissement + photo UV 2. idem 1 + comparaison sociale ascendante (visualisation de photos avec peu de dommages) 3. idem 1 + comparaison sociale descendante (visualisation de photos avec beaucoup de dommages)	RCT Suivi 5 semaines	Intention de protection et d'exposition Attitudes envers le bronzage Perception des dommages UV Comportement de protection et d'exposition (5 semaines)	Le groupe 1 avait une amélioration des critères de jugement par rapport au groupe contrôle. Le groupe 2 avait des résultats équivalents au groupe 1. Le groupe 3 n'était pas différent du groupe contrôle.	Zone très exposée Étude pilote Attrition 1%
(165)	McClendon 2001	61	Étudiants Hommes & Femmes USA	Scolaire	Protection motivation theory	0. Sans intervention (contrôle) 1. Information sur le photovieillissement + vidéo d'une personne avec un cancer de la peau	RCT croisé (groupe 0 recevait l'intervention après) Suivi 1 mois	Intention de se protéger et de s'exposer intentionnellement Comportement d'exposition Couleur de peau par prise de photo	Augmentation des intentions immédiates Peau plus claire à 1 mois	Design croisé pour des considérations éthiques afin de faire bénéficier l'intervention à tous les participants Population blanche exclusivement Peu d'hommes Rémunération par bons d'achat Attrition 45%

(166)	Morris 2014 Étude 1	59	Étudiants 18+ Femmes USA	Scolaire	Terror Management Health Model	0. Photo normale (contrôle) 1. message évoquant la mort + photo normale 2. Photo UV 3. Photo UV + message évoquant la mort	RCT Mesure immédiate	Intention de protection Nombre d'échantillon de crème solaire pris	Augmentation de l'intention de se protéger et du nombre d'échantillon de crème pris dans les groupes avec photos UV, accentué par la délivrance de message évoquant la mort	Femmes exclusivement Rémunération des participantes par bons d'achat Pas de suivi à long terme Pas de mesure de comportement Indicateur nb d'échantillons pris ne représentent pas la protection
(166)	Morris 2014 Étude 2	84	Étudiants 18+ Femmes USA	Scolaire	Terror Management Health Model	0. Message évoquant douleur (contrôle) 1. idem 0 + messages apparence + photo UV 2. idem 0 + messages santé + photo UV 3. message évoquant la mort 4. idem 3 + messages apparence + photo UV 5. idem 3 + messages santé + photo UV	RCT Mesure immédiate	Intention de protection	Augmentation de l'intention dans le groupe 4 par rapport aux groupes sans photo, et par rapport aux groupes sans message évoquant la mort groupe 5 < groupe 3	Femmes exclusivement Rémunération des participantes par bons d'achat Pas de suivi à long terme Pas de mesure de comportement Indicateur nb d'échantillons pris ne représentent pas la protection
(167)	Novick 1997	30	Adolescents Femmes USA		Inconnu	0. Fourniture de crème et prise de photo non retouchée (contrôle) 1. Photo retouchée montrant le photovieillissement + fourniture crème 2. idem + photo retouchée montrant lésions	RCT Suivi 6 semaines	Comportements de protection (crème) et d'exposition	Augmentation de l'utilisation de crème solaire à court terme	Effectif faible Femmes uniquement Attrition inconnue
(168)	Olson 2008	113	Adolescents (genre inconnu) USA	Scolaire	Theory of reasoned action, TTM	Session éducative sur le photovieillissement, risque de l'exposition aux UV, moyens de protection (visuel) Visage vus sous lumière UV (focus apparence)	Étude avant-après (sans groupe contrôle) Suivi 2 semaines	Intention d'utiliser la crème solaire	Les participants étaient 2.9 fois plus susceptibles d'avoir l'intention d'utiliser de la crème solaire dans l'avenir	Participants blancs, rural, Genre inconnu Absence de groupe contrôle Suivi cours seulement Attrition 0%
(169)	Owen 2016	70	Hommes 18-34 ans Étudiants Angleterre	Scolaire	Objectification theory	1. Lecture de documents sur les effets sur la santé et les moyens de protection 2. Morphing informatique du visage par vieillissement	Étude non randomisée Suivi 6 mois	Comportement de protection Attitudes	Amélioration des attitudes et des intentions de protection dans les groupes d'intervention	Faible effectif Étude non randomisée Hommes exclusivement Attrition 52.9%

(130)	Pagoto 2003	257	Plagistes Hommes & Femmes USA	Touristique	TTM	0. Sans intervention (contrôle) 1. Intervention multi-composante basée sur l'apparence + photo UV	cluster RCT suivi 2 mois	Comportement de protection et d'exposition Stade de changement	Amélioration des comportements de protection Amélioration du stade de changement Pas de changement pour l'exposition	Attrition 41% Différence des groupes à l'inclusion (genre, âge) Rémunération des participants par billet de loterie
(111)	Pagoto 2010	250	Plagistes Femmes USA	Touristique	Inconnu	0. Sans intervention (contrôle) 1. Messages motivationnels à l'utilisation d'autobronzant comme alternative au bronzage par exposition solaire	RCT Suivi 2 mois	Protection, exposition intentionnelle, utilisation autobronzant	Diminution de l'exposition intentionnelle à 2 mois dans le groupe d'intervention	Femmes exclusivement Plagistes exclusivement Promotion de l'autobronzant jugé par certains auteurs comme contribuant l'attitude positive vis-à-vis du bronzage Rémunération des participants par carte cadeau Attrition 34%
(170)	Recklitis 2017	58	Adolescents et jeunes adultes 18-44 ans Hommes & Femmes Survivants cancer (tous type) USA	Médical	Inconnu	0. documents de prévention : risque et moyens protection (contrôle) 1. idem + Photo UV + document explication photo	RCT Suivi fin d'été	Intentions de protection (post-intervention) Comportement de protection et d'exposition (suivi) Facteurs cognitifs Ressenti des participants	Pas de différence sur l'intention immédiate A plus long terme, protection augmentée et exposition diminuée (mais très petits effectifs)	Rémunération des participants Faible effectif Population particulière de personnes avec antécédent de cancer Attrition 47.7%
(171)	Stock 2009	148	Travailleurs en extérieur hommes USA	Professionnel	Health belief model, Prototype model of Health Behavior	0. Sans intervention (contrôle) 1. information photovieillissement (vidéo) 2. idem 1 + photo UV 3. information cancer peau (vidéo) 4. idem 3 + photo UV	RCT Suivi 2 mois + 1 an	Attitude vis-à-vis de la protection (post-intervention) Couleur de la peau, protection (suivis)	Le groupe 4 améliore la protection à 1 an, directement et indirectement via l'amélioration de l'attitude envers la protection	Hommes exclusivement Quasi-exclusivement blancs Rémunération des participants (ou participation durant le travail) Attrition inconnue Mesure objective (couleur de peau)
(172)	Tuong 2014	50	Lycéens Hommes & Femmes USA	Scolaire	Health Belief Model	Vidéo éducative sur : 1. les effets sanitaires 2. les effets sur l'apparence	RCT Suivi 6 semaines	Utilisation de crème solaire Connaissances	Augmentation de l'utilisation de crème solaire supérieure dans le groupe 2 par rapport au groupe 1. Connaissance augmentée dans les 2 groupes (sans différence entre les 2 groupes d'intervention)	Effectif faible Absence de groupe contrôle Comportement accès sur la crème solaire

(173)	Walsh 2012	152	Étudiants 18-22 ans Hommes USA	Scolaire	prototype/willingsness model	0. Photo N&B normale 1. idem 0 + photo UV + information cancer, photovieillissement	RCT Suivi 2 semaines	L'exposition, Utilisation de crème solaire, attitude protection Perception vulnérabilité (suivi) Volonté de se protéger (suivi)	Amélioration des facteurs de protection dans le groupe d'intervention La masculinité augmentait ce résultat.	Hommes exclusivement Suivi court Attrition 10.6%
(131)	Weinstock 2002	2324	Plagistes 16-65 ans Hommes & Femmes USA	Touristique	TTM	0. Sans intervention (contrôle) 1. Intervention multicomposante adaptée au stade de changement personnel : brochure d'info, sensibilité personnelle, fourniture de crème, photo UV	RCT Suivi 1 et 2 ans	Comportement de protection Stade de changement pour la protection	Amélioration des comportements de protection	Rémunération des participants par un ticket de loterie Attrition 17% à 2 mois, 30% à 1 an, 38% à 2 ans Quasi-exclusivement des participants blancs
(174)	Williams 2013	70	Femmes 18-34 ans Étudiants Angleterre	Scolaire	Inconnu	1. Lecture de documents sur les effets sur la santé et les moyens de protection 2. Morphing informatique du visage par vieillissement	Étude non randomisée Mesure immédiate	Comportement et intentions de protection Attitudes Perception susceptibilité Exposition	Amélioration des intentions, des attitudes et de la perception de la susceptibilité dans le groupe 2 par rapport au groupe 1	Faible effectif Étude non randomisée Femmes exclusivement Attrition %

Carnet sanitaire



Carnet esthétique



Carnet sanitaire



PRISME, la protection solaire c'est capital !



Lorsque nous partons en vacances nous souhaitons que la météo soit clémente et que le soleil soit au rendez-vous afin de profiter au maximum. Piscine, plage, barbecues, sorties, balades... sont bien plus agréables avec un beau ciel bleu.

En plus d'enseoleiller les vacances, le soleil est indispensable à la vie sur Terre et il est nécessaire à notre bonne santé.

Cependant, il faut savoir s'en protéger car une exposition inadaptée ou répétée entraîne des risques pour notre santé. Prendre conscience de ces risques et apprendre à adopter les bons comportements face au soleil constituent l'objectif des activités qui sont proposées dans ce carnet.

Vous avez choisi de passer vos vacances dans un des campings du littoral méditerranéen.

Ce littoral est une zone de forte attraction touristique sur laquelle une augmentation de passages aux urgences pour brûlures a été observée lors de la période estivale.

Votre camping est inclus dans le projet PRISME (Prévention et Impact de l'exposition Solaire sur le Littoral Méditerranéen), projet de recherche qui s'inscrit dans les objectifs de Santé Publique France.

Vous allez donc participer à une intervention sur la thématique prévention solaire. Ce carnet servira de support à cette intervention.

A s'approprier et à personnaliser sans modération !

3 | HOW CAMPING SOLAIRE

Carnet esthétique



PRISME, la protection solaire c'est capital !



Lorsque nous partons en vacances nous souhaitons que la météo soit clémente et que le soleil soit au rendez-vous afin de profiter au maximum. Piscine, plage, barbecues, sorties, balades... sont bien plus agréables avec un beau ciel bleu.

En plus d'enseoleiller les vacances, le soleil est indispensable à la vie sur Terre et il est nécessaire à notre bonne santé.

Cependant, il faut savoir s'en protéger car une exposition inadaptée ou répétée entraîne des effets sur notre santé (notamment cancers de la peau) ainsi que des effets inesthétiques visibles sur notre peau. Prendre conscience plus particulièrement de ces effets sur l'apparence physique et apprendre à adopter les bons comportements face au soleil constituent l'objectif des activités qui sont proposées dans ce carnet.

Vous avez choisi de passer vos vacances dans un des campings du littoral méditerranéen.

Ce littoral est une zone de forte attraction touristique avec un fort rayonnement favorisant une exposition excessive au soleil.

Votre camping est inclus dans le projet PRISME (Prévention et Impact de l'exposition Solaire sur le Littoral Méditerranéen), projet de recherche qui s'inscrit dans les objectifs de Santé Publique France.

Vous allez donc participer à une intervention sur la thématique prévention solaire.

A s'approprier et à personnaliser sans modération !

3 | HOW CAMPING SOLAIRE

Carnet sanitaire



ACTI VITE 01

Quels sont les principaux risques sanitaires du soleil ?

Je connais les risques du soleil sur ma santé

A savoir
Une exposition solaire excessive lors de vos vacances estivales augmente les risques de cancers de la peau et de troubles oculaires.

Coup de soleil (ou érythème solaire) : provoque des dommages sur l'ADN
De 2015 à 2018 les touristes représentent 63% des consultations aux urgences pour coups de soleil fêtés.

Photodéréglis : due aux effets néfastes des UVB
C'est une inflammation de la cornée, un « coup de soleil sur l'œil ».

Cataracte et dégénérescence maculaire liée à l'âge = DMLA
20 % des cataractes sont dues à une surexposition solaire.

Cancer de la peau
2 types : mélanomes et carcinomes
15 400 nouveaux cas de mélanomes diagnostiqués en 2017 (en forte augmentation depuis les années 80).

7 | H&M CONCEPT S.A.S.

Carnet esthétique



ACTI VITE 01

Quels sont les effets visibles du soleil sur mon apparence physique ?

Je connais les effets du soleil sur mon apparence physique

A savoir
Une exposition solaire excessive engendre un vieillissement cutané prématuré (ou photo-vieillessement).

Bronzage
Épaississement et assèchement de la peau.

Atténués des vaisseaux cutanés
Télangiectasies

Perte d'élasticité
Relâchement cutané.

Apparition de taches brunes
Lentilles

Accélération du vieillissement des cellules de la peau
Rides, ridules.

Le photo-vieillessement est un vieillissement prématuré de la peau lié à l'exposition chronique ou intense au soleil et est différent du vieillissement normal de la peau dû à l'âge.

Le photo-vieillessement est irréversible mais ses conséquences sont essentiellement esthétiques, et non sanitaires.

Caractéristiques du photo-vieillessement

- > Peau épaisse, rugueuse et sèche
- > Dilatation des petits vaisseaux
- > Peau lâche, perte d'élasticité
- > Apparition taches brunes
- > Rides et rides profondes

7 | H&M CONCEPT S.A.S.

Carnet sanitaire

ACTI VITÉ 02

Je calcule ma sensibilité au soleil

Quel est mon profil soleil ?

1. Quelle est ma couleur de peau naturelle (sur les zones non exposées au soleil comme la face interne du bras ou sous le bras) ?

Blanche + 0 point | Claire + 0 point | Assez claire + 0 point | Mêle + 0 point | Brune et foncé + 13 points | Noire + 14 points

Après du soleil, vous pouvez vous reporter à la page résultats

2. Quand je m'expose au soleil pour la première fois en début d'été, sans protection, pendant 1h en milieu d'après-midi :

Comment réagit ma peau au soleil le jour suivant ?

J'ai toujours un coup de soleil + 0 point | J'ai souvent un coup de soleil + 0 point | J'ai parfois un coup de soleil + 1 point | J'ai rarement un coup de soleil + 4 points | Je n'ai jamais de coup de soleil + 4 points

Comment réagit ma peau une semaine après ?

Je n'ai aucun bronzage + 0 point | J'ai un léger bronzage + 2 points | J'ai un bronzage modéré + 3 points | J'ai un bronzage prononcé + 8 points

Je calcule mon total de points

3. Mon profil soleil

Nom : _____ Prénom : _____ Age : _____ Couleur de peau : _____ points Coup de soleil : _____ points Capacité à bronzer : _____ points

RESULTATS DU TEST

- Profil type 1 (0 point) : blanc / rosé
- Profil type 2 (entre 1 et 3 points)
- Profil type 3 (entre 4 et 7 points)
- Profil type 4 (entre 8 et 12 points)
- Profil type 5 (13 points)
- Profil type 6 (14 points)

ACTI VITÉ 02

4. Résultats

0 point : Type 1
Les profils extrêmement sensibles, enfants et adolescents. Vous êtes extrêmement susceptible aux lésions cutanées. Il s'agit de tous les enfants et adolescents jusqu'à 18 ans car leur peau et leurs yeux sont extrêmement sensibles. Mais aussi des albinos, des max et des personnes à peau très claire, c'est à dire ceux qui prennent constamment des coups de soleil et ne bronzent pas. Il est donc primordial d'être extrêmement vigilant et de respecter les recommandations de protection : cherchez l'ombre entre 12h et 16h, couvrez-vous le plus possible (chapeau, vêtements et des lunettes de soleil) et portez un écran solaire un SPF 50 minimum.

Entre 8 et 12 points : Type 4
Les profils peu sensibles. Ce sont les personnes avec des cheveux et des yeux sombres et avec une peau continuellement bronzée / mèle. Votre peau a donc tendance à bronzer facilement et à avoir moins de risques de brûler. Cependant, vous êtes toujours à risque. Il est donc primordial d'être vigilant et de respecter les recommandations de protection : cherchez l'ombre entre 12h et 16h, couvrez-vous le plus possible (chapeau, vêtements et des lunettes de soleil) et portez un écran solaire minimum de SPF 30.

Entre 1 et 3 points : Type 2
Les profils très sensibles. Il s'agit des personnes avec des cheveux blonds et des yeux gris, verts ou bleus et à la peau claire. Votre peau brûle presque toujours et bronze très difficilement. Il est donc primordial d'être très vigilant et de respecter les recommandations de protection : cherchez l'ombre entre 12h et 16h, couvrez-vous le plus possible (chapeau, vêtements et des lunettes de soleil) et portez un écran solaire un SPF 50 minimum.

13 points : Type 5
Les profils peu sensibles. Votre peau est très mate et qui brûle très rapidement et bronze de manière irrégulière. Mais vous êtes toujours à risque (cancers, problèmes oculaires...). Il est donc important d'être vigilant et de respecter les recommandations de protection : cherchez l'ombre entre 12h et 16h, couvrez-vous le plus possible (chapeau, vêtements et des lunettes de soleil) et portez un écran solaire minimum de SPF 30.

Entre 4 et 7 points : Type 3
Les profils sensibles. Il s'agit des personnes avec des cheveux blond foncé ou bruns et des yeux plutôt sombres. Vous avez la peau légèrement mèle. Votre peau rougit et bronze parfois. Il est donc primordial d'être vigilant et de respecter les recommandations de protection : cherchez l'ombre entre 12h et 16h, couvrez-vous le plus possible (chapeau, vêtements et des lunettes de soleil) et portez un écran solaire un SPF 30 minimum.

14 points : Type 6
Les profils peu sensibles. Votre peau ne brûle jamais et est très foncée ou noire. Bien que votre peau ne brûle pas, vous êtes toujours à risque (cancers, problèmes oculaires...). Il est donc important d'être vigilant et de respecter les recommandations de protection : cherchez l'ombre entre 12h et 16h, couvrez-vous le plus possible (chapeau, vêtements et des lunettes de soleil) et portez un écran solaire minimum de SPF 30.

La protection solaire est indispensable pour tous les profils. Elle ne doit pas être négligée même pour un profil peu sensible.

1 | H&M CARNET 02, 2

Carnet esthétique

ACTI VITÉ 02

Quels sont les effets non visibles du soleil sur ma peau ?

Je colle mes photographies UV prises avec l'appareil

H&M CARNET 100.18 | 5

Si des taches brunes sont visibles sur votre photo UV, elles représentent des dommages sur votre peau en grande partie liés à votre exposition solaire. Plus vos taches sont nombreuses et grosses plus vos dommages liés au soleil sont importants. Sans protection solaire, ces dommages vont continuer à croître jusqu'à devenir de plus en plus visibles et esthétiques.

Pour limiter la progression de ces dommages cutanés, il est indispensable de se protéger du soleil. Des règles rapides et efficaces s'appliquent pour tous.

- Éviter de s'exposer au soleil entre 12h et 16h
- Rechercher l'ombre
- Renouveler toutes les 2h l'application de crème solaire (indice 30 minimum pour les adultes et 50 pour les enfants)
- Sortir couvert (vêtements, chapeau, lunettes)

Se mettre à l'ombre et éviter le soleil entre 12h et 16h sont à privilégier. Si vous devez aller au soleil, utilisez vêtements et accessoires. La crème solaire complète la protection sur les parties découvertes.

ACTI VITÉ 02

Je compare ma photo UV aux photographies témoins

Les photos témoins représentent différents niveaux de photo-vieillessement. Elles vous aident à avoir des éléments de comparaison pour interpréter votre photo UV.

L'appareil photo UV révèle des dommages que les yeux ne voient pas. Ces dommages esthétiques ne sont pas des taches, ne sont pas des rides, mais sont les premiers signes d'une exposition solaire excessive sans protection.

A savoir

Domage cutané léger

Domage cutané sévère

Photos réalisées par Noma / Guel Creative

1 | H&M CARNET 02, 3

Les pages suivantes correspondent aux ateliers dirigés par le préventeur et communs aux deux groupes d'intervention :

ACTIVITE 03

10h
16h

éviter de s'exposer au soleil entre 12h et 16h

Rechercher l'ombre

Sortir couvert vêtements, chapeau, lunettes

Renouveler toutes les 2h l'application de crème solaire (indice 30 minimum pour les adultes et 50 pour les enfants)

Se mettre à l'ombre et éviter le soleil entre 12h et 16h sont à privilégier. Si vous devez aller au soleil, utilisez vêtements et accessoires. La crème solaire complète la protection sur les parties découvertes.

MON CAHIER NO. 04 - P. 10

ACTIVITE 03

"Imagine la suite de mes vacances au camping et je choisis une situation dans laquelle je pourrais être capable de me protéger du soleil"

Suis-je capable d'adopter le bon comportement de protection ?

1

ACTIVITE 03

Il est capable d'adopter le bon comportement dans différentes situations lors de mon séjour

A savoir

2

3

ACTIVITE 04

Je coche la recommandation que j'ai le plus de mal à appliquer (voir activité 3 précédente)

Quels sont les avantages et les inconvénients à l'utilisation des moyens de protection ?

Je note dans les cases ci-dessous les avantages et inconvénients pour chaque situation (voir activités précédentes)

Quand je m'utilise pas ce moyen de protection...

Si j'utilise ce moyen de protection...

AVANTAGES	INCONVENIENTS
... ça me permet de :	... ça m'empêcherait de / me contraindrait à :
INCONVENIENTS	AVANTAGES
MAIS d'un autre côté ça m'empêcherait de / me contraindrait à :	MAIS d'un autre côté ça me permettrait de :

Pour compléter cette activité, vous trouverez page suivante des exemples de freins à la protection avec des solutions

ACTIVITE 04

Des exemples de freins à la protection

- « Il n'y a pas d'ombre autour de moi »**
Si vous êtes dans un endroit sans ombre le soleil est de rester à l'extérieur surtout entre 12h et 16h.
Si vous devez absolument sortir prenez avec vous un moyen de vous faire de l'ombre (caso, ombrelle...) et des moyens de protection (chapeau, lunettes, crème solaire)
- « Les produits solaires coûtent trop cher »**
Il est conseillé d'acheter la crème solaire la plus coûteuse pour être correctement protégé.
Un plus important est de regarder que l'indice soit au moins égal à 30 et avoir attention à la date de validité du produit ou dans une activité durant laquelle vous avez transpiré, il faut également se mouiller pour améliorer l'efficacité de la crème solaire (à de 15min pour tout le corps d'un adulte). De plus, 10€ pour 100ml est complètement des autres moyens de protection qui les autres ne peuvent être considérés pas un retour.
- « Je n'ai jamais eu de coup de soleil »**
Le danger ne vient pas uniquement des coups de soleil. Le bronzage est créé au premier degré d'exposition de la peau. Les gens qui n'ont pas de coups de soleil sont également à risque. En effet, il existe 2 types d'UV (ultraviolets) : les UVA et les UVB. Les UVB sont responsables du bronzage et des coups de soleil. Les UVA sont invisibles et pénètrent en profondeur. Les deux types d'UV sont dangereux pour la santé.
- « J'ai une peau foncée »**
Les personnes avec une peau plus foncée au soleil ont tout de même des risques. Elles doivent donc se protéger de manière efficace même si elles n'ont pas de coups de soleil.
- « Je prends des compléments alimentaires pour préparer ma peau au soleil »**
Ils donnent un teint hâlé mais aucun complément alimentaire ne protège du soleil car ce sont surtout de simples colorants (caroténoïdes).
- « Je préfère mettre de la crème solaire et rester torse nu car l'été est très chaud »**
La crème solaire ne protège pas à 100%, « l'été torse nu » n'est pas. Même une crème solaire indice 30 ou 50+ laisse passer une partie des rayons UV. Elle doit être combinée avec les autres moyens de protection.
- « Je suis à l'ombre, je n'ai pas besoin de mettre un t-shirt, des lunettes, un chapeau et de la crème solaire »**
Tout comme la crème solaire l'ombre ne protège pas à 100% et certains UV sont réfléchis par le sol. Il est donc important de l'associer aux autres moyens de protection (lunettes, chapeau, crème) surtout entre 10h et 16h.
- « Lorsque j'ai un ciel gris et/ou du vent je n'ai pas envie de me protéger, j'ai l'impression que c'est inutile car il ne fait pas chaud »**
Il est très important de se protéger même si il y a du vent ou des nuages car le soleil n'est pas toujours visible. Les UV sont toujours là et ne sont pas atténués par le vent.
- « Lorsque je me déplace ou lorsque je cours je n'ai pas besoin de me protéger »**
Les rayons du soleil atteignent la peau de la même manière que l'on soit immobile ou en déplacement. Il est donc important de se protéger de manière efficace même lorsque l'on se déplace.

Quizz du soleil

Pour tester vos connaissances sur le soleil et les moyens de vous en protéger, complétez ce quiz.

1. Nous sommes tous sensibles au soleil.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vous êtes sensibles sans exception au soleil car nous sommes tous à l'échelle de la température et de l'absorption de la lumière.
2. Sous un parasol protégé, on peut se bruler.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Un parasol ne protège pas à 100% du soleil. C'est pourquoi il est recommandé de l'utiliser en complément d'autres mesures de protection.
3. La crème solaire suffit pour protéger sa peau.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Une crème solaire n'est qu'un produit de protection. Elle doit être complétée par d'autres mesures de protection : vêtements adaptés, lunettes, chapeau, etc.
4. Les ultraviolets sont présents toute l'année.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les ultraviolets sont présents toute l'année, même en hiver. Ils sont plus intenses en été et peuvent causer des coups de soleil.
5. On peut prendre un coup de soleil sur le cou.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le cou est une zone sensible au soleil. Il est recommandé de le protéger avec une crème solaire ou un vêtement adapté.
6. Le coup de soleil fait mal à la tête.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Un coup de soleil peut provoquer des maux de tête, de la fièvre, des vomissements et des douleurs musculaires.
7. Le soleil aide à fabriquer la vitamine D.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le soleil aide à fabriquer la vitamine D, essentielle pour la santé osseuse. Cependant, il faut éviter une exposition excessive.
8. Une crème solaire peut protéger les yeux.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Une crème solaire ne protège pas les yeux. Il est recommandé d'utiliser des lunettes de soleil pour protéger la vue.
9. Une crème solaire peut protéger les lèvres.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Une crème solaire ne protège pas les lèvres. Il est recommandé d'utiliser un baume à lèvres avec un indice de protection solaire.
10. A la mer, il est recommandé d'utiliser une crème solaire.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il est recommandé d'utiliser une crème solaire à la mer pour protéger sa peau des rayons UV.

RESULTATS DU TEST

10



Points importants

Il faut savoir que se mettre à l'ombre et éviter le soleil entre 12h et 16h (horaires durant lesquels notre ombre est plus petite que nous) sont à privilégier en termes de protection solaire. Ensuite pour compléter la protection il est important d'utiliser **vêtements et accessoires adaptés** (lunettes, t-shirt, chapeau/casquette). La **crème solaire** finalise cette protection, elle peut être appliquée sur les parties découvertes. Elle doit être minimum indice (SPF) 30 pour les adultes et 50 pour les enfants.

Une protection solaire optimale associe donc toutes ces recommandations.

Conseils prévention



Pour en savoir plus www.prevention-soleil.fr



Photo: AFP - Corbis (droite), DPH (haut droite), P. G. (gauche), A. (droite)

Annexe 3: Modèle de relevé de prévention.

PRISME			Fiche de recueil préventeurs					
Nom du préventeur :								
Date	Camping	Groupe	Emplacement	Adulte / enfant	Numéro photo 1	Numéro photo 2	Numéro phototype	Commentaire

Annexe 4: Questionnaire T0.

Questionnaire emplacement

Identification de l'emplacement		
Nom du camping		
numéro d'emplacement		
Groupe d'intervention	0/1/2	
Date et heure d'enquête		
Identifiant de l'enquêteur		
La résidence principale de l'ensemble des personnes présentes sur l'emplacement est-elle à l'étranger ?	Oui/Non/NSP/Refus de répondre	
Une personne séjournant actuellement sur cet emplacement a-t-elle déjà été sollicitée au cours des semaines précédentes pour participer à cette enquête ?	Oui/Non/NSP	
Personnes présentes sur l'emplacement :		
De < 12 ans	-	
12-17 ans	-	
18-55 ans	-	
>55 ans	-	
Pour chaque personne présente entre 12 et 55 ans	Pour les 12-17 ans	Pour les 18-55 ans
Nom - prénom		
Cette personne sera-t-elle encore présente sur l'emplacement dans 4 jours ?	Oui / Non/NSP/Refus	Oui / Non/NSP/Refus
Cette personne a-t-elle un problème de santé qui l'empêche de s'exposer complètement au soleil ?	Oui / Non/NSP/Refus	Oui / Non/NSP/Refus
Cette personne est-elle accompagnée d'au moins un de ses représentants légaux (parents ou tuteurs) ?	Oui / Non/NSP/Refus	
	<i>Sélection d'un adolescent parmi les 12-17 éligibles</i>	<i>Sélection d'un adulte parmi les 18-55 éligibles</i>

Informations sur le foyer		
Les deux personnes sélectionnées habitent-elles dans le même foyer le reste de l'année ?	Oui / Non/NSP/Refus	
<u>Si non ou si 1 seule personne interrogée, Si oui,</u>	Questions suivantes posées individuellement Questions suivantes posées collectivement	
La personne du foyer ayant les revenus les plus élevés exerce-t-elle une profession ?	1. Oui 2. Non, est chômeur 3. Non, est retraité 4. Non, est invalide 5. Non, est à la recherche d'un premier emploi 6. Non, est ménagère ou sans profession 7. Non, est étudiant ou lycéen 8. Non, autre inactif	
<u>Si Profession (1) / chômeur (2) /retraité (3)</u>		
Quelle est la profession de la personne du foyer ayant les revenus les plus élevés ?		
Est-elle salariée ou à son compte ?	1 salarié 2 A son compte 3 NSP	Si 1 , est-elle salariée du privé, de l'Etat ou des collectivités territoriales ? Privé/Etat/Collect. territoriales Si 2 , Quelle est la taille de son entreprise ? 0-9 salariés / 10 salariés et +
Quelle est sa qualification ?	Ouvrier non qualifié / Ouvrier qualifié /Employé / Technicien / Agent de maîtrise / Cadre ou ingénieur	
Catégorie socio-professionnelle (calculée) 42 catégories		

Catégorie socio-professionnelle (calculée) 8 catégories	Agriculteur / Artisan, commerçant, chef d'entreprise / Cadres supérieurs / Profession intermédiaire / Employés / Ouvriers / Retraités / Inactifs
Catégorie socio-professionnelle (calculée) 5 catégories	Agriculteur / Artisan, commerçant, chef d'entreprise, Cadres supérieurs / Profession intermédiaire, Employés / Ouvriers / Retraités, Inactifs
Dans quel département vivez-vous ?	Liste des départements de France
Les deux personnes sélectionnées arrivent-elles et repartent-elles du camping aux mêmes dates ?	Oui / Non/NSP/Refus
<u>Si non ou si 1 seule personne interrogée,</u> <u>Si oui,</u>	Questions suivantes posées individuellement Questions suivantes posées collectivement
Quelle est la date d'arrivée dans le camping ?	
Quelle est la durée du séjour ?	
Quel est le type d'hébergement ?	Tente sur emplacement nu / Caravane / Van aménagé / Camping-car / Mobil home, chalet / Autre

Questionnaire individu

Identification de l'enquêté	
Identifiant unique de l'enquêté	num camping-num emplacement-semaine-numero individu
Nom	
Prénom	
Adresse mail	
<i>Si le mineur ne possède pas d'adresse mail ou si les parents s'opposent au recueil de l'adresse mail du mineur</i>	
Adresse mail du parent ou représentant légal	
Numéro de téléphone	
<i>Si le mineur ne possède pas de téléphone ou si les parents s'opposent au recueil du numéro de téléphone</i>	
Numéro de téléphone du parent ou représentant légal	

Caractéristiques sociodémographiques et socioéconomiques	
âge	—
sexe	Homme/femme
<u>Si mineur,</u>	
Quel parent est présent avec toi lors de ce séjour ?	Ton père (ou tuteur) / Ta mère (ou tutrice) / Les 2
Quel est le diplôme le plus élevé que tes parents aient obtenu ?	a) Père Aucun diplôme / Inférieur au bac / Bac / Bac +1 / Bac +2 / Bac +3 / Bac +4 / Bac +5 / Bac +6 et + b) Mère Aucun diplôme / Inférieur au bac / Bac / Bac +1 / Bac +2 / Bac +3 / Bac +4 / Bac +5 / Bac +6 et +
<u>Si majeur,</u>	
Quel est le diplôme le plus élevé que vous ayez obtenu ?	Aucun diplôme / Inférieur au bac / Bac / Bac +1 / Bac +2 / Bac +3 / Bac +4 / Bac +5 / Bac +6 et +
Au cours de votre vie professionnelle, votre activité vous a-t-elle amené à devoir travailler régulièrement au soleil ?	Oui / Non/NSP/Refus
Au cours de votre enfance et adolescence, dans quel département(s) ou pays (si étranger) avez-vous majoritairement vécu ?	Liste des départements de France + liste des pays étrangers <i>Choix multiples</i>

Caractéristiques physiques (phototype déclaré)	
Quelle est la couleur de votre peau sans bronzage sur les parties non exposées (par exemple intérieur du bras près de l'aisselle) ?	Très claire ou blanche / Claire ou pale / Assez claire à légèrement dorée / Brun clair, mate, olive / Brun foncé / Noire

Quelle est la couleur de vos yeux ?	Bleu clair / gris clair / vert clair / Bleu / vert / gris / Brun clair ou brun noisette / Brun foncé / Brun-Noirs
Quelle est la couleur naturelle (sans coloration) de vos cheveux ?	Roux ou blond clair / Blond / Blond foncé ou brun clair / châtain / Brun foncé / Noir
Avez-vous des taches de rousseurs et grains de beauté sur les zones non exposées de votre corps ?	Beaucoup / Plusieurs / Peu / Très peu / Aucune
Si vous vous exposiez au soleil pour la première fois de l'année en début d'été, sans protection, pendant 1h en milieu d'après-midi, comment réagirait votre peau au soleil le jour suivant ?	J'aurai toujours/souvent/parfois/rarement/jamais un coup de soleil
Si vous vous exposiez au soleil pour la première fois de l'année en début d'été, sans protection, pendant 1h en milieu d'après-midi, comment réagirait votre peau au soleil une semaine après ?	Je n'aurai aucun bronzage / J'aurai un léger bronzage / J'aurai un bronzage modéré / J'aurai un bronzage prononcé
Caractéristiques sanitaires	
Avez-vous été ou être vous actuellement soigné ou suivi pour un cancer de la peau ?	Oui / Non/NSP/Refus
Un proche, famille, amis ou collègue, a-t-il eu un cancer de la peau ?	Oui / Non/NSP/Refus
Avez-vous des coups de soleil graves, c'est à dire avec des cloques ou la peau qui pèle, durant l'enfance ou l'adolescence ?	Oui, une fois / Oui, plusieurs fois / Non, jamais / Je ne m'en souviens pas / Refus
Avez-vous un problème de santé pour lequel un médecin vous a actuellement :	Recommandé de vous exposer au soleil (psoriasis, carence importante en vit D...) / Déconseillé de vous exposer au soleil (femme enceinte, médicament photosensibilisant, antécédent de cancer de la peau, allergie au soleil, immunodépression...) / Non aucun des 2

Les connaissances	
Quels sont d'après-vous, les moyens de se protéger du soleil ?	Rester à l'ombre /Porter des lunettes de soleil / Porter un t-shirt / Porter un chapeau ou une casquette / Mettre de la crème solaire / Eviter les heures les plus ensoleillées / Autre / NSP / Refus <i>PLUSIEURS REPONSES POSSIBLES</i>
À votre avis, en été en France, quelles sont les heures les plus dangereuses durant lesquelles il vaut mieux ne pas s'exposer au soleil ?	Avant 9h / De 9h à 10h / De 10h à 11h / De 11h à 12h / De 12h à 13h / De 13h à 14h / De 14h à 15h / De 15h à 16h / De 16h à 17h / De 17h à 18h / De 18h à 19h / De 19h à 20h / Après 20h / Aucune / NSP / Refus <i>PLUSIEURS REPONSES POSSIBLES</i>
Sans activité physique particulière ni bain, à quelle fréquence doit-on se remettre de la crème solaire lorsqu'on est au soleil ?	Toutes les 30 min / Toutes les heures / Toutes les 2 h / Toutes les 3h / Toutes les 4 h / Une fois dans la journée / NSP / Refus
Quelles sont d'après-vous les conséquences possibles sur le corps d'une exposition intensive au soleil, immédiatement après ou à plus long terme ?	Des coups de soleil, brulures / Des insolations, déshydratations, coups de chaleur / Des éruptions cutanées, boutons, allergies au soleil / des problèmes sur les yeux, conjonctivites, inflammation de l'œil, photokératites, cataractes, DMLA / un vieillissement prématuré de la peau, rides, taches brunes / Des cancers de la peau, carcinomes, mélanomes / Autre / Aucune / NSP / Refus <i>PLUSIEURS REPONSES POSSIBLES.</i>
Les attitudes et croyances	
Parmi les affirmations suivantes, indiquez si vous êtes tout à fait d'accord, plutôt d'accord, ni d'accord ni pas d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord	

<p>a) J'aime me mettre au soleil pour bronzer</p> <p>b) Je me trouve plus beau lorsque je suis bronzé(e)</p> <p>c) M'exposer au soleil est bon pour ma santé</p> <p>d) M'exposer au soleil va faire rider ma peau plus tôt que prévu</p> <p>e) Je me sens mieux lorsque je m'expose au soleil</p>	<p>Tout à fait d'accord / plutôt d'accord / Ni d'accord ni pas d'accord / plutôt pas d'accord / Pas du tout d'accord / NSP / Refus</p>
<p>Parmi les affirmations suivantes, indiquez si vous êtes tout à fait d'accord, plutôt d'accord, ni d'accord ni pas d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord</p> <p>a) Je peux me mettre plus longtemps au soleil si je mets de la crème solaire</p> <p>b) Si le temps est nuageux je dois me protéger du soleil</p> <p>c) Les coups de soleil préparent la peau au soleil</p> <p>d) Les coups de soleil dans l'enfance ont des conséquences à l'âge adulte</p> <p>e) Les personnes qui comptent pour moi m'encouragent à me protéger du soleil</p> <p>f) Les personnes qui comptent pour moi se protègent elles-mêmes du soleil</p>	<p>Tout à fait d'accord / plutôt d'accord / Ni d'accord ni pas d'accord / plutôt pas d'accord / Pas du tout d'accord / NSP / Refus</p>
<p>D'après vous quelle est votre risque de développer un problème de santé lié au soleil dans l'avenir ?</p>	<p>Nul / faible / moyen / important / très important / NSP / Refus</p>
<p>D'après vous quelle est votre risque dans l'avenir de voir apparaître prématurément sur votre peau des marques comme des taches, des rides ou un relâchement cutané lié à votre exposition au soleil ?</p>	<p>Nul / faible / moyen / important / très important / NSP / Refus</p>
<p>Durant les vacances, me protéger du soleil est</p>	<p>Très difficile/difficile/ni facile ni difficile/facile / très facile / NSP / Refus</p>

Comportements d'exposition	
<p>Lors de votre séjour ici, combien d'heures par jour au total pensez-vous de passer au soleil un jour de beau temps, en incluant les visites, les balades, les activités sportives, la plage, la piscine, etc. ?</p>	<p>Je ne vais pas au soleil / moins de 30 min par jour / de [30 min à 1h[par jour / entre [1h et 2h[par jour / entre [2h et 3h[par jour / entre [3h et 4h[par jour / entre [4h et 5h[par jour / entre [5h et 6h[par jour / entre [6h et 7h[par jour / entre [8h et 9h[par jour / entre [9h et 10h[par jour / 10h par jour ou plus / NSP / Refus</p>
<p>Lors de votre séjour ici, combien d'heures par jour pensez-vous passer au soleil entre 12h et 16h un jour de beau temps ?</p>	<p>Je ne vais pas au soleil entre 12h et 16h / moins de 30 min par jour / de [30 min à 1h[par jour / entre [1h et 2h[par jour / entre [2h et 3h[par jour / entre [3h et 4h[par jour / NSP / Refus</p>
<p>Lors de votre séjour ici, combien d'heures par jour pensez-vous passer assis ou étendu au soleil à bronzer un jour de beau temps ?</p>	<p>Je ne m'expose pas au soleil dans l'intention de bronzer / moins de 30 min par jour / de [30 min à 1h[par jour / entre [1h et 2h[par jour / entre [2h et 3h[par jour / entre [3h et 4h[par jour / entre [4h et 5h[par jour / entre [5h et 6h[par jour / entre [6h et 7h[par jour / entre [8h et 9h[par jour / entre [9h et 10h[par jour / 10h par jour ou plus / NSP / Refus</p>
<p><u>Si je ne m'expose pas au soleil dans l'intention de bronzer</u> Vous êtes-vous exposé au soleil dans l'intention de bronzer l'été dernier ?</p>	<p>Oui / Non/NSP/Refus</p>
<p><u>Si je m'expose au soleil dans l'intention de bronzer</u></p>	<p>Oui / Non/NSP/Refus</p>

Avez-vous l'intention d'arrêter de vous exposer au soleil dans l'intention de bronzer dans l'avenir ?	
Lors de votre séjour ici, combien d'heures par jour pensez-vous passer à la plage ou à la piscine un jour de beau temps?	Je ne vais pas à la plage ou à la piscine / moins de 30 min par jour / de [30 min à 1h[par jour / entre [1h et 2h[par jour / entre [2h et 3h[par jour / entre [3h et 4h[par jour / entre [4h et 5h[par jour / entre [5h et 6h[par jour / entre [6h et 7h[par jour / entre [8h et 9h[par jour / entre [9h et 10h[par jour / 10h par jour ou plus / NSP / Refus
Comportements de protection	
Pour vous protéger du soleil durant votre séjour, avez-vous ici : a) un chapeau/une casquette b) de la crème solaire c) des lunettes de soleil d) un parasol ou une tente ou voile d'ombrage	Oui / Non/NSP Oui / Non/NSP Oui / Non/NSP Oui / Non/NSP
Lorsqu'il fera soleil <u>durant votre séjour ici</u> , pensez-vous utiliser les méthodes suivantes pour vous protéger du soleil lorsque vous serez à l'extérieur plus de 15 min a) rester à l'ombre ou sous un parasol b) éviter les heures ensoleillées entre 12-16h c) mettre de la crème solaire toutes les 2h d) porter des lunettes de soleil e) porter un chapeau ou une casquette f) Porter un t-shirt qui couvre les épaules	Systématiquement / Souvent / Parfois / Rarement/Jamais/NSP/refus
<u>Si je reste systématiquement à l'ombre ou si j'utilise systématiquement ou souvent l'ensemble des moyens de protection (crème solaire, chapeau, lunettes, t-shirt, évitement heures à risque).</u> Vous protégez-vous déjà du soleil de cette manière l'été dernier ?	Oui / Non/NSP/Refus
<u>Si je ne reste pas systématiquement à l'ombre ou si je n'utilise pas systématiquement l'ensemble des moyens de protection (crème solaire, chapeau, lunettes, t-shirt, évitement heures à risque).</u> Avez-vous pensé à vous protéger du soleil plus régulièrement ou par de nouveaux moyens de protection dans l'avenir ?	Oui/Non /NSP/Refus Si oui, Quels moyens de protection pourriez-vous envisager d'utiliser plus régulièrement dans l'avenir ? a) rester à l'ombre ou sous un parasol b) éviter les heures ensoleillées entre 12-16h c) mettre de la crème solaire toutes les 2h d) porter des lunettes de soleil e) porter un chapeau ou une casquette f) Porter un t-shirt qui couvre les épaules Oui / Non/NSP/Refus

Effets sanitaires	
Avez-vous pris des coups de soleil au cours des 4 derniers jours ?	Oui / Non/NSP/Refus

PARENTS de jeunes enfants	
Etes-vous le parent d'un enfant de < 12 ans présent lors de ce séjour ?	Oui / Non/NSP/Refus
<u>Si oui, nous allons maintenant parler de l'enfant le plus jeune présent durant le séjour</u>	
Quel âge a-t-il ?	

S'agit-il	D'un garçon / d'une fille
<p>Parmi les affirmations suivantes, indiquez pour cet enfant si vous êtes tout à fait d'accord, plutôt d'accord, ni d'accord ni pas d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord</p> <p>a) Mon enfant est plus beau lorsqu'il est bronzé</p> <p>b) L'exposition au soleil est dangereuse pour mon enfant</p> <p>c) Je dois me protéger du soleil pour montrer l'exemple à mon enfant</p> <p>d) Durant les vacances, protéger mon enfant du soleil est facile</p>	<p>Tout à fait d'accord / plutôt d'accord / Ni d'accord ni pas d'accord / plutôt pas d'accord / Pas du tout d'accord / NSP / Refus</p>
<p>Possédez-vous ici les moyens de protection suivants pour cet enfant :</p> <p>a) un chapeau / une casquette</p> <p>b) de la crème solaire</p> <p>c) des lunettes de soleil</p> <p>d) un parasol ou une tente ou voile d'ombrage</p>	<p>Oui / Non/NSP</p>
<p>Lorsqu'il fera soleil durant votre séjour ici, pensez-vous utiliser les méthodes suivantes pour le protéger du soleil lorsqu'il sera à l'extérieur plus de 15 min</p> <p>a) lui demander de rester à l'ombre ou sous un parasol</p> <p>b) éviter d'aller au soleil aux heures ensoleillées entre 12-16h</p> <p>c) lui mettre de la crème solaire toutes les 2h</p> <p>d) lui mettre des lunettes de soleil</p> <p>e) lui mettre un chapeau ou une casquette</p> <p>f) lui mettre un t-shirt qui couvre les épaules</p>	<p>Systématiquement / Souvent / Parfois / Rarement/Jamais/NSP/Refus</p>

Commentaires :

Questionnaire T1

Identification de l'emplacement	
Nom du camping	
numéro d'emplacement	
Groupe d'intervention	0/1/2
Date et heure d'enquête	
Identifiant de l'enquêteur	

Identification des participants	
Identifiant unique de l'adulte participant	
Nom – prénom de l'adulte	
Identifiant unique de l'enfant participant	
Nom – prénom de l'enfant	

Les connaissances	
Quels sont d'après-vous, les moyens de se protéger du soleil ?	Rester à l'ombre / Porter des lunettes de soleil / Porter un t-shirt / Porter un chapeau ou une casquette / Mettre de la crème solaire / Eviter les heures les plus ensoleillées / Autre / NSP / Refus <i>PLUSIEURS REPONSES POSSIBLES</i>
À votre avis, en été en France, quelles sont les heures les plus dangereuses durant lesquelles il vaut mieux ne pas s'exposer au soleil ?	Avant 9h / De 9h à 10h / De 10h à 11h / De 11h à 12h / De 12h à 13h / De 13h à 14h / De 14h à 15h / De 15h à 16h / De 16h à 17h / De 17h à 18h / De 18h à 19h / De 19h à 20h / Après 20h / Aucune / NSP / Refus <i>PLUSIEURS REPONSES POSSIBLES</i>
Sans activité physique particulière ni bain, à quelle fréquence doit-on se remettre de la crème solaire lorsqu'on est au soleil ?	Toutes les 30 min / Toutes les heures / Toutes les 2 h / Toutes les 3h / Toutes les 4 h / Une fois dans la journée / NSP / Refus
Quelles sont d'après-vous les conséquences possibles sur le corps d'une exposition intensive au soleil, immédiatement après ou à plus long terme ?	Des coups de soleil, brûlures / Des insolations, déshydratations, coups de chaleur / Des éruptions cutanées, boutons, allergies au soleil / des problèmes sur les yeux, conjonctivites, inflammation de l'œil, photokératites, cataractes, DMLA / un vieillissement prématuré de la peau, rides, taches brunes / Des cancers de la peau, carcinomes, mélanomes / Autre / Aucune / NSP / Refus <i>PLUSIEURS REPONSES POSSIBLES.</i>
Les attitudes et croyances	
Parmi les affirmations suivantes, indiquez si vous êtes tout à fait d'accord, plutôt d'accord, ni d'accord ni pas d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord f) J'aime me mettre au soleil pour bronzer g) Je me trouve plus beau lorsque je suis bronzé(e) h) M'exposer au soleil est bon pour ma santé i) M'exposer au soleil va faire rider ma peau plus tôt que prévu j) Je me sens mieux lorsque je m'expose au soleil	Tout à fait d'accord / plutôt d'accord / Ni d'accord ni pas d'accord / plutôt pas d'accord / Pas du tout d'accord / NSP / Refus
Parmi les affirmations suivantes, indiquez si vous êtes tout à fait d'accord, plutôt d'accord, ni d'accord ni pas d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord	

<p>g) Je peux me mettre plus longtemps au soleil si je mets de la crème solaire</p> <p>h) Si le temps est nuageux je dois me protéger du soleil</p> <p>i) Les coups de soleil préparent la peau au soleil</p> <p>j) Les coups de soleil dans l'enfance ont des conséquences à l'âge adulte</p> <p>k) Les personnes qui comptent pour moi m'encouragent à me protéger du soleil</p> <p>l) Les personnes qui comptent pour moi se protègent elles-mêmes du soleil</p>	<p>Tout à fait d'accord / plutôt d'accord / Ni d'accord ni pas d'accord / plutôt pas d'accord / Pas du tout d'accord / NSP / Refus</p>
<p>D'après vous quelle est votre risque de développer un problème de santé lié au soleil dans l'avenir ?</p>	<p>Nul / faible / moyen / important / très important / NSP / Refus</p>
<p>D'après vous quelle est votre risque dans l'avenir de voir apparaître prématurément sur votre peau des marques comme des taches, des rides ou un relâchement cutané lié à votre exposition au soleil ?</p>	<p>Nul / faible / moyen / important / très important / NSP / Refus</p>
<p>Durant les vacances, me protéger du soleil est</p>	<p>Très difficile/difficile/ni facile ni difficile/facile / très facile / NSP / Refus</p>

Comportements d'exposition	
<p>Depuis notre dernière rencontre, combien d'heures par jour au total avez-vous passé au soleil un jour de beau temps, en incluant les visites, les balades, les activités sportives, la plage, la piscine, etc. ?</p>	<p>Il n'a jamais fait beau au cours des 3 derniers jours / Il a fait beau mais je ne me suis pas exposé au soleil / moins de 30 min par jour / de [30 min à 1h[par jour / entre [1h et 2h[par jour / entre [2h et 3h[par jour / entre [3h et 4h] par jour / entre [4h et 5h] par jour / entre [5h et 6h] par jour / entre [6h et 7h] par jour / entre [8h et 9h] par jour / entre [9h et 10h] par jour / 10h par jour ou plus / NSP / Refus</p>
<p>Depuis notre dernière rencontre, combien d'heures par jour avez-vous passé au soleil entre 12h et 16h un jour de beau temps ?</p>	<p>Il n'a jamais fait beau au cours des 3 derniers jours / Il a fait beau mais je n'ai pas été au soleil entre 12h et 16h / moins de 30 min par jour / de [30 min à 1h[par jour / entre [1h et 2h[par jour / entre [2h et 3h[par jour / entre [3h et 4h] par jour / NSP / Refus</p>
<p>Depuis notre dernière rencontre, combien d'heures par jour avez-vous passé assis ou étendu au soleil à bronzer un jour de beau temps ?</p>	<p>Il n'a jamais fait beau au cours des 3 derniers jours / Il a fait beau mais je ne me suis pas exposé au soleil dans l'intention de bronzer / moins de 30 min par jour / de [30 min à 1h[par jour / entre [1h et 2h[par jour / entre [2h et 3h[par jour / entre [3h et 4h] par jour / entre [4h et 5h] par jour / entre [5h et 6h] par jour / entre [6h et 7h] par jour / entre [8h et 9h] par jour / entre [9h et 10h] par jour / 10h par jour ou plus / NSP / Refus</p>
<p><u>Si je me suis exposé au soleil dans l'intention de bronzer</u> Avez-vous l'intention de diminuer votre exposition au soleil dans l'intention de bronzer dans l'avenir ?</p>	<p>Oui / Non/NSP/Refus</p>
<p>Depuis notre dernière rencontre, combien d'heures par jour avez-vous passé à la plage ou à la piscine un jour de beau temps?</p>	<p>Il n'a jamais fait beau au cours des 3 derniers jours / Il a fait beau mais je n'ai pas été à la plage ou à la piscine / moins de 30 min par jour / de [30 min à 1h[par jour / entre [1h et 2h[par jour / entre [2h et 3h[par jour / entre [3h et 4h] par jour / entre [4h et 5h] par jour / entre [5h et 6h] par jour / entre [6h et 7h] par jour / entre [8h et 9h] par jour / entre [9h et 10h] par jour / 10h par jour ou plus / NSP / Refus</p>

Comportements de protection			
<p>Lorsqu'il a fait soleil depuis notre dernière rencontre, avez-vous utilisé les méthodes suivantes pour vous protéger du soleil lorsque vous étiez à l'extérieur plus de 15 min</p> <p>g) rester à l'ombre ou sous un parasol h) éviter les heures ensoleillées entre 12-16h i) mettre de la crème solaire toutes les 2h j) porter des lunettes de soleil k) porter un chapeau ou une casquette l) Porter un t-shirt qui couvre les épaules</p>	<p>Systématiquement / Souvent / Parfois / Rarement/Jamais/NSP/refus</p>		
<p><u>Si je ne suis pas resté systématiquement à l'ombre ou si je n'ai pas utilisé systématiquement l'ensemble des moyens de protection (crème solaire, chapeau, lunettes, t-shirt, évitement heures à risque).</u></p> <p>Avez-vous pensé à vous protéger du soleil plus régulièrement ou par de nouveaux moyens de protection dans l'avenir ?</p>	<table border="1"> <tr> <td> <p>Oui/Non /NSP/Refus</p> </td> <td> <p><u>Si oui,</u> Quels moyens de protection pourriez-vous envisager d'utiliser plus régulièrement dans l'avenir ?</p> <p>f) rester à l'ombre ou sous un parasol g) éviter les heures ensoleillées entre 12-16h h) mettre de la crème solaire toutes les 2h porter des lunettes de soleil i) porter un chapeau ou une casquette j) Porter un t-shirt qui couvre les épaules Oui / Non/NSP/Refus</p> </td> </tr> </table>	<p>Oui/Non /NSP/Refus</p>	<p><u>Si oui,</u> Quels moyens de protection pourriez-vous envisager d'utiliser plus régulièrement dans l'avenir ?</p> <p>f) rester à l'ombre ou sous un parasol g) éviter les heures ensoleillées entre 12-16h h) mettre de la crème solaire toutes les 2h porter des lunettes de soleil i) porter un chapeau ou une casquette j) Porter un t-shirt qui couvre les épaules Oui / Non/NSP/Refus</p>
<p>Oui/Non /NSP/Refus</p>	<p><u>Si oui,</u> Quels moyens de protection pourriez-vous envisager d'utiliser plus régulièrement dans l'avenir ?</p> <p>f) rester à l'ombre ou sous un parasol g) éviter les heures ensoleillées entre 12-16h h) mettre de la crème solaire toutes les 2h porter des lunettes de soleil i) porter un chapeau ou une casquette j) Porter un t-shirt qui couvre les épaules Oui / Non/NSP/Refus</p>		
<p><u>Si je ne suis pas resté systématiquement à l'ombre,</u> Pourquoi n'êtes-vous pas resté systématiquement à l'ombre lors de votre séjour ?</p>	<p>Coût du parasol / Difficulté à trouver de l'ombre / M'empêche de bronzer / Inefficace pour se protéger du soleil, contre les coups de soleil / Mes activités (jeu, baignade, etc) sont au soleil / J'aime, je préfère être au soleil / Je n'y ai pas pensé, J'ai oublié / Je n'en ai pas besoin car je ne suis pas sensible au soleil (j'ai la peau bronzée ou mate, je ne prends pas de coups de soleil) / Je n'en ai pas eu besoin car il ne faisait pas assez beau / Autre / NSP / Refus</p> <p><u>Si autre,</u> précisez</p>		
<p><u>Si je n'ai pas systématiquement mis de crème solaire,</u> Quand vous n'avez-pas mis de crème solaire, quelles en étaient les raisons ?</p>	<p>Coût / M'empêche de bronzer / / Désagréable sur la peau / Tache les vêtements / Colle au sable / Contient des produits chimiques néfastes pour ma santé / Inefficace pour se protéger des UV, contre les coups de soleil / Je n'y ai pas pensé, j'ai oublié / Je n'en ai pas besoin car je ne suis pas sensible au soleil (j'ai la peau bronzée ou mate, je ne prends pas de coups de soleil) / Je n'en ai pas eu besoin car il ne faisait pas assez beau / Autre / NSP / Refus</p> <p><u>Si autre,</u> précisez</p>		
<p><u>Si je n'ai pas systématiquement mis de lunettes de soleil,</u> Quand vous n'avez-pas mis de lunettes de soleil, quelles en étaient les raisons ?</p>	<p>Coût / Traces de bronzage / / Je n'en ai pas besoin car je ne suis pas sensible des yeux / Je les perds / Je n'y vois pas bien avec / Je n'y ai pas pensé, j'ai oublié / Je n'en ai pas eu besoin car il ne faisait pas assez beau</p>		

	/ Cela ne me va pas bien, je ne trouve pas ça esthétique sur moi / Autre / NSP / Refus
	Si autre, précisez
Si je n'ai pas systématiquement mis de chapeau, Quand vous n'avez-pas mis de chapeau, quelles en étaient les raisons ?	Coût / Tiens chaud / M'empêche de bronzer / Traces de bronzage / Inefficace pour se protéger des UV, contre les coups de soleil / S'envole avec le vent / / Je n'y ai pas pensé, j'ai oublié / Je n'en ai pas besoin car je ne suis pas sensible au soleil (j'ai la peau bronzée ou mate, je ne prends pas de coups de soleil) / Je n'en ai pas eu besoin car il ne faisait pas assez beau / Cela ne me va pas bien, je ne trouve pas ça esthétique sur moi / Autre / NSP / Refus
	Si autre, précisez
Si je n'ai pas systématiquement mis de t-shirt, Quand vous n'avez-pas mis de t-shirt, quelles en étaient les raisons ?	Coût / Tiens chaud / M'empêche de bronzer / Traces de bronzage / Inefficace pour se protéger des UV, contre les coups de soleil / / Je n'y ai pas pensé, j'ai oublié / Je n'en ai pas besoin car je ne suis pas sensible au soleil (j'ai la peau bronzée ou mate, je ne prends pas de coups de soleil) / Je n'en ai pas eu besoin car il ne faisait pas assez beau / Autre / NSP / Refus
	Si autre, précisez
Si vous avez mis de crème solaire, Quel est l'indice de protection de la crème solaire que vous avez utilisé pendant votre séjour ? a) Sur votre visage b) sur votre corps	Je n'ai pas utilisé de crème sur mon visage/corps / SPF 1-14 / SPF 15-29 / SPF 30-49 / 50-50+ / NSP / Refus

Effets sanitaires	
Avez-vous pris des coups de soleil depuis notre dernière rencontre ?	Oui / Non/NSP/Refus
Si oui, Ces coups de soleil ont-ils entraînés : a) des douleurs b) une peau qui pèle c) des cloques d) des difficultés à dormir	Pas du tout / légèrement / modérément / extrêmement / NSP / Refus
Avez-vous eu d'autres problèmes de santé en lien avec le soleil depuis notre dernière rencontre ?	Non aucun / Problèmes aux yeux / Coup de chaleur, insolation, déshydratation / Boutons, allergies au soleil / Autre / NSP / Refus
	Si autre, précisez
Si coups de soleil ou autre problème de santé, A cause de ces problèmes de santé avez-vous eu besoin a) De consulter un médecin ? b) D'aller à la pharmacie ? c) De prendre un traitement ?	Oui/Non /NSP/Refus
	Si traitement, précisez lequel :

PARENTS de jeunes enfants	
Si parent d'un enfant de moins de 12 ans, nous allons maintenant parler de l'enfant le plus jeune présent durant le séjour	

<p>Parmi les affirmations suivantes, indiquez pour cet enfant si vous êtes tout à fait d'accord, plutôt d'accord, ni d'accord ni pas d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord</p> <p>e) Mon enfant est plus beau lorsqu'il est bronzé</p> <p>f) L'exposition au soleil est dangereuse pour mon enfant</p> <p>g) Je dois me protéger du soleil pour montrer l'exemple à mon enfant</p> <p>h) Durant les vacances, protéger mon enfant du soleil est facile</p>	<p>Tout à fait d'accord / plutôt d'accord / Ni d'accord ni pas d'accord / plutôt pas d'accord / Pas du tout d'accord / NSP / Refus</p>
<p>Lorsqu'il a fait soleil depuis notre dernière rencontre, avez-vous utilisé les méthodes suivantes pour le protéger du soleil lorsqu'il était à l'extérieur plus de 15 min</p> <p>g) lui demander de rester à l'ombre ou sous un parasol</p> <p>h) éviter d'aller au soleil aux heures ensoleillées entre 12-16h</p> <p>i) lui mettre de la crème solaire toutes les 2h</p> <p>j) lui mettre des lunettes de soleil</p> <p>k) lui mettre un chapeau ou une casquette</p> <p>l) lui mettre un t-shirt qui couvre les épaules</p>	<p>Systematiquement / Souvent / Parfois / Rarement/Jamais/NSP/Refus</p>
<p>Quel est l'indice de protection de la crème solaire que cet enfant a utilisé pendant le séjour ?</p> <p>a) sur son visage</p> <p>b) sur son corps</p>	<p>Il n'a pas utilisé de crème sur son visage/corps / SPF 1-14 / SPF 15-29 / SPF 30-49 / 50-50+ / NSP / Refus</p>
<p>Cet enfant a-t-il pris des coups de soleil depuis notre dernière rencontre ?</p>	<p>Oui/Non/NSP/Refus</p>

Perception de l'intervention	
<p>Lorsque nous sommes venus il y a quelques jours, vous avez participé à des activités de prévention avec ma/mon collègue. Je vais maintenant lister ces activités et, vous me direz si cela vous a pas du tout, légèrement, modérément ou extrêmement incité à modifier votre comportement vis-à-vis du soleil dans l'avenir.</p> <p>a) (groupe 1) L'explication de l'intervenant sur les problèmes de santé possibles liés au soleil</p> <p>b) (groupe 1) Le résultats de votre test permettant de déterminer dans quel type de profil soleil vous vous trouvez</p> <p>c) (groupe 2) L'explication de l'intervenant sur les conséquences possibles du soleil sur l'apparence physique</p> <p>d) (groupe 2) La visualisation de votre photo UV</p> <p>e) Les recommandations de protection données par l'intervenant</p> <p>f) (groupe 2) Les échanges avec l'intervenant à partir des publicités présentant des personnes bronzées</p> <p>g) La lecture des documents remis</p>	<p>Pas du tout / Légèrement / Modérément / Extrêmement / Non concerné / NSP / Refus</p>

Commentaires :

Questionnaire T2

Identification des participants	Informations déjà connues à ne pas ressaisir sous Lime Survey
Groupe d'intervention	0/1/2
Identifiant unique du participant	
Nom	
Prénom	
Mail	
Adulte ou Enfant	

Date et heure d'enregistrement	
--------------------------------	--

Informations sur le séjour estival	
Q1. Cet été, êtes-vous parti en vacances au moins 4j ? (choix multiples) <i>Variable obligatoire</i>	0 Non 1 Oui
Si 1 à la question 1, Q2. Où êtes-vous partis ?	1 en France sur la côte méditerranéenne 2 en France sur la côte atlantique 3 dans une autre zone de France métropolitaine 4 à l'étranger ou dans les DOM
Si 1 à la question 1, Ce séjour était-il :	1 En Occitanie comme l'été dernier 2 En dehors de l'Occitanie
Si 1 ou 2 à la question 2, Avez-vous séjourné dans un camping proche de la côte ?	0 Non / 1 Oui
Si oui, type d'hébergement <i>(si plusieurs séjour en camping, considérer le séjour le plus long) choix multiples</i>	Tente / Caravane / Van aménagé / Camping-car / Mobil home / Autre

Caractéristiques sanitaires	
Avez-vous été ou êtes-vous actuellement soigné ou suivi pour un cancer de la peau ?	Oui / Non/NSP
Un proche, famille, amis ou collègue, a-t-il eu un cancer de la peau ?	Oui / Non/NSP
Au cours de l'été qui vient de s'écouler, aviez-vous un problème de santé pour lequel un médecin vous avait :	Recommandé de vous exposer au soleil (psoriasis, carence importante en vit D...) / Déconseillé de vous exposer au soleil (femme enceinte, médicament photosensibilisant, antécédent de cancer de la peau, allergie au soleil, immunodépression...) / Non aucun des 2

Les connaissances	
Quels sont d'après-vous, les moyens de se protéger du soleil ? <i>Merci de répondre par mots-clés séparés par des virgules</i>	<i>Texte libre</i>
À votre avis, en été en France, quelles sont les heures les plus dangereuses durant lesquelles il vaut mieux ne pas s'exposer au soleil ?	Avant 9h / De 9h à 10h / De 10h à 11h / De 11h à 12h / De 12h à 13h / De 13h à 14h / De 14h à 15h / De 15h à 16h / De 16h à 17h / De 17h à 18h / De 18h à 19h / De 19h à 20h / Après 20h / Aucune / NSP PLUSIEURS REPONSES POSSIBLES

Sans activité physique particulière ni bain, à quelle fréquence doit-on se remettre de la crème solaire lorsqu'on est au soleil ?	Toutes les 30 min / Toutes les heures / Toutes les 2 h / Toutes les 3h / Toutes les 4 h / Une fois dans la journée / NSP
Quelles sont d'après-vous les conséquences possibles sur le corps d'une exposition intensive au soleil, immédiatement après ou à plus long terme ? <i>Merci de répondre par mots-clés séparés par des virgules</i>	<i>Texte libre</i>
Les attitudes et croyances	
Parmi les affirmations suivantes, indiquez si vous êtes tout à fait d'accord, plutôt d'accord, ni d'accord ni pas d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord a) J'aime me mettre au soleil pour bronzer b) Je me trouve plus beau lorsque je suis bronzé(e) c) M'exposer au soleil est bon pour ma santé d) M'exposer au soleil va faire rider ma peau plus tôt que prévu e) Je me sens mieux lorsque je m'expose au soleil	Tout à fait d'accord / plutôt d'accord / Ni d'accord ni pas d'accord / plutôt pas d'accord / Pas du tout d'accord / NSP
Parmi les affirmations suivantes, indiquez si vous êtes tout à fait d'accord, plutôt d'accord, ni d'accord ni pas d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord a) Je peux me mettre plus longtemps au soleil si je mets de la crème solaire b) Si le temps est nuageux je dois me protéger du soleil c) Les coups de soleil préparent la peau au soleil d) Les coups de soleil dans l'enfance ont des conséquences à l'âge adulte e) Les personnes qui comptent pour moi m'encouragent à me protéger du soleil f) Les personnes qui comptent pour moi se protègent elles-mêmes du soleil	Tout à fait d'accord / plutôt d'accord / Ni d'accord ni pas d'accord / plutôt pas d'accord / Pas du tout d'accord / NSP
D'après vous quelle est votre risque de développer un problème de santé lié au soleil dans l'avenir ?	Nul / faible / moyen / important / très important / NSP
D'après vous quelle est votre risque dans l'avenir de voir apparaître prématurément sur votre peau des marques comme des taches, des rides ou un relâchement cutané lié à votre exposition au soleil ?	Nul / faible / moyen / important / très important / NSP
Durant les vacances, me protéger du soleil est	Très difficile/difficile/ni facile ni difficile/facile / très facile / NSP

Si question 1 #0 : comportements d'exposition + protection + effets sanitaires

Comportements d'exposition	
<u>Durant vos vacances cet été</u> , combien d'heures par jour au total avez-vous passé au soleil un jour de beau temps, en incluant les visites, les balades, les activités sportives, la plage, la piscine, etc. ? <i>Il s'agit d'estimer le nombre d'heures par jour en moyenne sur le séjour</i>	Il n'a jamais fait beau au cours de mes vacances / Il a fait beau mais je ne me suis pas exposé au soleil / moins de 30 min par jour / de [30 min à 1h[par jour / entre [1h et 2h[par jour / entre [2h et 3h[par jour / entre [3h et 4h[par jour / entre [4h et 5h[par jour / entre [5h et 6h[par jour / entre [6h et 7h[par jour / entre [8h et 9h[par jour / entre [9h et 10h[par jour / 10h par jour ou plus / NSP
<u>Durant vos vacances cet été</u> , combien d'heures par jour avez-vous passé au soleil entre 12h et 16h un jour de beau temps ?	Il n'a jamais fait beau au cours de mes vacances / Il a fait beau mais je n'ai pas été au soleil entre 12h et 16h / moins de 30 min par jour / de [30 min à 1h[par jour / entre [1h et 2h[par jour / entre [2h et 3h[par jour / entre [3h et 4h[par jour / NSP

<p><u>Durant vos vacances cet été</u>, combien d'heures par jour avez-vous passé assis ou étendu au soleil à bronzer un jour de beau temps ?</p>	<p>Il n'a jamais fait beau au cours de mes vacances / Il a fait beau mais je ne me suis pas exposé au soleil dans l'intention de bronzer / moins de 30 min par jour / de [30 min à 1h[par jour / entre [1h et 2h[par jour / entre [2h et 3h[par jour / entre [3h et 4h[par jour / entre [4h et 5h[par jour / entre [5h et 6h[par jour / entre [6h et 7h[par jour / entre [8h et 9h[par jour /entre [9h et 10h[par jour /10h par jour ou plus / NSP</p>
<p>Si je me suis exposé au soleil dans l'intention de bronzer Avez-vous l'intention de diminuer votre exposition au soleil dans l'avenir ?</p>	<p>Oui / Non/NSP</p>
<p><u>Durant vos vacances cet été</u>, combien d'heures par jour avez-vous passé à la plage ou à la piscine un jour de beau temps?</p>	<p>Il n'a jamais fait beau au cours de mes vacances / Il a fait beau mais je n'ai pas été à la plage ou à la piscine /moins de 30 min par jour / de [30 min à 1h[par jour / entre [1h et 2h[par jour / entre [2h et 3h[par jour / entre [3h et 4h[par jour / entre [4h et 5h[par jour / entre [5h et 6h[par jour / entre [6h et 7h[par jour / entre [8h et 9h[par jour / entre [9h et 10h[par jour / 10h par jour ou plus / NSP</p>
<p>Comportements de protection</p>	
<p>Lorsqu'il a fait soleil durant vos vacances cet été, avez-vous utilisé les méthodes suivantes pour vous protéger du soleil lorsque vous étiez à l'extérieur plus de 15 min</p> <ul style="list-style-type: none"> a) rester à l'ombre ou sous un parasol b) éviter les heures ensoleillées entre 12-16h c) mettre de la crème solaire toutes les 2h d) porter des lunettes de soleil e) porter un chapeau ou une casquette f) Porter un t-shirt qui couvre les épaules 	<p>Systematiquement / Souvent / Parfois / Rarement/Jamais/NSP</p>
<p>Si je ne suis pas resté systématiquement à l'ombre (a) ou si je n'ai pas utilisé systématiquement l'ensemble des moyens de protection (crème solaire (c), chapeau (e), lunettes (d), t-shirt (f), évitement heures à risque(b)). Avez-vous pensé à vous protéger du soleil plus régulièrement ou par de nouveaux moyens de protection dans l'avenir ?</p>	<p>Oui/Non /NSP</p> <p>Si oui, Quels moyens de protection pourriez-vous envisager d'utiliser plus régulièrement dans l'avenir ?</p> <ul style="list-style-type: none"> k) rester à l'ombre ou sous un parasol l) éviter les heures ensoleillées entre 12-16h m) mettre de la crème solaire toutes les 2h n) porter des lunettes de soleil o) porter un chapeau ou une casquette p) Porter un t-shirt qui couvre les épaules <p>Oui / Non/NSP</p>
<p>Si crème solaire (c) ≠ jamais. Quel est l'indice de protection de la crème solaire que vous avez utilisé pendant vos vacances ?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Sur votre visage b) sur votre corps 	<p>Je n'ai pas utilisé de crème sur cette zone / SPF 1-14 / SPF 15-29 / SPF 30-49 / 50-50+ / NSP Je n'ai pas utilisé de crème sur cette zone / SPF 1-14 / SPF 15-29 / SPF 30-49 / 50-50+ / NSP</p>

Effets sanitaires	
Avez-vous pris des coups de soleil durant vos vacances cet été ? <i>Définition du coup de soleil : Peau rouge et douloureuse après une exposition au soleil</i> <i>Variable obligatoire</i>	Oui / Non/NSP

Si adulte seulement

PARENTS de jeunes enfants	
Est-ce qu'un de vos enfants de moins de 12 ans est parti en vacances avec vous cet été ?	Oui / Non
Si oui, nous allons maintenant parler de votre enfant le plus jeune présent durant vos vacances cet été	
Quel âge a-t-il ?	
S'agit-il	D'un garçon / d'une fille
Parmi les affirmations suivantes, indiquez pour cet enfant si vous êtes tout à fait d'accord, plutôt d'accord, ni d'accord ni pas d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord a) Mon enfant est plus beau lorsqu'il est bronzé b) L'exposition au soleil est dangereuse pour mon enfant c) Je dois me protéger du soleil pour montrer l'exemple à mon enfant d) Durant les vacances, protéger mon enfant du soleil est facile	Tout à fait d'accord / plutôt d'accord / Ni d'accord ni pas d'accord / plutôt pas d'accord / Pas du tout d'accord / NSP
Lorsqu'il a fait soleil durant vos vacances cet été, avez-vous utilisé les méthodes suivantes pour le protéger du soleil lorsqu'il était à l'extérieur plus de 15 min a) lui demander de rester à l'ombre ou sous un parasol b) éviter d'aller au soleil aux heures ensoleillées entre 12-16h c) lui mettre de la crème solaire toutes les 2h d) lui mettre des lunettes de soleil e) lui mettre un chapeau ou une casquette f) lui mettre un t-shirt qui couvre les épaules	Systematiquement / Souvent / Parfois / Rarement/Jamais/NSP
Quel est l'indice de protection de la crème solaire que cet enfant a utilisé durant vos vacances d'été ? a) sur son visage b) sur son corps	Il n'a pas utilisé de crème sur cette zone / SPF 1-14 / SPF 15-29 / SPF 30-49 / 50-50+ / NSP /
Cet enfant a-t-il pris des coups de soleil durant vos vacances cet été ? <i>Définition du coup de soleil : Peau rouge et douloureuse après une exposition au soleil</i>	Oui/Non/NSP

Si groupe d'intervention sanitaire ou esthétique (1/2)

Perception de l'intervention	
L'année dernière lors de votre séjour au camping, vous avez répondu à deux questionnaires et un intervenant vous a délivré une intervention de prévention solaire. Durant l'année écoulée, vous avez également reçu deux mails contenant des informations. Merci de nous indiquer dans quelle mesure ces actions vous ont incité à modifier votre comportement vis-à-vis du soleil durant vos vacances cet été :	
a) La participation à l'enquête en répondant aux questionnaires l'été dernier	Pas du tout / Légèrement / Modérément / Extrêmement / je ne me rappelle pas avoir participé à cette enquête / NSP

<p>b) L'échange avec l'intervenant en prévention l'été dernier</p> <p>c) La lecture des documents remis l'été dernier</p> <p>Concernant les emails reçus au cours de l'année en octobre 2019 et juin 2020, Avez-vous lu ces emails ?</p> <p>Si oui,</p> <p>d) (<i>groupe 1 seulement</i>) Est-ce que leur contenu (information sur votre type de peau et conseils) vous a incité à modifier votre comportement vis-à-vis du soleil durant vos vacances cet été ?</p> <p>e) (<i>groupe 2 seulement</i>) Est-ce que leur contenu (votre photo UV et conseils) vous a incité à modifier votre comportement vis-à-vis du soleil durant vos vacances cet été ?</p>	<p>Pas du tout / Légèrement / Modérément / Extrêmement / je ne me rappelle pas de ces échanges / NSP</p> <p>Pas du tout / Légèrement / Modérément / Extrêmement / je ne me rappelle pas de ces documents / NSP</p> <p>Oui / Je me rappelle les avoir reçu mais je ne les ai pas lu / Je ne me rappelle pas les avoir reçu / NSP</p> <p>Pas du tout / Légèrement / Modérément / Extrêmement / NSP</p> <p>Pas du tout / Légèrement / Modérément / Extrêmement / NSP</p>
--	---

Si groupe contrôle (0)

Perception de l'intervention	
<p>L'année dernière lors de votre séjour au camping vous avez répondu à deux questionnaires. Durant l'année écoulée, vous avez également reçu deux mails contenant des informations.</p> <p>a) La participation à l'enquête en répondant aux questionnaires l'été dernier vous a-t-elle incité à modifier votre comportement vis-à-vis du soleil durant vos vacances cet été ?</p> <p>Concernant les emails reçus au cours de l'année en octobre 2019 et juin 2020, Avez-vous lu ces emails ?</p> <p>Si oui,</p> <p>Est-ce que leur contenu vous a incité à modifier votre comportement vis-à-vis du soleil durant vos vacances cet été ?</p>	<p>Pas du tout / Légèrement / Modérément / Extrêmement / je ne me rappelle pas avoir participé à cette enquête / NSP</p> <p>Oui / Je me rappelle les avoir reçu mais je ne les ai pas lu / Je ne me rappelle pas les avoir reçu / NSP</p> <p>Pas du tout / Légèrement / Modérément / Extrêmement / NSP</p>

Commentaires :

Annexe 7: Lettre d'information pour adultes majeurs.



Dossier suivi par :
Direction des régions
Cellule Occitanie

Cécile Durand
Téléphone : 05 34 30 25 23
Courriel : cecile.durand@santepubliquefrance.fr

Références : DIRE 2019-E051
N° chrono DG : DIRE-19-D-0274

Saint-Maurice, le 20 JUIN 2019

LA LETTRE D'INFORMATION (adultes majeurs) Etude PRISME : PRévention et Impact de l'exposition Solaire sur le littoral MEditerranéen

Madame, Monsieur,

Santé publique France est un établissement public chargé par la loi de protéger efficacement la santé des populations. Ses missions s'articulent autour de la surveillance de l'état de santé des français, la promotion de la santé et la réduction des risques sanitaires.

Dans le cadre de ses missions, Santé publique France met en œuvre l'étude PRISME sur le littoral méditerranéen d'Occitanie en 2019-2020, avec la contribution de l'agence régionale de santé (ARS) Occitanie, et la collaboration d'Epidaure (département prévention de l'institut du cancer de Montpellier) et d'IPSOS (prestataire d'enquête).

Cette étude vise à :

- décrire les connaissances, attitudes, comportements et effets sanitaires liés aux expositions au soleil des touristes lors de leur séjour estival,
- déterminer les facteurs qui influencent les comportements de protection solaire durant le séjour,
- comparer les connaissances, attitudes, comportements de protection solaire et effets sanitaires des touristes dans différents groupes ciblés par des interventions de prévention.

Vous êtes sollicité pour participer à cette étude car votre emplacement a été tiré au sort. Vous êtes entièrement libres de participer ou non.

Votre participation à cette étude contribuera à améliorer la connaissance des comportements des touristes français face au risque solaire et à orienter les stratégies de prévention pour réduire les comportements à risque et ainsi diminuer les impacts sanitaires des expositions solaires estivales.

En pratique, l'étude consiste à interroger au sein de 8 campings du littoral jusqu'à 2 personnes par emplacement de camping sélectionné aléatoirement :

- Une personne âgée de 18 à 55 ans,
- Un adolescent âgé de 12 à 17 ans.



L'enquête se déroule sur deux étés consécutifs (2019 et 2020). Ainsi, votre participation à l'étude implique :

- de répondre à des **questionnaires** sur vos caractéristiques individuelles, vos connaissances, opinions et comportements vis-à-vis de l'exposition au soleil et de la protection solaire :
 - ✓ deux questionnaires d'environ 15-20 minutes administrés en face à face **lors du séjour** (en début et fin de semaine) par un enquêteur soumis au secret professionnel,
 - ✓ un troisième questionnaire en ligne adressé par mail ultérieurement, à la **fin de l'été 2020**.
- la prise de **mesures de la couleur de votre peau** lors du séjour par un enquêteur à l'aide d'un appareil de mesure totalement indolore apposé sur plusieurs zones de votre corps (visage, épaules, bras).

Par ailleurs, en fonction du groupe d'intervention dans lequel vous aurez été aléatoirement sélectionné et en complément de ce recueil de données, certains d'entre vous recevront un **entretien de prévention** d'environ 20 minutes sur les effets de l'exposition solaire et les moyens de prévention recommandés, délivré par un enquêteur spécialisé en prévention. Dans certains cas, une **photographie** en ultraviolet de votre visage sera prise par l'enquêteur puis vous sera remise. **Cet entretien et cette photographie ne seront donc pas proposés à tous les participants et ne constituent en aucun cas une prise en charge ou un outil de diagnostic médical.**

Ce dispositif met en œuvre un traitement de données à caractère personnel, fondé sur l'intérêt public, assurant la sécurité et la confidentialité de vos réponses et mesures et protégeant ainsi votre vie privée (Pour plus de précisions sur vos droits, votre participation libre à l'étude et la sécurité des données, cf. page 2-3).


Martial Metzdorff
Directeur général par intérim de Santé publique France



En savoir plus sur votre participation libre à l'étude, vos droits et la sécurité des données collectées

Pour ne pas alourdir le texte, nous nous conformons à la règle qui permet d'utiliser le masculin avec la valeur de neutre.

Votre participation libre à l'étude :

La participation à cette étude est volontaire. Il n'y aura pas de rémunération pour cette participation qui n'occasionne aucun frais pour vous.

Information préalable :

En amont de votre participation, vous recevez de la part de l'enquêteur une information sur les finalités et le déroulé de l'étude, ainsi que sur vos droits.

Acceptation :

Puis l'enquêteur sera chargé de recueillir votre accord oral à participer à cette étude.

Que deviennent vos informations personnelles collectées ?

> Données de contact et photographies UV :

Votre identité (nom, prénom) et vos coordonnées (mail et téléphonique) sont recueillies uniquement afin de pouvoir prendre contact avec vous pour le déroulé de l'étude pendant et après votre séjour. Elles permettront de vous adresser deux mails d'informations, le dernier questionnaire en septembre 2020 et les résultats finaux.

Les photographies UV, le cas échéant, sont conservées afin de pouvoir vous être renvoyées ultérieurement lors de l'envoi des deux mails d'information.

Ces informations nominatives seront conservées dans une base de données sécurisée et distincte des données nécessaires aux analyses (données recueillies par questionnaires). Elles seront accessibles aux agents d'IPSOS en charge de la réalisation des interventions durant votre séjour puis aux agents de Santé publique France en charge de vous recontacter après votre séjour.

Ces informations nominatives seront détruites à l'issue de l'étude, soit au plus tard en février 2021. Seules seront conservées vos adresses mail (mais sans lien avec vos données) afin de vous envoyer les résultats de l'étude.

> Données recueillies par questionnaire / mesures de la couleur de peau :

Ces données nécessaires à la réalisation des analyses sont conservées dans une base sécurisée distincte des données de contact. Les agents habilités de Santé publique France et d'IPSOS y auront accès. A l'issue du recueil, ces données seront conservées par Santé publique France à des fins d'analyse jusqu'en 2025, puis sous forme d'archives jusqu'en 2029.

> Sécurité et confidentialité des données

Santé publique France et son prestataire IPSOS garantissent la sécurité et la confidentialité des données que vous nous confiez, de leur collecte à leur destruction. Les agents de Santé publique France et d'IPSOS sont soumis au secret professionnel.

> Résultats globaux de l'étude : garantie de l'anonymat

En aucun cas les résultats globaux de l'étude ne permettront de vous identifier directement ou indirectement.

Quels sont vos droits ?

> Traitement des données

Exercice de vos droits d'accès, de rectification, de suppression et de limitation

Conformément aux dispositions des articles 39 et 40 de la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, vous pouvez exercer votre droit d'accès à ses données et éventuellement procéder à leur rectification et leur suppression, ou en limiter le traitement en vous adressant à Cécile Durand, investigateur principal de cette étude, à Santé publique France Occitanie (cecile.durand@santepubliquefrance.fr)

Pour l'exercice de ces droits il vous sera demandé de justifier de votre identité. Vous pourrez exercer ces droits jusqu'à la suppression du fichier contenant les données nominatives détenus par Santé publique France (suppression prévue pour le 28/02/2021).

Exercice du droit d'opposition :

Conformément à l'article 38 de la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, vous pouvez exercer à tout moment, et sans avoir à justifier de votre décision, votre droit d'opposition au traitement de vos données :

- Soit auprès de l'enquêteur IPSOS,
- Soit selon les mêmes modalités et conditions exposés, pour l'exercice des droits d'accès, de rectification, de suppression et de limitation.

Si vous décidez de vous opposer au traitement de vos données, vos informations nominatives seront détruites et vous ne pourrez notamment pas être recontacté par Santé publique France pour la participation à la dernière phase de l'étude.

Information et réclamations relatives au traitement de données

Pour plus d'information et renseignement sur le traitement de vos données, vous pouvez contacter le délégué à la protection des données (DPO) de Santé publique France : dpo@santepubliquefrance.fr.

En cas de réclamations vous pouvez saisir la Commission nationale informatique et libertés (CNIL). Nous vous conseillons cependant de prendre attache préalablement auprès de notre DPO qui est à votre disposition à cet effet.

> Accès aux résultats globaux de l'étude

Sur demande, auprès de Santé publique France Occitanie, vous pourrez avoir un accès aux résultats globaux de l'étude.

Cadre réglementaire

Le traitement de données mis en œuvre est fondé sur l'intérêt public et a été autorisé par la CNIL (décision CNIL DR-2019-110 du 25 avril 2019 relative à la demande d'autorisation n°919075) sur le fondement du chapitre IX section 2 de la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relatif à l'informatique, aux fichiers et aux libertés. Ce traitement de données à caractère personnel n'a pas de caractère obligatoire.

Plus d'information sur l'étude :

Pour toutes autres questions relatives à l'étude, vous pouvez contacter Cécile Durand, investigateur principal de cette étude, à Santé publique France Occitanie (cecile.durand@santepubliquefrance.fr - tél. 05 34 30 25 23).

Annexe 8 Lettre d'information pour les enfants mineurs.



Dossier suivi par :
Direction des régions
Cellule Occitanie

Cécile Durand
Téléphone : 05 34 30 25 23
Courriel : cecile.durand@santepubliquefrance.fr

Références : DIRE 2019-E052
N° chrono DG : DIRE-19-D-0275

Saint-Maurice, le 20 JUIN 2019

LA LETTRE D'INFORMATION (mineurs 12-17 ans) Etude PRISME : PRévention et Impact de l'exposition Solaire sur le littoral MEditerranéen

Mademoiselle, Monsieur,

Santé publique France est un établissement public chargé par la loi de protéger la santé de la population française.

Santé publique France te propose de participer à l'étude PRISME qu'elle met en œuvre sur le littoral méditerranéen d'Occitanie en 2019-2020, avec la contribution de l'agence régionale de santé (ARS) Occitanie, et la collaboration d'Epidaure (département prévention de l'institut du cancer de Montpellier) et d'IPSOS (prestataire d'enquête).

Cette étude vise à :

- décrire les connaissances, attitudes, comportements et effets sur la santé liés aux expositions au soleil des touristes lors de leur séjour été,
- déterminer les éléments qui influencent les comportements de protection solaire durant le séjour,
- comparer les connaissances, attitudes, comportements de protection solaire et effets sur la santé des touristes dans différents groupes ciblés par des interventions de prévention.

Tu es sollicité pour participer à cette étude car ton emplacement a été tiré au sort. Tu es entièrement libre de participer ou non.

En participant à cette étude, tu contribueras à mieux connaître les comportements des touristes français face au soleil, à identifier les messages de prévention efficaces pour améliorer les comportements de protection au soleil et ainsi diminuer l'apparition des maladies liées à l'exposition au soleil.

En pratique, l'étude consiste à interroger au sein de 8 campings du littoral jusqu'à 2 personnes par emplacement de camping sélectionné aléatoirement :

- Une personne âgée de 18 à 55 ans,
- Un adolescent âgé de 12 à 17 ans.



L'enquête se déroule sur deux étés consécutifs (2019 et 2020). Ainsi, ta participation à l'étude implique :

- de répondre à des **questionnaires** sur tes caractéristiques individuelles (ton âge, sexe, département de résidence, les caractéristiques physiques notamment ton type de peau), tes connaissances, opinions et comportements vis-à-vis de l'exposition au soleil et de la protection solaire :
 - ✓ deux questionnaires d'environ 15-20 minutes administrés en face à face **lors du séjour** (en début et fin de semaine) par un enquêteur soumis au secret professionnel,
 - ✓ un troisième questionnaire en ligne adressé par mail ultérieurement, à la **fin de l'été 2020**.
- la prise de **mesures de la couleur de ta peau** lors du séjour par un enquêteur à l'aide d'un appareil de mesure totalement indolore apposé sur plusieurs zones de ton corps (visage, épaules, bras).

Par ailleurs, en fonction du groupe d'intervention dans lequel tu as été aléatoirement sélectionné et en complément de ce recueil de données, certains participants recevront un **entretien de prévention** d'environ 20 minutes sur les effets de l'exposition solaire et les moyens de prévention recommandés, délivré par un enquêteur spécialisé en prévention. Dans certains cas, une **photographie** en ultraviolet de ton visage sera prise par l'enquêteur puis te sera remise. **Cet entretien et cette photographie ne seront donc pas proposés à tous les participants et ne constituent en aucun cas une prise en charge ou un outil de diagnostic médical.**

Ce dispositif met en œuvre un traitement de données à caractère personnel, fondé sur l'intérêt public, assurant la sécurité et la confidentialité de tes réponses et mesures (colorimétrie et éventuellement photo UV), et protégeant ainsi ta vie privée. **Pour toi qui es mineur**, l'ensemble de tes droits (opposition, accès, rectification, limitation) sur les données est exercé par tes représentants légaux (parents ou tuteurs légaux) (Pour plus de précisions sur tes droits, la participation libre à l'étude et la sécurité des données, cf. page 2-3).


Martial Mettendorff
Directeur général par intérim de Santé publique France



En savoir plus sur ta participation libre à l'étude, tes droits et la sécurité des données collectées

Pour ne pas alourdir le texte, nous nous conformons à la règle qui permet d'utiliser le masculin avec la valeur de neutre.

Ta participation libre à l'étude :

La participation à cette étude est volontaire. Il n'y aura pas de rémunération pour cette participation qui n'occasionne aucun frais pour toi ou tes parents.

Information préalable :

Avant de ta participation, tu recevras de la part de l'enquêteur une information sur les finalités et le déroulé de l'étude, ainsi que sur tes droits. Cette information est également délivrée à un de tes représentants légaux (parents ou tuteurs légaux).

Acceptation :

Puis l'enquêteur sera chargé de recueillir ton accord oral à participer à cette étude. L'enquêteur devra également recueillir cet accord oral auprès d'un de tes représentants légaux (parents ou tuteurs légaux).

Que deviennent tes informations personnelles collectées ?

➤ **Données de contact et photographies UV :**

Ton identité (nom, prénom) et tes coordonnées (mail et téléphone personnels ou ceux de tes parents si tu n'as pas de coordonnées personnels) sont recueillies uniquement afin de pouvoir prendre contact avec toi pour le déroulé de l'étude pendant et après ton séjour. Elles permettront de t'adresser deux mails d'informations, le dernier questionnaire en septembre 2020 et les résultats finaux.

Les photographies UV, le cas échéant, sont conservées afin de pouvoir t'être renvoyées ultérieurement lors de l'envoi des deux mails d'information.

Ces informations nominatives seront conservées dans une base de données sécurisée et distincte des données nécessaires aux analyses (données recueillies par questionnaires). Elles seront accessibles aux agents d'IPSOS en charge de la réalisation des interventions durant ton séjour puis aux agents de Santé publique France en charge de te recontacter après ton séjour.

Ces informations nominatives seront détruites à l'issue de l'étude, soit au plus tard en février 2021. Seules seront conservées ton adresse mail ou celle de tes parents (mais sans lien avec tes données) afin de t'envoyer les résultats de l'étude.

➤ **Données recueillies par questionnaire / mesures de la couleur de peau :**

Ces données nécessaires à la réalisation des analyses sont conservées dans une base sécurisée distincte des données de contact. Les agents habilités de Santé publique France et d'IPSOS y auront accès. A l'issue du recueil, ces données seront conservées par Santé publique France à des fins d'analyse jusqu'en 2025, puis sous forme d'archives jusqu'en 2029.

➤ **Sécurité et confidentialité des données**

Santé publique France et son prestataire IPSOS garantissent la sécurité et la confidentialité des données que tu nous confies, de leur collecte à leur destruction. Les agents de Santé publique France et d'IPSOS sont soumis au secret professionnel.

➤ **Résultats globaux de l'étude : garantie de l'anonymat**

En aucun cas les résultats globaux de l'étude ne permettront de t'identifier directement ou indirectement.

Quels sont tes droits ?

➤ **Traitement des données**

Exercice de tes droits d'accès, de rectification, de suppression et de limitation

Conformément aux dispositions des articles 39 et 40 de la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, tes représentants légaux (parents ou tuteurs légaux) peuvent exercer un droit d'accès à ses données et éventuellement procéder à leur rectification et leur suppression, ou en limiter le traitement en s'adressant à Cécile Durand, investigateur principal de cette étude, à Santé publique France Occitanie (cecile.durand@santepubliquefrance.fr)

Dans le cadre de cet exercice, tes représentants légaux peuvent donc demander la communication de tes données.

Pour l'exercice de ces droits il sera demandé à tes représentants légaux de justifier de leur identité et de leur lien de parenté. Tes représentants légaux pourront exercer ces droits jusqu'à la suppression du fichier contenant les données nominatives détenus par Santé publique France (suppression prévue pour le 28/02/2021).

Exercice du droit d'opposition :

Conformément à l'article 38 de la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, tes représentants légaux peuvent exercer ces droits jusqu'à tout moment, et sans avoir à justifier de leur décision, un droit d'opposition au traitement de tes données :

- Soit auprès de l'enquêteur IPSOS.
- Soit selon les mêmes modalités et conditions exposés pour l'exercice des droits d'accès, de rectification, de suppression et de limitation.

Si tes représentants légaux décident de s'opposer au traitement de tes données, tes informations nominatives seront détruites et tu ne pourras notamment pas être recontacté par Santé publique France pour la participation à la dernière phase de l'étude.

Information et réclamations relatives au traitement de données

Pour plus d'information et renseignement sur le traitement de tes données, toi et tes représentants légaux pouvez contacter le délégué à la protection des données (DPO) de Santé publique France : dpo@santepubliquefrance.fr.

En cas de réclamations toi et tes représentants légaux pouvez saisir la Commission nationale informatique et libertés (CNIL). Nous vous conseillons cependant de prendre attache préalablement auprès de notre DPO qui est à votre disposition à cet effet.

➤ **Accès aux résultats globaux de l'étude**

Sur demande, auprès de Santé publique France Occitanie, toi et tes représentants légaux pourrez avoir un accès aux résultats globaux de l'étude.

Cadre réglementaire

Le traitement de données mis en œuvre est fondé sur l'intérêt public et a été autorisé par la CNIL (décision CNIL DR-2019-110 du 25 avril 2019 relative à la demande d'autorisation n°919075) sur le fondement du chapitre IX section 2 de la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relatif à l'informatique, aux fichiers et aux libertés. Ce traitement de données à caractère personnel n'a pas de caractère obligatoire.

Plus d'information sur l'étude :

Pour toutes autres questions relatives à l'étude, toi et tes représentants légaux pouvez contacter Cécile Durand, investigateur principal de cette étude, à Santé publique France Occitanie (cecile.durand@santepubliquefrance.fr - tél. 05 34 30 25 23).



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION
DIRECTION GÉNÉRALE DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION

Comité d'expertise pour les recherches, les études et les évaluations dans le domaine de la santé (CEREEES)

AVIS D'ÉVALUATION du CEREEES
Session du 14 février 2019

Conformément aux dispositions en vigueur du décret d'application de la loi Informatique et Libertés (décret n° 2005-1309 du 20 octobre 2005 pris pour l'application de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés).

Dossier n° INDS : TPS 303174	Date de saisine du CEREEES : 24/01/2019
Organisme responsable du traitement : Agence nationale de santé publique	
Titre figurant sur le résumé du protocole reçu par le CEREEES : Étude PRISME : PRévention et Impact de l'exposition Solaire sur le littoral MEditerranéen. Etude des déterminants de la protection et évaluation d'interventions de prévention du risque solaire chez les touristes estivaux du littoral méditerranéen d'Occitanie.	
AVIS FAVORABLE avec recommandations	
Remarques justificatives associées à l'avis rendu : Le protocole est complexe mais très bien détaillé permettant une bonne compréhension de l'étude. Le contexte, les objectifs et le déroulement de l'étude sont clairement exposés. Toutes les informations relatives à la sécurité et la confidentialité des données sont également très bien décrites. Les seules remarques portent sur la note d'information : - Elle semble très détaillée sur la protection des données et les droits des participants mais peu détaillée sur les groupes d'intervention et les contraintes liées à l'étude. - Les paragraphes relatifs à la loi CNIL sont à mettre à jour avec la loi du 20 juin 2018. - Il serait préférable de modifier la lettre d'information en utilisant clairement le terme « vous » pour les participants plutôt que « il / elle ». - Une note d'information spécifique pour les 12-18 ans doit être proposée.	

- L'avis d'évaluation rendu par le CEREEES pour ce dossier est transmis au promoteur de la recherche et à la CNIL par l'INDS.
- Dans le cas où l'avis est réservé, le responsable de traitement ou, par délégation, le responsable scientifique est invité, dans les meilleurs délais, à signifier à l'INDS s'il souhaite procéder à une modification de son dossier pour un nouvel examen par le CEREEES ou s'il demande que l'Institut dépose en l'état son étude auprès de la CNIL pour autorisation.
- Si la première option est retenue, un nouveau délai d'examen d'un mois suivra la réception, par le CEREEES, de son dossier modifié. Le dossier modifié se présentera comme le dossier précédent sous forme révisée, laissant figurer sous forme « barré » les éléments supprimés et en mode surlignage les éléments modifiés ou ajoutés. Par ailleurs, l'ensemble du dossier revu sera accompagné d'une lettre d'introduction présentant de façon synthétique le travail de révision réalisé.
- Si, à l'issue de la procédure, la CNIL décide d'autoriser le projet, le présent avis sera publié par l'INDS.

Pour le CEREEES, le président
Le 20 février 2019

Annexe 10 Avis de la Cnil



La Vice-Présidente déléguée

Attribué à (pour réponse) :

C. HACHIN

Contribution :

DIRE / DMNT

Pour information :

N/Réf. : SLN/OTB/AR194579

Objet: AUTORISATION

Monsieur Martial METTENDORFF
DIRECTEUR GÉNÉRAL ADJOINT
AGENCE NATIONALE DE SANTÉ
PUBLIQUE
12 RUE DU VAL D'OSNE
94415 - SAINT MAURICE CEDEX

Paris, le 25 AVR. 2019

Décision DR-2019-110 autorisant l'AGENCE NATIONALE DE SANTÉ PUBLIQUE à mettre en œuvre un traitement de données ayant pour finalité une étude portant sur la prévention de l'impact de l'exposition solaire sur le littoral Méditerranéen, intitulée « PRISME ». (Demande d'autorisation n° 919075)

Monsieur le Directeur-général adjoint,

Vous avez saisi notre Commission d'une demande d'autorisation relative à un traitement de données à caractère personnel ayant pour finalité :

ÉTUDE PORTANT SUR LA PRÉVENTION DE L'IMPACT DE L'EXPOSITION SOLAIRE SUR LE LITTORAL MÉDITERRANÉEN, INTITULÉE « PRISME »

Ce traitement, qui présente une finalité d'intérêt public, relève de la procédure des articles 54, 61 et suivants de la loi du 6 janvier 1978 modifiée.

Les services de notre Commission ont étudié les caractéristiques de votre dossier, en particulier le protocole de l'étude et les modalités d'information et d'exercice des droits des personnes concernées.

J'attire votre attention sur la nécessité de compléter les notes d'information, afin qu'elles comportent l'ensemble des mentions prévues par l'article 13 du Règlement général sur la protection des données.

S'agissant des mineurs, je prends acte qu'une information leur sera délivrée, ainsi qu'aux titulaires de l'autorité parentale.

Je prends acte que la collecte des nom, prénom, ainsi que des coordonnées téléphoniques et électroniques est nécessaire pour assurer le suivi des patients qui en sont informés. Toutefois, je vous rappelle que les données directement identifiantes doivent être traitées et transmises de façon séparée des données de santé et être enregistrées dans une base de données distincte. En outre, seul un nombre strictement limité de personnes habilitées et soumises au secret professionnel pourra accéder aux données directement identifiantes.

Je prends acte que des données susceptibles de révéler l'origine ethnique des participants (couleur de peau) seront recueillies. La collecte de ces données est justifiée dans le protocole de l'étude.

Les données seront conservées six ans en base active pour les données de l'enquête T1, et cinq ans pour les données de l'enquête T2, puis archivées pendant quatre ans. Ces durées n'excèdent pas celles nécessaires aux finalités pour lesquelles les données sont collectées et traitées, conformément aux dispositions de l'article 5-1-e du Règlement général sur la protection des données.

Les mesures de sécurité décrites dans votre dossier paraissent conformes aux exigences prévues par les articles 5-1-f et 32 du Règlement général sur la protection des données. Je vous rappelle toutefois que ces obligations nécessitent la mise à jour des mesures de sécurité au regard de la réévaluation régulière des risques.

Je vous rappelle que lorsque le résultat du traitement de données est rendu public, l'identification directe ou indirecte des personnes concernées doit être impossible, conformément à l'article 56 de la loi précitée.

En application de l'article 15 de la loi précitée et de la délibération n°2019-021 du 28 février 2019 portant délégation d'attributions de la Commission de l'informatique et des libertés à son président et à son vice-président délégué, j'autorise la mise en œuvre de ce traitement.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur-général adjoint, l'expression de mes salutations distinguées.

Sophie LAMBREMON

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

3 Place de Fontenoy, TSA 80715 - 75334 PARIS CEDEX 07 - 01 53 73 22 22 - www.cnil.fr

Les données personnelles nécessaires à l'accomplissement des missions de la Cnil sont traitées dans des fichiers destinés à son usage exclusif. Les personnes concernées peuvent exercer leurs droits Informatique et Libertés en s'adressant au délégué à la protection des données (DPO) de la Cnil via un formulaire en ligne ou par courrier postal. Pour en savoir plus : www.cnil.fr/donnees-personnelles.



Introduction

Le présent document s'intègre dans une consultation complète visant à réaliser des photographies en UV. Cette consultation est menée auprès du photographe Pierre-Louis Ferrer.

Ce document liste l'ensemble du matériel nécessaire à la production et à l'impression de photographies UV.

Ce document est la propriété de l'**Agence Nationale de Santé Publique**, 12 rue du Val D'Osne 94415 ST MAURICE CEDEX. Si vous n'êtes pas membre de cette agence ou du projet associé, merci de contacter l'auteur avant de poursuivre votre lecture.

Document d'étude en photographie UV

Partie 1 : liste du matériel nécessaire à la production et à l'impression de photos en UV.

1- Sociétés de conversion d'appareils photos

Deux sociétés américaines se partagent le marché de la conversion d'appareils photos : **Kolari Vision** et **Life Pixel**.



L'une comme l'autre sont compétentes et fournissent du très bon travail lorsqu'il s'agit de convertir des appareils photos pour la pratique de la photographie infrarouge.

Néanmoins, seul Kolari Vision propose la conversion « plein-spectre » (full-spectrum) des appareils photos, unique modification permettant de pratiquer la photographie en ultraviolet. De plus, Kolari Vision conçoit ses propres filtres infrarouges et ultraviolets, assurant une compatibilité totale entre les différents éléments nécessaires à la pratique de la photographie UV.

Kolari Vision a donc été retenu pour réaliser la conversion des appareils photos de ce projet.

Remarque : la société française EOS for Astro, gérée par le technicien en électronique Richard Galli, pourra être mandatée pour réaliser une partie des conversions d'appareils photos en cas de délais trop justes à tenir. Cette société n'a pas été retenue pour réaliser l'intégralité des conversions car elle ne dispose pas de stock d'appareils de dépannage en cas de problème lors d'une conversion de capteur.

2- Liste du matériel nécessaire au projet

Conformément aux besoins et contraintes techniques présentés en début de consultation, la liste du matériel nécessaire au projet est la suivante :

- Un boîtier réflex full-spectrum.
- Un objectif compatible avec la photographie en UV.
- Un filtre UV-bandpass.
- Un filtre « hot mirror ».
- Une imprimante portable à sublimation thermique.

Cet ensemble matériel est fourni en 4 exemplaires pour le projet concerné.

2-1 Boîtier réflex à convertir

Afin d'assurer les contraintes de coût matériel du projet, il a été décidé d'acheter des boîtiers réflex standards et de les convertir dans un second temps. Une seconde option aurait été de commander des boîtiers déjà convertis auprès de Kolari Vision, mais cette solution représentait un supplément de coût de 15% minimum, sans compter les taxes et frais de douane.

Le modèle de boîtier retenu est le réflex Canon EOS 2000D.



Ce boîtier réflex d'entrée de gamme est produit par Canon et répond aux exigences ci-dessous :

- Boîtier toujours produit et distribué dans le commerce.
- Boîtier conçu par l'une des trois marques leader du secteur : ici Canon.
- Capteur d'une résolution minimale de 20mp.
- Capteur assurant des photographies exploitables à haute sensibilité (3200iso).
- Enregistrement sur carte SD.
- Connectique Wi-Fi et USB pour affichage sur périphérique secondaire et impression à distance.

Le choix d'un modèle d'appareil photo Canon s'explique également par l'architecture de son capteur CMOS, qui lui assure une bonne sensibilité spectrale dans les ultraviolets sans apparition d'artefact ou de trame.

2-2 Objectif compatible avec la photographie en UV

En photographie UV, le choix d'objectifs compatibles est drastiquement réduit, du fait du traitement anti-UV appliqué aux lentilles des modèles récents. Alors que Canon produit le capteur le plus performant pour capter le signal UV proche, Nikon produit l'un des objectifs les moins absorbants, et donc efficaces, du marché : le Nikkor AF 50 F/1.8D.



Etant donné que l'on utilise alors un objectif Nikon sur un boîtier reflex Canon, une bague de conversion devra être utilisée. Grâce à cette bague, l'objectif Nikon aura la même monture qu'un objectif Canon et pourra s'adapter sur le boîtier Canon EOS 2000D.

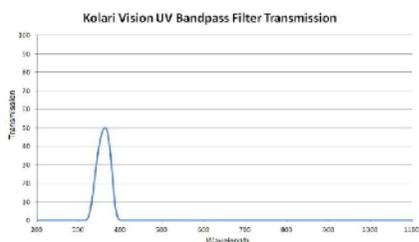


Cet ensemble objectif + bague d'adaptation permet de répondre aux exigences suivantes :

- Objectif toujours produit et distribué dans le commerce.
- Objectif à grande ouverture.
- Objectif compatible avec la prise de vue UV, laissant passer suffisamment de signal lumineux pour réaliser des photographies à main levée.
- Objectif à mise au point manuelle.
- Objectif utilisable sur un boîtier de marque Canon.

2-3 Filtre UV-bandpass

Un filtre UV-bandpass est un filtre en verre à visser devant l'objectif et ne laissant passer qu'une bande du spectre lumineux située dans les UV proches, c'est-à-dire de 320nm à 400nm. Ce filtre assure une transmission optique allant de 50% à 75%. La solution choisie pour cette étude est le filtre UV-bandpass conçu par Kolari Vision, donc le spectre de transmission est présenté ci-dessous :



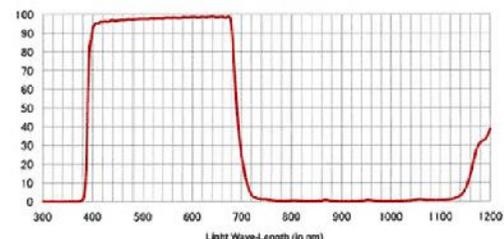
Bien que le pic de transmission soit dans la fourchette basse des solutions existantes, l'avantage du filtre UV-bandpass de Kolari se trouve dans son revêtement anti-oxydation, indispensable pour une utilisation sûre en environnement difficile de chaleur et d'humidité.

Ce filtre UV-bandpass permet de répondre aux exigences suivantes :

- Filtre toujours produit et distribué dans le commerce.
- Pic de transmission centré autour de 365nm.
- Transmission lumineuse minimale de 50% dans les UV.
- Rendu monochrome.

2-4 Filtre « hot mirror »

Un filtre « hot mirror » est un filtre en verre à visser devant l'objectif, dont les propriétés optiques sont similaires à celles du filtre placé devant le capteur de l'appareil photo, et qui a été retiré lors de la conversion pour lui assurer une sensibilité spectrale dans les UV. Cette conversion a « rendu » le capteur sensible à la fois aux ultraviolets et aux infrarouges. Il est donc nécessaire de filtrer de nouveau ces deux signaux lumineux si l'on souhaite réaliser des photographies classiques dans le visible. Pour cela, nous faisons appel au filtre « hot-mirror ». La solution choisie pour cette étude est le filtre « hot-mirror » conçu par Hoya, donc le spectre de transmission est présenté ci-dessous :



2-5 Imprimante portable à sublimation thermique

Afin de permettre l'impression sur site de prise de vue des photographies UV réalisées, le choix d'une imprimante portable à sublimation thermique a été retenu. Le modèle proposé est l'imprimante Canon SELPHY CP1300. Cette imprimante permet de réaliser des photographies au format 10x15cm sans alimentation externe, à partir d'un appareil photo muni d'une connexion Wifi ou d'une carte SD.

L'achat de cette imprimante s'accompagne d'une batterie NB-CP2LH Canon et d'un kit d'impression encre + papier permettant de réaliser 108 tirages 10x15cm.



WWW.DELFINTECH.COM



SKINCOLORCATCH

ADVANCED TECHNOLOGY FOR SKIN
COLOR MEASUREMENTS



SKINCOLORCATCH FEATURES

- Measures melanin and erythema insensitive to each other
- Shows RGB, CIE L*a*b* and L*c*h* color space coordinates
- Calculates ITA° automatically
- Readings unaffected by contact pressure and ambient light
- Portable and battery operated
- Fast and convenient measurement
- Calibration check tool included
- Wireless data collection with Delfin Modular Core software with additional color parameters



SKINCOLORCATCH MEASUREMENT PRINCIPLE

- 3 white LEDs corresponding daylight arranged circularly inside the measurement chamber
- LEDs illuminate the skin area of 0.3 cm²
- Light reflecting back from the skin is detected with an RGB sensor
- Different color space coordinates are calculated

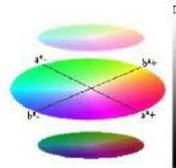


The Delfin SkinColorCatch uses the technology developed by Colorix SA and Scientis Pharma SA and published by Baquié and Kasraee (Skin Res Technol, 2014).



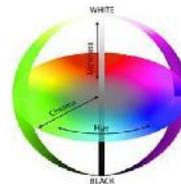
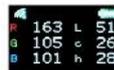
SKINCOLORCATCH PARAMETERS DISPLAYED

- Erythema (E) and melanin (M) indices from 0 to 999
- CIE L*a*b* color space coordinates, where
 - L* indicates lightness ranging from black to white (0 → 100)
 - a* is the color from green to red (-128 → +127)
 - b* is the color from blue to yellow (-128 → +127)
- ITA degree (individual typology angle), which classifies the skin tone (-90 → +90)



SKINCOLORCATCH PARAMETERS DISPLAYED

- RGB values (0 - 255)
- CIE L*c*h* color space coordinates, where
 - L* indicates lightness ranging from black to white (0 → 100)
 - c* is chroma (saturation) which ranges from 0 (completely unsaturated, grey, black or white) to 100 for pure, intense color
 - h* is hue ranging from 0° (red) through 90° (yellow), 180° (green), 270° (blue) and back to 0°



SKINCOLORCATCH PARAMETERS

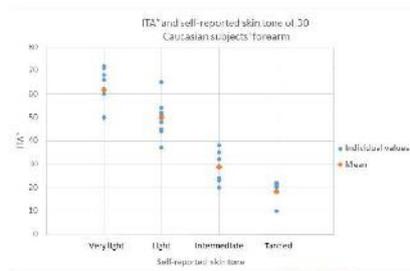
- Individual typology angle ITA° is calculated from lightness L* and the blue-yellow coordinate b*
- It classifies skin color from dark to very light

ITA°	Skin color classification (Del Bino)
55 – 90	Very light
41 – 54	Light
28 – 40	Intermediate
10 – 27	Tanned
-30 – 9	Brown
-90 – -29	Dark



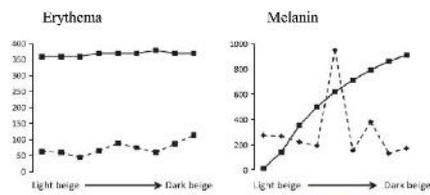
SKINCOLORCATCH EXAMPLE

- 30 Caucasians self-evaluated their skin tone
- Measurements were done with the SkinColorCatch



SKINCOLORCATCH

- 9 color samples changing from light beige to dark beige
- Erythema and melanin measured with Dermacatch and Mexameter
- Change in darkness did not affect Dermacatch's erythema readings (solid line)
(SkinColorCatch is developed using the technology of Dermacatch)



Discrimination between cutaneous pigmentation and erythema: Comparison of the skin colorimeters Dermacatch and Mexameter
M. Baqic and B. Kacerac, Skin Research and Technology 2014; 2(6): 218-227

DELFIN CONTACT DETAILS

HEAD OFFICE

Delfin Technologies Ltd.
P.O. Box 1199
70211 Kuopio
FINLAND

Phone +358 50 911 1199

info@delfintech.com



WWW.DELFINTECH.COM

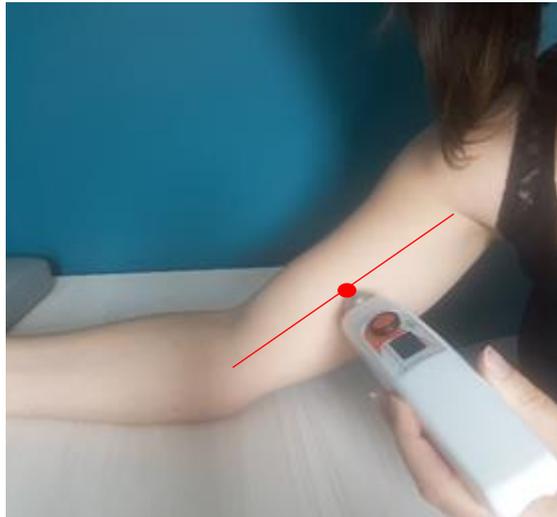


Protocole de prise de mesure de la couleur de peau avec le SkinColorCatch

1. Identifier les 4 points de mesure suivants

Point 1 : l'intérieur du bras droit. A égale distance entre le coude et l'aisselle.

Cette zone représente la couleur de peau constitutionnelle de l'individu c'est-à-dire sa couleur de peau naturelle sans exposition au soleil. Il s'agit d'une des parties du corps la moins exposée donc il est normal qu'elle soit plus blanche que les autres points de mesure.



Point 2 : l'épaule droite, sur la partie supérieure dans l'axe entre le haut du bras et la base du cou, à environ 4 cm du bord externe.



Point 3 : la pommette droite, dans l'axe tragus (= partie de cartilage triangulaire de l'oreille externe)/ coin externe de l'œil, à environ 4 cm du tragus



Point 4 : l'aile du nez droit, au niveau du lobule c'est-à-dire la partie inférieure.



- A l'aide d'un mouchoir, essuyer les 4 zones de mesure.** Cette étape est nécessaire si le participant a des traces de crème visible ou une peau collante. Si un simple essuyage ne suffit pas et que des traces de crème (blanches ou marrons) sont encore visibles, alors demandez à procéder à un démaquillage de la zone par le participant.

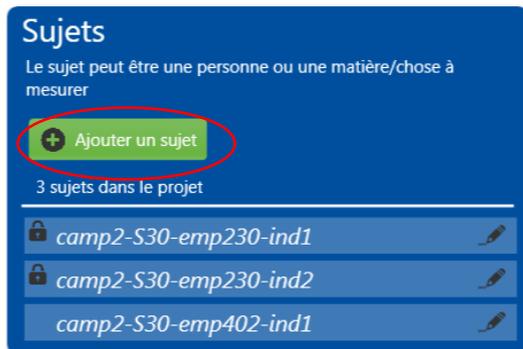
Attention, lors de cette étape, ne frottez pas la peau. Elle ne doit pas changer de couleur (rougir) suite au nettoyage. Dans le cas contraire, attendre que la peau reprenne sa couleur initiale.

3. Ouvrir le fichier **PRISME_SkinColorCatch.df5** par un double-clic (celui-ci doit s'ouvrir automatiquement avec le logiciel DMC software).
Une fenêtre vous demande « ouvrir projet ? PRISME_SkinColorCatch », cliquer sur « Oui »

4. Pour créer un nouveau participant à T0 :
Aller dans « Afficher » (en bas à gauche).



Puis dans la partie « **Sujet** » cliquer sur « **Ajouter un sujet** ».



Entrer le **numéro d'identifiant** de l'individu à mesurer ou des 2 individus si il y a un adulte+1 ado.

5. Pour prendre les mesures à T0 ou à T1 :
Aller dans « Mesure » (en bas à gauche).



Cliquer sur l'identifiant du premier individu à mesurer

Si vous êtes en T0 : Se mettre dans la première case de la première colonne (Point 1 / T0) et cliquer sur « Régler le curseur ». Commencer la série de mesure.



Si vous êtes en T1 : Vérifier si des remarques d'adaptation de la zone de mesure existent sur les mesures prises en T0. Elles sont repérables par un triangle vert à l'angle de la case.

Cliquer et « voir détails ». Si des indications existent, réaliser la mesure de la même manière qu'en T0.

Afficher resultat

Sujet: camp2-530-emp230-ind2
 S/N: DCC1111
 Endroit: Point 1 - bras droit interne
 Session: T0 - dimanche/lundi
 Timestamp: 19/04/2019 13:48
 Echantillons: 2
 Index d'érythème : 397 (394 / 400)
 Index de mélanine : 503 (501 / 505)
 Δ ITA : 48 (49 / 47)
 Rouge (RGB) : 184 (183 / 185)
 Vert (RGB) : 173,5 (174 / 173)
 Bleu (RGB) : 138,5 (140 / 137)
 L (L*a*b*) : 72 (72 / 71)
 a (L*a*b*) : -1 (-1 / 0)
 b (L*a*b*) : 19 (18 / 20)
 X (XYZ) : 39,5 (39,4 / 39,5)
 Y (XYZ) : 42,1 (42,2 / 42,0)
 Z (XYZ) : 30,3 (30,9 / 29,7)
 Chroma : 19,1 (18,5 / 19,7)
 Teinte : 91,8 (94,0 / 89,5)
 Piles %: 100 (100 / 100)

Remarques: mesure à gauche

Remarques
 mesure à gauche

Sauvegarder les remarques

ColorCatch DCC1111

	T0 - dimanche/lundi	T1 - Jeudi/Vendredi
bras droit interne	397	
épaule droite	396	
Pomette droite	453	
Aile droite du nez	471	

Contrôles

- Régler le curseur
- Copier dans papier-presse
- Voir détails**

Puis se mettre dans la première case de la deuxième colonne (Point 1 / T1) et cliquer sur « Régler le curseur ».

6. Réaliser les mesures

Le logiciel va vous demander successivement 8 mesures :

- 2 mesures successives pour le point 1
- 2 mesures successives pour le point 2
- 2 mesures successives pour le point 3
- 2 mesures successives pour le point 4

Il fera ensuite la moyenne des 2 mesures successives.

Pour commencer, enlever le capuchon noir.

Appuyer sur le bouton orange de l'appareil pour allumer l'appareil. Apposer l'appareil sur la zone à mesurer sans pression. La mesure se déclenche toute seule (si l'appareil était déjà allumé, alors apposer l'appareil sur la zone à mesurer sans pression et appuyer sur le bouton orange pour déclencher la mesure).

Il va inscrire successivement « Wait », puis « Ready », puis « Measuring ». Ne bougez pas.

Dégagez ensuite l'appareil de la zone à mesurer.

Vérifiez sur l'écran que la mesure a bien été prise (la case orange se colore à moitié en vert).

Vérifiez que la valeur est correcte sur la gauche de l'écran (cf valeurs normales plus bas).

Apposez-le de nouveau sur la zone à mesurer sans pression pour la seconde mesure.

Vérifiez sur l'écran que la mesure a bien été prise (la case orange se colore totalement en vert).

Vérifiez que la valeur est correcte sur la gauche de l'écran (cf valeurs normales plus bas).

En effet entre les 2 mesures successives, il vous est demandé de décoller l'appareil de la peau et de le repositionner correctement dans la zone une seconde fois.

Vérifier que la moyenne de ces deux mesures s'est bien inscrit dans la case.

Vérifiez que cette moyenne est correcte (cf valeurs normales plus bas).

Le curseur se place automatiquement dans la deuxième case pour le point 2.

Recommencer l'opération jusqu'à avoir pris les 8 mesures.

Les valeurs d'ITA normales sont comprises entre 70 (peau très claire) et -70 (peau très noire).

De -70 à 10 il s'agit de sujets à peau foncée marron ou noire, de 10 à 40 de sujets à peau intermédiaire ou dorée, et de 40 à 70, de sujets à peau claire ou très claire.

En dessous de -70 (erreur fréquente = -90) ou au-delà de 70, recommencez la mesure. Si la valeur obtenue n'est pas cohérente avec l'ordre de grandeur attendu, recommencez la mesure.

Avant toute mesure, vérifiez que l'appareil n'est pas apposé sur une zone avec des poils ou sur un grain de beauté. La zone doit être uniforme et lisse.

Si besoin pour cela vous pouvez vous éloigner de 1 à 2 cm de la zone ciblée en notant précisément en commentaire la zone qui a été finalement prise afin de pouvoir reproduire la mesure entre T0 et T1 (par exemple : point 2 +2cm Nord-Est).

Vous pouvez également remplacer le côté droit par le côté gauche en le précisant (ex : Point 2 mesure à gauche)

Si aucun point de mesure n'est possible autour ou à gauche (par exemple zones complètement velues), alors prendre le point initial et préciser en commentaire « Point xx non exploitable » et détailler la raison.

Pour écrire un commentaire, aller sur le carré où est inscrite la mesure, cliquer, « voir détails » et ajouter le commentaire dans la zone « Remarques ». « Sauvegarder les remarques ». Un petit triangle vert s'ajoute dans un coin de la case de la mesure.

The screenshot displays the ColorCatch DCC1111 software interface. On the left, a panel titled 'Afficher resultat' shows detailed measurement data for 'bras droit interne', including erythema and melanin indices, and various colorimetric values (RGB, L*a*b*, XYZ, Chroma, Teinte, Piles %). Below this, a 'Remarques' field contains the text 'mesure à gauche', which is circled in red. On the right, a table shows measurements for 'bras droit interne', 'épaule droite', 'Pomette droite', and 'Aile droite du nez' at two time points: T0 (dimanche/lundi) and T1 (Jeudi/Vendredi). The value '453' for 'Pomette droite' at T1 is circled in red. A 'Contrôles' panel is overlaid on the bottom right, featuring buttons for 'Régler le curseur', 'Copier dans papier-presse', and 'Voir détails', with the latter also circled in red. A yellow warning banner at the top reads 'Selectionner endroit et session'.

	T0 - dimanche/lundi	T1 - Jeudi/Vendredi
bras droit interne	397	
épaule droite	396	
Pomette droite		453
Aile droite du nez	471	

Vous pouvez également si nécessaire remplacer une mesure qui aurait été mal faite. Même si une seule mesure de la double mesure est à remplacer, il vous faudra tout de même refaire els 2 mesures. Pour cela, cliquer dans la case, « régler le curseur ». Un « Attention Remplacer » s’affiche en haut. Relancer la double mesure pour obtenir une nouvelle moyenne dans cette case.

7. Après chaque participant essayer l’appareil avec un mouchoir sec.
8. Une fois les 8 mesures réalisées sur l’individu 1, passez éventuellement au deuxième individu de l’emplacement. Pour cela cliquez sur sujet en haut à gauche et cliquer sur l’identifiant du second participant. Renouvelez depuis l’étape 5 pour ce second participant.



DMC SOFTWARE 1.0.11 | PRISME_SKINCOLORCATCH

Sujets camp2-S30-emp230-ind2 Mesuré: 4 (50 %)

Instruments
DCC1111

Selectionner endroit et session
SkinColorCatch DCC1111

Index d'érythème Surigner

Endroits	T0 - dimanche/lundi	T1 - Jeudi/Vendredi
Point 1 - bras droit interne	397	
Point 2 - épaule droite	396	
Point 3 - Pomette droite	453	
Point 4 - Aile droite du nez	471	

Les mesures se sauvegardent au fur et à mesure. Vous pouvez quitter l’application à tout moment.

9. Chaque soir, vérifier désinfecter l’appareil à l’aide d’une lingette sèche imbibée d’éthanol.
10. Re-calibrez l’appareil : dans le menu initial, calibration check, sélectionner. Il affiche « measuring » puis « PASS » en vert.



1. Guide destiné aux préventeurs de l'intervention esthétique.

Sommaire

INTRODUCTION.....	3
Présentation du programme PRISME et étude	4
Présentation du guide	5
ORGANISATION PRATIQUE DANS LES CAMPINGS	6
Organisation générale	7
Définition des modalités d'intervention	8
Check-list matériel animation	10
ASPECTS TECHNIQUES.....	11
Un projet ancré théoriquement	12
Communiquer des messages de prévention aux vacanciers	14
La thématique soleil	15
Les effets du soleil	18
Les recommandations de protection solaire	21
Le bronzage	22
ACTIVITÉS	24
Calendrier du projet	25
Programme de l'intervention sanitaire	26
Atelier 1 – Effets visibles du soleil sur la peau	27
Fiche 1 : Effets esthétiques du soleil	28
Atelier 2 – Impact esthétique et non visible du soleil	29
Fiche 2.1 : Interprétation de la photo UV	31
Fiche 2.2 : Utilisation de l'appareil photo	33
Atelier 3 – Influence des médias concernant le bronzage	36
Fiche 3 : Norme sociale du bronzage	37
Atelier 4 – Capacité à adopter le bon comportement de protection	38
Fiche 4 : Auto-efficacité	40
Atelier 5 – Leviers et freins à la protection	41
Fiche 5 : Balance décisionnelle	43
Ateliers annexes	46
ANNEXES.....	47
Annexe 1 Choisir son produit de protection solaire	48
Annexe 2 Les idées reçues : freins à la protection solaire	49
Annexe 3 Fiche de recueil préventeur	50
BIBLIOGRAPHIE.....	51

INTRODUCTION

Présentation du programme PRISME et étude

Les expositions solaires peuvent entraîner des effets délétères sur la santé à court terme (atteintes oculaires, érythèmes) ou à long terme (cancers cutanés, vieillissement cutané prématuré, affaiblissement du système immunitaire) (1). Durant les vacances estivales, de telles expositions intermittentes et intenses sont susceptibles de provoquer des érythèmes solaires parfois sévères motivant des consultations aux urgences, et sont un facteur majeur de risque de mélanome.

La population française continue de s'exposer de manière excessive et n'utilise pas de manière systématique l'ensemble des moyens de protection, notamment les adolescents et jeunes adultes (2). Parmi les déterminants d'exposition, les caractéristiques sociales semblent jouer un rôle important (2,3), mais les données françaises sur ce sujet sont encore rares. Cette surexposition serait partiellement motivée par l'intention de bronzer pour des raisons esthétiques (4,5), sans que l'on connaisse tous les déterminants conduisant à une exposition excessive.

Le littoral d'Occitanie, zone de fort rayonnement UV et de forte attraction touristique estivale, représente un contexte particulièrement pertinent pour étudier les comportements des touristes face au soleil.

Les objectifs de l'étude sont :

- de définir deux interventions préventives et de mesurer leur impact sur les comportements et les intentions de protection solaire des touristes afin de les comparer ;
- d'identifier les déterminants de la protection solaire en période estivale des touristes français sur le littoral d'Occitanie.

Les interventions seront menées auprès de 1 300 touristes français de 12 à 55 ans dans des campings du littoral d'Occitanie au cours de l'été 2019 et seront évaluées dans un essai croisé à randomisation collective.

La première intervention sera basée sur des messages sanitaires, une évaluation du risque sanitaire individuel à l'aide du phototype et la formulation de recommandations sanitaires.

La seconde utilisera des messages centrés sur l'apparence physique (6,7), le photo-vieillessement, la visualisation des dommages cutanés à l'aide d'une photographie en ultraviolet et le rappel des moyens de protection. **C'est cette intervention que vous animerez auprès des vacanciers.**

L'objectif est de **comparer ces deux approches**, et notamment de déterminer si, chez les touristes qui sont une population particulièrement sujets à s'exposer dans l'intention de bronzer c'est-à-dire pour des raisons esthétiques, les comportements de protection sont plus influencés lorsqu'on met en avant les effets sur la santé ou les effets sur l'apparence physique. Nous regarderons également si l'effet des deux interventions diffèrent selon le genre, l'âge ou les caractéristiques socio-économiques.

L'impact de ces interventions sera mesuré grâce à des informations recueillies par questionnaire en face à face au début et 4 jours après l'intervention. Une mesure objective de la couleur de peau sera également réalisée. Un suivi à l'aide d'un questionnaire en ligne sera réalisé en septembre 2020 afin de mesurer l'impact des interventions à plus long terme.

Les résultats contribueront à identifier les messages et les actions probantes permettant d'améliorer les comportements de protection solaire de la population touristique française fortement exposée.

Présentation du guide

PRISME est un projet de recherche interventionnelle visant à comparer et évaluer deux interventions. Ces dernières ont été élaborées par Epidaure, le département prévention de l'Institut du Cancer de Montpellier. Ce projet s'inscrit dans l'une des priorités du Plan cancer 2014-2019 : « Diminuer l'exposition aux rayonnements ultraviolets artificiels et naturels ».

Objectifs du guide :

- Donner les ressources nécessaires aux intervenants en prévention solaire dans les campings de l'été,
- Accompagner chaque intervenant dans la mise en place des animations en suivant un cadre théorique (expliqué ci-après),
- Détailler les activités présentées dans le « carnet soleil » destiné aux vacanciers.

Utilisation du guide et du « carnet soleil » :

Ce guide est un support pour l'intervenant et vient en appui des animations qu'il va mener au sein des campings. Pour chaque atelier du projet, une explication précise du déroulé et des variables ciblées ainsi qu'une fiche d'information apporteront les notions nécessaires pour son élaboration. Lors de ces animations, un « carnet soleil » est remis à chaque participant et sert de trame aux activités proposées. Le vacancier participant pourra se l'approprier et le personnaliser à sa guise.

Ce que contient le guide :

- Des informations pratiques relatives à l'intervention (public cible, organisation sur le terrain...)
- Des notions générales pour s'informer sur le projet et la prévention solaire,
- Le détail des ateliers (objectif, matériel, temps imparti, déroulement...) pour accompagner le support (« carnet soleil »),
- Des fiches pour compléter les activités et mieux maîtriser le sujet.



ORGANISATION PRATIQUE DANS LES CAMPINGS

Organisation générale

Pour animer au mieux les activités de PRISME, il est important de prendre connaissance des différents paramètres impliqués dans la mise en place de ce projet.

Cinq intervenants ont été recrutés pour animer les **activités sanitaires (groupe 1)** et cinq autres intervenants pour les **activités esthétiques (groupe 2)** dans huit campings du littoral méditerranéen. Les campings ont accepté de participer à l'étude PRISME après tirage au sort. Ils sont répartis sur deux secteurs comprenant trois départements au total :

- le **premier secteur** : quatre campings répartis sur le département de l'Hérault,
- le **second secteur** : quatre campings répartis sur les départements de l'Aude et des Pyrénées Orientales.

Chaque intervenant travaillera les dimanches et lundis.

Afin d'évaluer l'impact du projet sur le changement de comportement des vacanciers, des enquêteurs accompagneront les animateurs sur chaque camping pour interroger les participants juste avant et 4 jours après l'intervention par le biais d'un questionnaire sur tablette. Ainsi, deux binômes composés chacun d'un enquêteur et d'un animateur seront présents dans chaque camping (tableau ci-dessous).

		07 et 08 juillet	14 et 15 juillet	21 et 22 juillet	28 et 29 juillet	04 et 05 août	11 et 12 août	18 et 19 août	25 et 26 août
Secteur 1	Camping 1			2 binômes animateur / enquêteur	2 binômes animateur / enquêteur		2 binômes animateur / enquêteur	2 binômes animateur / enquêteur	
	Camping 2	2 binômes animateur / enquêteur				2 binômes animateur / enquêteur	2 binômes animateur / enquêteur		2 binômes animateur / enquêteur
	Camping 3		2 binômes animateur / enquêteur	2 binômes animateur / enquêteur				2 binômes animateur / enquêteur	2 binômes animateur / enquêteur
	Camping 4	2 binômes animateur / enquêteur	2 binômes animateur / enquêteur		2 binômes animateurs / enquêteurs	2 binômes animateurs / enquêteurs			
Secteur 2	Camping 5			2 binômes animateur / enquêteur	2 binômes animateurs / enquêteurs		2 binômes animateur / enquêteur	2 binômes animateur / enquêteur	
	Camping 6	2 binômes animateur / enquêteur				2 binômes animateur / enquêteur	2 binômes animateur / enquêteur		2 binômes animateur / enquêteur
	Camping 7		2 binômes animateur / enquêteur	2 binômes animateur / enquêteur				2 binômes animateur / enquêteur	2 binômes animateur / enquêteur
	Camping 8	2 binômes animateur / enquêteur	2 binômes animateur / enquêteur		2 binômes animateur / enquêteur	2 binômes animateur / enquêteur			

Tableau 1 : Répartition des binômes par camping et jours d'intervention.

☐ Intervention esthétique ☐ intervention sanitaire

Définition des modalités d'intervention

Public cible

Pour cette étude, la population est constituée des touristes français estivaux ayant entre 12 et 55 ans et fréquentant un des campings du littoral d'Occitanie préalablement tiré au sort.

L'enquêteur, en binôme avec l'animateur, aura en sa possession les numéros des différents emplacements de camping sur lesquels ils devront se rendre. L'intervention aura donc lieu en face à face sur les emplacements des campings.

En cas de refus de participer ou d'exclusion de l'ensemble des personnes présentes sur l'emplacement, le binôme se rendra à l'emplacement suivant sur sa liste d'emplacements tirés au sort par les responsables de l'étude.

Sur chaque emplacement, **un seul adulte** remplira le questionnaire et bénéficiera de l'intervention. En plus de l'adulte participant, lorsque cela est possible, l'intervention pourra être également délivrée à **un adolescent (12-17 ans)** qui aura lui aussi rempli le questionnaire au préalable. En résumé, l'intervention sera délivrée à deux personnes maximum par emplacement : un adulte et possiblement un adolescent. **Attention pour les adolescents le consentement oral d'un responsable légal (parent ou tuteur) sera obligatoire.**

Au total, par camping et par jour, le binôme se rendra sur 14 à 15 emplacements pour finalement inclure **5 à 6 emplacements** (refus, critères exclusion) et sensibilisera **deux personnes maximum par emplacement** inclus (un adulte et un adolescent).

La vérification des critères d'inclusion, le consentement et la sélection des personnes à inclure sera réalisé par l'enquêteur.

Critères d'exclusion

Pour votre information, certains vacanciers seront exclus de l'étude par les enquêteurs. Les campeurs qui ne pourront pas participer sont les suivants :

- âge inférieur à 12 ans ou supérieur à 55 ans,
- personnes ne résidant pas en France (résidence principale située à l'étranger),
- personnes ne parlant pas français,
- ne plus séjourner dans le camping 4 jours après l'inclusion. Ainsi, le dimanche le vacancier ne pourra pas participer s'il ne reste pas au moins jusqu'au jeudi inclus. Et le lundi il ne pourra pas participer s'il ne reste pas au moins jusqu'au vendredi inclus.
- mineurs avec aucun des deux parents légaux présents dans le camping,
- personnes présentant une contre-indication médicale à l'exposition solaire l'empêchant complètement de s'exposer,

Recruter les vacanciers

Lorsque le binôme va approcher un emplacement tiré au sort, il va lui falloir convaincre la ou les personne(s) de participer au programme. Brièvement, il faut que le binôme se présente et explique aux personnes présentes en quoi consiste PRISME (Projet de prévention solaire sur le littoral méditerranéen). Sans rentrer trop dans les détails, il donne également quelques indications sur l'implication personnelle que le projet requière (remplir un questionnaire pour connaître son comportement face au soleil à deux reprises lors du séjour et participer à quelques activités ludiques autour de la thématique du soleil). Il n'oublie pas de lui préciser la durée de l'investissement qui lui est demandé (20

minutes pour le questionnaire et 30 minutes pour les activités le jour même et 10 minutes pour le second questionnaire en fin de semaine).

Déroulé de l'action : du recrutement à l'animation

Une fois les personnes recrutées, l'enquêteur du binôme va débiter le questionnaire en face à face avec les participants sur leur emplacement.

Après cette enquête, l'intervenant anime les **cinq ateliers** avec les mêmes personnes toujours sur l'emplacement durant **20 minutes et sans dépasser 30 minutes**. La trame des ateliers présentée dans ce guide, permettra aux intervenants de se préparer au mieux pour animer les séances dans le temps imparti.

Sur la première intervention de la journée, l'intervenant dispose d'une vingtaine de minutes à patienter ou pour préparer et installer son animation puisque les premiers vacanciers bénéficiaires sont en train de passer le questionnaire. Lorsqu'il fait cette intervention l'enquêteur peut déjà quitter l'emplacement pour aller recruter et faire passer le questionnaire du prochain emplacement. Une fois l'intervention finie, l'intervenant rejoint l'enquêteur questionnaire qui pourra être soit en encore en recherche du futur emplacement à enquêter (s'il n'a pas encore trouvé de volontaire éligible), soit en train de passer le questionnaire sur un autre emplacement recruté et volontaire.



Figure 1 : Résumé du déroulé d'une intervention.

Check-list matériel animation

Plusieurs points sont importants à checker durant vos semaines de travail pour le projet PRISME. Ce pense-bête permettra de préparer le matériel nécessaire à l'animation de chaque séance.

Chaque soir

- ✓ rechargez l'appareil photo et l'imprimante à l'aide des câbles,
- ✓ changez la cartouche en fonction,
- ✓ vérifiez le matériel de votre sac à dos : feuille vierge pour réaliser le relevé de prévention, 1 règle couleur de peau ; photos et cartes plastifiées pour l'animation ; lingettes démaquillantes ; scotch double-face pour coller la photo ; appareil photo ; imprimante + ramette papier + encre ; tote bag avec carnets et stylos (au moins 12 par jour),
- ✓ pensez à prendre vos moyens de protection (crème solaire, lunettes solaire, casquette, bouteille d'eau et haut type t-shirt).

Chaque semaine (lundi soir)

- ✓ Déposez, votre **relevé de prévention** (récapitulatif des numéros d'emplacements enquêtés et des numéros de photos prises) ainsi que vos **photos**, sur un dossier grâce à la tablette de l'enquêteur avec lequel vous êtes en binôme.

Tous les mois

Refaites votre stock au camping où est stocké le matériel :

- ✓ papier photo pour l'imprimante,
- ✓ carnets (de couleur rouge) stylos et tote bag,
- ✓ lingettes démaquillantes.

Contacts utiles

Si vous rencontrez un problème, vous trouverez ci-dessous les coordonnées des deux personnes à contacter.

Contact du superviseur en animation de prévention du projet :

Apolline Bord
06 73 47 94 15

Contact du responsable de l'étude à Santé publique France :

Cécile Durand
05 34 30 25 23
cecile.durand@santepubliquefrance.fr

ASPECTS TECHNIQUES

Un projet ancré théoriquement

De nombreuses études sont construites sur une ou plusieurs théories de changement de comportement (8,9). Ces théories sont utiles car, en expliquant les comportements, elles enrichissent et complètent les programmes d'intervention en prévention santé. PRISME est un projet d'intervention qui s'appuie essentiellement sur les concepts de deux modèles théoriques : le modèle Transthéorique de Prochaska et DiClemente (1983) (10) et la Théorie du Comportement Planifié d'Ajzen (1991) (11).

Le modèle Transthéorique (Transtheoretical model - TTM)

Ce modèle explique les étapes menant à l'initiation, l'adoption et le maintien de comportements de santé (figure 2). Il suppose que le changement de comportement est un processus qui se déroule au fil du temps en cinq stades (12). Chaque stade décrit l'intention et l'engagement de la personne vers le comportement de santé ciblé (se protéger du soleil). Les programmes basés sur ce modèle, sont conçus pour faire progresser les individus d'étape en étape vers l'adoption d'un nouveau comportement. Les cinq stades de ce modèle sont les suivants :

- 1) la **pré-contemplation** (l'individu n'a pas l'intention de modifier son comportement) ;
- 2) la **contemplation** (l'individu envisage de modifier son comportement) ;
- 3) la **préparation** (l'individu se prépare concrètement à modifier son comportement) ;
- 4) l'**action** (l'individu adopte le nouveau comportement) ;
- 5) le **maintien** (l'individu considère le comportement adopté comme une habitude).

Selon le TTM, l'individu va progresser de stade en stade pour aller jusqu'au stade 5. Arrivé à ce stade, l'individu a alors moins de tentation envers le comportement problématique et est alors convaincu de ne plus recommencer. Il est important de noter qu'à chaque stade l'individu peut soit rechuter et revenir à un des stades précédents soit se maintenir au stade 5 (13).

L'intervention proposée dans ce guide s'appuie sur des processus et variables de changement qui permettent à l'individu de passer d'un stade à un autre (voir figure 2) tels que :

- la **prise de conscience** : information et compréhension du problème (ateliers 1 et 2),
- l'**expérience dramatique** : remise en question personnelle et reconnaissance émotionnelle des impacts négatifs (atelier 1),
- l'**auto-efficacité** : degré de confiance en sa capacité de changer (atelier 3),
- la **balance décisionnelle** : augmenter les avantages et diminuer les freins à la protection solaire (atelier 4),
- le **conditionnement inverse** : utilisation d'activités alternatives pour éviter le comportement (atelier annexe 2).



* Processus et variables de changement

Figure 2 : Les stades de la TTM appliqués à la prévention solaire

La théorie du comportement planifié (TCP)

La théorie du comportement planifié, figure 3 ci-contre, ne considère pas le changement de comportement de façon graduelle comme le TTM, mais propose l'existence de quatre variables centrales qui facilitent directement l'adoption d'un comportement. D'après la TCP, le niveau d'intention (motivation) constitue la variable la plus proche d'un comportement de santé, comme par exemple le fait de se protéger du soleil ou de limiter son exposition (11). De plus, les intentions sont elles-mêmes influencées par :

- 1) les **attitudes** (évaluations positives ou négatives du comportement),
- 2) les **normes sociales** (perception de ce que les personnes importantes pour l'individu pensent, disent ou font vis-à-vis du comportement),
- 3) le **contrôle perçu** (capacités perçues à adopter le comportement de santé souhaité).

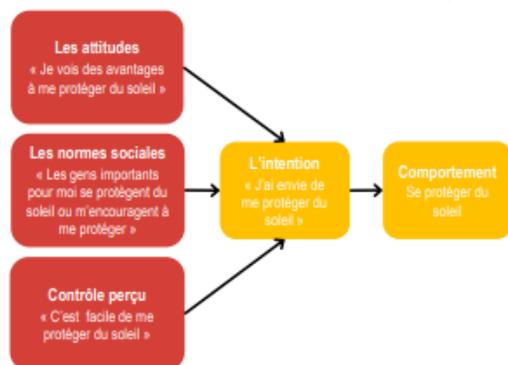


Figure 3 : Modèle de la théorie du comportement planifié appliqué à la prévention solaire.

Des études ont montré que cette théorie permet de mieux comprendre les déterminants du comportement de protection du soleil (14,15). De plus, agir sur ces trois variables permet d'augmenter l'intention qui elle-même aura une influence sur le comportement de santé.

L'intervention proposée ci-après repose sur des actions qui influencent les attitudes (ateliers 1 et 4), les normes sociales (atelier annexe 1) et le contrôle perçu (ateliers 3 et annexe 2). En effet, ces trois variables sont considérées comme **complémentaires aux processus et variables de changement du TTM** (voir page précédente) pour influencer l'évolution des individus à travers les différents stades.

Communiquer des messages de prévention aux vacanciers

Savoir s'adapter au public et au contexte

Les ateliers conçus pour l'étude PRISME, dans chaque groupe, sont les mêmes quel que soit le profil des vacanciers participants. Or, rappelons-le, ces derniers ont des profils très variés (tranche d'âge étendue : adolescents, pré-adultes, adultes et séniors, sexe, milieu socioéconomique, milieu culturel...). Il sera donc important que l'intervenant **adapte son discours** ainsi que sa façon d'aborder les divers ateliers au profil du vacancier et qu'il **tienne compte des inégalités** d'accès à l'information, des inégalités sociales de santé et des codes culturels (16).

Il ne faudra pas non plus perdre de vue que le milieu récréotouristique est particulier puisque les campeurs qui vont être sollicités sont en vacances et peuvent avoir une motivation limitée à participer à ce genre d'intervention. L'humour et le côté ludique sont des vecteurs importants pour les motiver à participer et pour parvenir à communiquer les différents messages (17).

Par ailleurs, les pratiques de protection contre le soleil dépendent beaucoup du **contexte d'exposition**. Ainsi, on ne se protège pas de la même façon si l'on est exposé au soleil lors de son activité professionnelle, lors d'une activité de loisir ou lorsqu'on est en vacances. En effet, dans ce dernier cas, on va avoir envie de profiter pleinement du soleil et rechercher le bronzage (18). **Le public ciblé ici est donc d'autant plus concerné par l'exposition et la recherche du bronzage.**

Savoir communiquer des messages de prévention

Communiquer sur la santé est une action délicate qui peut paraître intrusive, normative et aller contre la liberté des individus.

Pour transmettre des messages de prévention, il est important de tenir compte de certains principes (16,17) :

- L'information est nécessaire mais n'est pas suffisante : l'intervenant doit s'appuyer sur ce que le vacancier pense, ce qu'il sait ou ce qu'il croit.
Il est important de ne pas lui délivrer une simple information mais de prendre en considération son point de vue, ses expériences et ses besoins pour adapter les messages à sa réalité.
- La simple information sur les effets du soleil sans proposer de réelles solutions (tels que les moyens de protection) est à proscrire.
- L'intervenant doit connaître la thématique sans pour autant se positionner comme un « expert » qui sait tout sur tout car cela créerait une trop grande distance entre le vacancier et lui.
- Le jugement, la stigmatisation ou la culpabilisation sont à bannir afin d'éviter le rejet des messages transmis.
- L'intervenant ne doit en aucun cas imposer une norme sociale, ni tenir un discours moralisateur (en opposant par exemple des bons ou des mauvais comportements ou en disant « ce que vous faites c'est mal »).
- L'humour et le jeu sont des stratégies plus efficaces que la peur pour communiquer des messages de prévention.

L'intervenant, un modèle pour les vacanciers

Il est important de montrer l'exemple en utilisant les moyens de protections nécessaires pour les interventions dans les campings afin d'éviter les coups de soleil.

La thématique soleil

Le rayonnement solaire

Le rayonnement solaire est composé de trois types de rayons (19) :

- La lumière blanche qui correspond à la partie visible qui n'a pas d'effet particulier sur la peau et qui peut être décomposée en différentes couleurs par un prisme,
- Les rayons infrarouges qui sont invisibles et qui induisent une sensation de chaleur seulement,
- Les rayons ultraviolets qui sont également invisibles et qui ne chauffent pas. C'est eux qui sont à risques pour la santé et responsables de coups de soleil.

Remarque : comme les rayons UV ne provoquent pas de sensation de chaleur, ils peuvent être présents même en absence de sensation de chaleur (par exemple par temps nuageux ou lorsqu'il y a du vent).



Figure 4 : Composition du rayonnement solaire

Le rayonnement UV est plus ou moins réfléchi ou diffusé en fonction de la surface : la neige fraîche peut réfléchir jusqu'à 80% des UV, le sable sec des plages environ 15%, et l'écume de mer présente à la surface des océans environ 25%. A l'ombre la quantité d'UV reçue est au moins divisée par deux.

Les rayons Ultraviolets (UV)

Il existe trois types d'UV : les UVA, les UVB et les UVC. En traversant l'atmosphère, tous les UVC et quasiment 90% des UVB sont absorbés. Par conséquent, le rayonnement UV qui atteint la surface terrestre se compose essentiellement d'UVA et d'UVB (20).

- **Les UVA** activent la mélanine, un pigment déjà présent dans les cellules superficielles de la peau. Ils créent un bronzage qui apparaît rapidement, mais que l'on perd également rapidement. En outre, les UVA pénètrent dans les couches profondes de la peau où ils ont un effet sur le tissu conjonctif et les vaisseaux sanguins (vieillesse prématurée de la peau). **Les cabines de bronzage** ne diffusent que des UVA (artificiels).
- **Les UVB** stimulent la production de nouvelle mélanine, ce qui conduit à une augmentation massive des quantités de pigment foncé en quelques jours. Ce bronzage peut durer relativement longtemps. Les UVB stimulent également les cellules pour qu'elles produisent un épiderme plus épais. Ainsi, les UVB sont responsables du brunissement et de l'épaississement des couches superficielles de la peau. Des doses d'UVB élevées provoquent des coups de soleil.

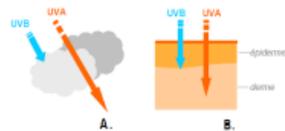


Figure 5 : Émission des rayonnements UV à travers les nuages (A) et la peau (B) ; Source : INCa

L'indice universel de rayonnement UV solaire (Indice UV)

L'indice UV reflète l'intensité du rayonnement UV du soleil qui atteint la surface terrestre et le risque qu'il représente pour la santé. Son niveau minimal est de zéro, plus il est élevé plus l'effet sur la peau est grand.

Il accompagne les prévisions météorologiques des journaux, de la télévision et de la radio. Il peut également être consulté sur internet (www.soleil.info ; www.meteofrance.com).



Image 1 : Carte de France de l'indice UV (29 juin 2016) ; Source : www.meteofrance.com

Indice UV	Intensité d'exposition
0	Nulle
1, 2	Faible
3, 4, 5	Modérée
6, 7	Élevée
8, 9, 10	Très élevée
11 et +	Extrême

Tableau 2 : Intensité d'exposition en fonction de l'indice UV ; Source : OMS

Il varie selon :

- Le moment de la journée (de 12h à 16h l'indice UV est très élevé. À 14h le soleil est à son point culminant, l'indice UV atteint son niveau maximum de la journée),
- Les saisons (l'indice UV sera maximal sur une période de mai à août et plus important aux mois de juin et juillet qu'aux mois de mai et août, voir cartes ci-dessous),
- La géographie (l'indice UV varie selon la latitude, il est plus élevé lorsqu'on se rapproche des régions équatoriales, voir carte ci-dessous),
- L'altitude (à niveau d'ensoleillement égal, l'indice UV en montagne est plus élevé qu'à la mer).



Image 2 : Indice UV en France en été et en hiver ; Source : www.meteofrance.com

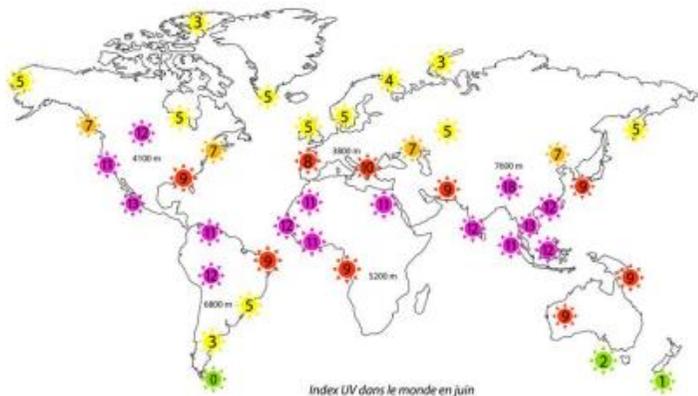


Figure 6 : Valeurs indice UV dans le monde en juin à 14h par ciel clair au niveau de la mer (sauf pour les sites où l'altitude est indiquée) ; Source : www.soleil.info

Pour info :

En cabine UV, l'index correspond à un indice UV de 13.

Les effets du soleil

Malgré une reconnaissance de ses bienfaits, l'exposition au soleil est responsable de nombreuses lésions néfastes qui apparaissent notamment sur la peau (coups de soleil, vieillissement prématuré, allergies, cancers) et sur les yeux (ophtalmie, cataracte, dégénérescences de la rétine).

Les effets esthétiques du soleil

La surexposition aux rayonnements UV naturels et artificiels peut avoir des effets sur l'apparence (12-14) :

- **Bronzage** : la peau produit un pigment foncé en réaction à l'exposition (la mélanine) ceci afin de se protéger des coups de soleil. Cependant, il n'offre aucune protection contre les lésions à long terme comme celles pouvant aboutir à un cancer cutané.

Le bronzage est souvent souhaitable pour des raisons esthétiques, mais dans les faits, il est un signe indiquant que la peau a été endommagée et essaie de se protéger. Il provoque un épaissement et un assèchement de la peau.

- **Vieillessement cutané photo-induit aussi appelé photo-vieillessement ou héliodermie** : il correspond à une dégradation de l'épiderme en surface du au rayonnement UV intense qui contribuent à lui faire perdre et sa souplesse et sa fermeté. Les manifestations cliniques sont essentiellement concentrées sur le visage, le dos des mains, et les avant-bras (zones les plus exposées). Ce vieillissement cutané est très variable d'un sujet à l'autre, même pour des personnes de même âge et de même phototype (profil de sensibilité au soleil) ayant subi le même ensoleillement. Il varie également selon le niveau de protection utilisé au cours de la vie.

Les lésions cutanées du photo-vieillessement sont les suivantes :

- Une peau épaissie rugueuse et sèche,
- Une coloration de fond jaunâtre parsemée de télangiectasies (atteintes du réseau vasculaire de la peau),
- Une peau lâche avec perte d'élasticité (relâchement cutané),
- Une apparition de taches pigmentaires notamment les lentigos (tâches brunes),
- Une apparition de ridules puis de rides profondes.

Les effets sanitaires du soleil

(Pour votre information seulement, vous ne devez pas en parler pendant votre intervention)

Attention : Les activités qui font partie de l'intervention esthétique ne comprennent que des messages sur le vieillissement cutané. L'intervenant abordera uniquement les risques esthétiques du soleil lors des animations. Les notions ci-dessous sont données uniquement pour information ou comme un appui pour répondre à d'éventuelles questions sur ce sujet.

La surexposition au rayonnement UV peut avoir des effets à plus ou moins long terme sur la santé (1,19).

• Les **conséquences sanitaires à court terme** sont les suivantes :

- **Coup de soleil** : il s'agit d'une brûlure qui traduit une surexposition solaire. Il va de la rougeur cutanée à la formation de cloques importantes et douloureuses. Même s'il disparaît peu à peu, il provoque des lésions invisibles et l'accumulation de ces dernières peut entraîner des conséquences à long terme,
- **Insolation** : elle est caractérisée par des maux de tête, de la fièvre, des vomissements, des douleurs musculaires voire une perte de connaissance. Elle résulte d'un manque d'eau et de sels minéraux,

- **Photosensibilité** : est une réaction à la lumière naturelle ou artificielle. Une faible exposition au rayonnement UV suffit à déclencher une réaction allergique se traduisant par une éruption cutanée ou un coup de soleil grave. Un faible pourcentage de la population présente une affection cutanée qui augmente leur sensibilité aux UV solaires. De plus, certains médicaments sont associés à une réaction de photosensibilité,
- **Photo conjonctivite et photo kératite** : la première est une inflammation de la conjonctive, la seconde de la cornée causées par l'exposition non protégée des yeux aux rayons du soleil. Ces réactions inflammatoires peuvent être comparées à un coup de soleil sur les tissus sensibles du globe oculaire et des paupières. Elles n'entraînent pas de lésions oculaires ni d'altération de la vision à long terme mais sont très douloureuses.
 - Les **conséquences sanitaires à long terme** sont les suivantes (21) :
- **Cancers cutanés** : ils sont dus à des dommages sur l'ADN causés principalement par les UV. Il existe deux types de cancers cutanés (les carcinomes et les mélanomes). Leur principal facteur de risque évitable est la surexposition aux UV naturels et artificiels, a fortiori lors d'expositions intenses et intermittentes au soleil, notamment pendant les vacances estivales. Ils peuvent apparaître sur peau saine ou résulter de la transformation d'un grain de beauté,
- **Cataracte** : c'est l'opacification partielle ou totale du cristallin qui peut s'expliquer par un excès d'exposition. Cette opacification est responsable d'une baisse progressive de la vue, au début accompagnée de gêne à la lumière. La chirurgie de la cataracte est un acte très fréquent et en constante augmentation (analyse réalisée à partir des données PMSI de 2016) (2) et l'OMS estime que jusqu'à 20% des cataractes pourraient être dues à une surexposition aux UV (21),
- **Dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA)** : elle correspond à une atteinte de la rétine qui entraîne une perte de la vision centrale (tache noire au centre de la vision) et est accentuée par le soleil. Cette maladie fréquente touche 25% à 30% des plus de 75 ans. L'exposition répétée au rayonnement solaire (visible + UV) pourrait être responsable de la DMLA mais ne constitue pas le facteur de risque principal. Le risque pourrait être diminué si les individus se protégeaient du soleil par des lunettes protectrices et des chapeaux.
- **Tumeurs conjonctivales** : certaines formes de cancers oculaires pourraient être associées à l'exposition solaire cumulée au cours de la vie. Le mélanome est le cancer le plus fréquent du globe oculaire. Il nécessite parfois une excision chirurgicale,
- **Système immunitaire** : la surexposition affaiblit les défenses immunitaires de l'organisme. En effet, les rayonnements sont absorbés par des molécules présentes dans la peau, les chromophores, ce qui entraîne indirectement une diminution de la capacité des cellules immunitaires à reconnaître les micro-organismes pathogènes et les protéines tumorales. Cette immunosuppression peut être responsable de cancers cutanés et de maladies infectieuses.

Les effets bénéfiques du soleil

Comme évoqué ci-dessus, le soleil comporte des risques et des effets négatifs reconnus sur la santé et sur l'esthétique. Cependant, il présente aussi des effets positifs (20).

En effet, la chaleur et la lumière dégagées par le rayonnement solaire renforcent le sentiment général de bien-être et stimulent la circulation sanguine.

De plus une petite quantité de rayonnement UV est indispensable à l'organisme, car il stimule la production de vitamine D qui permet la fixation du calcium sur les os.

Il ne fait aucun doute que le rayonnement solaire est bon pour la santé mais cinq à quinze minutes occasionnelles deux à trois fois par semaine en été suffisent pour conserver des concentrations de vitamine D élevées. Au-delà de cette durée, il est nécessaire de se protéger du soleil.

Les recommandations de protection solaire

Quel que soit le phototype (sensibilité au soleil), une protection solaire efficace et adaptée est indispensable pour réduire la pénétration des rayons UV dans la peau.

Quelques règles simples permettent une protection solaire complète (22,23) :



Éviter de s'exposer au soleil entre 12h et 16h en France métropolitaine pendant l'été, car c'est le moment où les rayons solaires sont les plus intenses, donc les plus dangereux.



Rechercher l'ombre dans toutes les activités de plein air en été. A la plage, le parasol est utile mais il ne protège pas intégralement des rayons du soleil du fait de la réverbération (cf. le rayonnement solaire).



Porter des vêtements et accessoires protecteurs: il s'agit de la protection qui stoppe le mieux les UV. Au soleil, il est important de porter **des vêtements** limitant les parties découvertes du corps (tee-shirt, pantalon léger...); un **chapeau** à bords assez larges ou une casquette à minima; des **lunettes de soleil** avec filtre anti-UV (norme CE, catégorie 3 ou 4) et montures enveloppantes,



Appliquer une crème solaire d'indice 30 minimum pour les adultes et d'indice 50 pour les enfants en couche épaisse et en quantité suffisante (2mg/cm² de peau ou environ ¼ de tube pour un adulte pour le corps entier). Elle doit être renouvelée toutes les deux heures ou après la baignade ou une activité. En effet, suite à ce laps de temps ou au contact de l'humidité (eau et/ou transpiration), l'efficacité diminue considérablement.



Protéger les enfants. Quel que soit le phototype de l'enfant, sa peau est plus fine, et donc plus fragile que celle d'un adulte. Elle n'est pas assez armée pour se défendre contre les rayons UV. Par ailleurs, une exposition excessive au soleil pendant l'enfance est la principale cause de mélanome à l'âge adulte.



Etre attentif à l'indice UV qui permet de planifier les activités en plein air de manière à éviter toute surexposition. Lorsque l'indice UV prévoit des niveaux d'exposition modérés à élevés adopter les méthodes de protection.



Éviter les UV artificiels (cabines de bronzage, lampes à UV). Le bronzage artificiel peut sembler plus sûr car il entraîne moins de coups de soleil. Contrairement aux UVB, les UVA présents dans les UV artificiels ne donnent pas la sensation de chaleur mais sont **tout aussi dangereux** (24).

Conseils prévention



Protéger les yeux
= protection oculaire



Éviter le soleil
de 12h à 16h



Rechercher l'ombre



Renouveler souvent
votre protection solaire



Couvrir-vous

Le bronzage

Le bronzage, une norme sociale

Le bronzage peut être défini par une exposition volontaire aux rayons solaires avec un but de coloration de la peau (25). Il est un phénomène de mode dans notre société, il est perçu de manière très positive. Effectivement, la grande majorité des gens estime qu'un teint hâlé et bronzé présente des qualités esthétiques et donne une apparence plus attrayante et plus saine (« tu as mauvaise mine » dit-on à quelqu'un qui a le teint pâle). La recherche du bronzage semble être un comportement intentionnel adopté par la plupart d'entre nous, bien que selon certaines études les femmes et les adolescents sont davantage dans cette démarche. De plus, les risques du soleil sont souvent connus du grand public mais **les avantages perçus de la peau bronzée et de l'exposition au soleil l'emportent sur les risques** (18,26).

Ainsi les campagnes de prévention ne doivent pas se contenter de délivrer de l'information. Il leur faut davantage prendre en compte **la valorisation subjective du bronzage et les bénéfices attendus à court terme de l'exposition au soleil**, en particulier chez les **touristes en période estivale**. C'est pourquoi l'intervention présentée dans ce guide souligne l'impact délétère d'une exposition excessive au soleil sur **l'apparence physique**.

La perception du bronzage au fil du temps

Durant des siècles, la mode de la peau blanche s'est imposée. Au temps de la Grèce Antique, les athéniennes s'enduisaient déjà la peau du visage avec du blanc de céruse. Plus tard, l'aristocratie considérait que la peau mate devait être réservée aux roturiers. Au XVII^{ème} siècle, la blancheur était imposée aux nobles et bourgeoises, la couleur mate réservée aux paysans, aux soldats, aux marins, aux pirates ...

Ce n'est qu'à la fin du 18^{ème} siècle qu'un changement va s'opérer suite à deux phénomènes. Tout d'abord, la révolution industrielle qui modifie l'organisation de la société puisque le peuple se retrouve à travailler en usine et donc non exposé à la lumière du soleil. L'aristocratie voit alors le teint hâlé comme un symbole de sensualité et de beauté et non plus comme celui de la pauvreté et du labeur. Ensuite, les bienfaits du soleil sont peu à peu reconnus et des « bains de lumière et de mer » sont prescrits par les médecins aux personnes anémiques et rachitiques.



Cependant, à cette période, le bronzage n'est toujours pas un phénomène de mode. Ce n'est qu'au début du 20^{ème} siècle, dans les années 1920, suite à l'avènement des congés payés et au phénomène de mode Coco Chanel que la

tendance s'inverse réellement. Cette tendance se popularise dans les années 50/60 : la mode de la peau blanche s'efface définitivement pour laisser place à la mode de la peau bronzée (25,27).



Actuellement, être bronzé est devenu synonyme de bonne santé et de classe sociale élevée. On observe même le développement des centres de bronzage.

« Etre bronzé c'est plus beau »

Cette vérité sonne de nos jours comme une évidence à laquelle la population adhère sans avoir conscience de s'y soumettre. C'est ce qu'on appelle une norme sociale. Si la mode du bronzage extrême s'est un peu atténuée, le bronzage modéré est désormais recherché dans un but d'esthétisme et de symbole de bien-être. Le sud attire les gens du nord, le soleil est devenu à lui seul une destination touristique, l'industrie des cosmétiques et la mode invitent les gens à préparer leurs corps à des « bains de beauté », dès le printemps. Et même si des campagnes d'information sur les risques du soleil existent depuis les années 80, la mode du bronzage persiste (25).



C'est pourquoi la seule protection généralement envisagée (la crème solaire) est celle qui permet de continuer à s'exposer directement au soleil et non celles qui inviteraient à ne pas s'exposer à ses rayons (éviter l'exposition entre 12h et 16h, ombre, vêtements).

Ainsi, la plupart des gens pensent que la crème solaire leur permet de bronzer en toute sécurité, ce qui est faux puisqu'elle n'est pas suffisante à elle seule pour assurer une protection maximale (4).

Couleur de peau	Représentation	Echelle d'idéal de bronzage
Noir, genre hawaïen, gitan	Tiers monde, pauvreté, saleté	Moins attractif
Trop foncé	Artificiel, tape à l'œil	Pas beau, vulgaire
Rouge	Marathon (effort)	Touriste
Teint hâlé, métissé, juste moyenne (ni trop foncé ni trop clair)	Discret, gaie, optimiste	Idéal
Blanc	L'air crevé	Moins combatif (faible)

Tableau 3 : Représentations des nuances de bronzage (Gotman ; 2002)



Calendrier du projet

La formation suivie en amont de l'intervention est programmée sur trois jours afin d'assimiler les connaissances et compétences pour mener les interventions lors de l'été. L'animation des activités prévention solaire est organisée durant les dimanche et lundi de chaque semaine sur quatre semaines en juillet et quatre semaines en août comme présenté ci-dessous. La première journée d'intervention débute le 7 juillet. Attention certains intervenants ne travailleront pas durant huit semaines.

JUIN	JUILLET	AOÛT
SA	1 LU	1 JE
DI	2 MA	2 VE
LU	3 ME	3 SA
MA	4 JE	4 DI Interventions
ME	5 VE	5 LU Interventions
JE	6 SA	6 MA
VE	7 DI Interventions	7 ME
SA	8 LU Interventions	8 JE
DI	9 MA	9 VE
LU	10 ME	10 SA
MA	11 JE	11 DI Interventions
ME	12 VE	12 LU Interventions
JE	13 SA	13 MA
VE	14 DI Interventions	14 ME
SA	15 LU Interventions	15 JE
DI	16 MA	16 VE
LU	17 ME	17 SA
MA	18 JE	18 DI Interventions
ME	19 VE	19 LU Interventions
JE	20 SA	20 MA
VE	21 DI Interventions	21 ME
SA	22 LU Interventions	22 JE
DI	23 MA	23 VE
LU	24 ME	24 SA
MA	Formation 25 JE	25 DI Interventions
ME	Formation 26 VE	26 LU Interventions
JE	Formation 27 SA	27 MA
VE	28 DI Interventions	28 ME
SA	29 LU Interventions	29 JE
DI	30 MA	30 VE
	ME	31 SA
JUIN	JUILLET	AOÛT

Image 3 : Calendrier d'intervention des animateurs en prévention santé (intervenants).

Programme de l'intervention

L'intervention est axée sur les messages esthétiques et comprend **cinq ateliers** (ci-dessous). Chaque atelier, permet d'aborder une thématique avec un objectif précis. Les **trois ateliers suivants** (ateliers annexes) sont des ateliers annexes présents dans le carnet distribué. Le vacancier peut les consulter à sa guise mais ils ne font pas l'objet d'animation. Cependant, ils sont présentés dans ce guide afin que l'intervenant puisse répondre à d'éventuelles questions. À la fin du « carnet soleil », d'autres activités sous forme de jeux sont à disposition des vacanciers mais ne seront pas décrits dans ce guide.

Animation

Atelier 1

Informier et sensibiliser aux effets esthétiques

Atelier 2

Prendre conscience de l'impact esthétique du soleil grâce à la photo UV

Atelier 3

Discuter autour de l'influence sociale du bronzage

Atelier 4

Souligner une situation où la bonne protection sera adoptée

Atelier 5

Souligner les avantages et déconstruire les inconvénients à la protection

Information

Atelier annexe 1

Sensibiliser les parents sur leur rôle envers leurs enfants

Atelier annexe 2

Proposer des activités alternatives à l'exposition solaire 12-16h

Atelier annexe 3

Informier sur les UV et l'indice UV

Attention : l'intervention esthétique est axée sur les messages esthétiques (effets esthétiques du soleil, photo UV et norme sociale du bronzage). L'intervenant ne devra donc pas aborder de lui-même les effets sanitaires du soleil (cf page 18 du guide), en particulier la notion de cancers. Bien évidemment, si le vacancier pose des questions sur les risques sur la santé, l'intervenant répondra avec les éléments du guide.

Atelier 1 – Effets visibles du soleil sur la peau

Introduction

Ce premier atelier permet de faire émerger les connaissances des vacanciers sur les effets visibles du soleil sur l'apparence physique. Le but de cet atelier est de leur faire deviner les effets par le biais de supports visuels. Il peut être réalisé de façon collective.

Objectif

Informier et sensibiliser aux effets esthétiques du soleil.

Déroulement de l'atelier

Si cela n'a pas déjà été fait lors du recrutement, vous pouvez vous présenter et exposer brièvement le déroulé de la prochaine demi-heure (effets du soleil sur la peau, photo UV, moyens de protection, idées reçues etc.).

À partir des photographies fournies, demandez au participant : « Ces photos représentent les effets du soleil sur la peau, essayez de les trouver. ».

Vous pouvez orienter le vacancier sur les réponses sans pour autant lui donner directement les solutions. Il est important que le bénéficiaire de l'animation puisse être acteur de cette activité afin de l'intéresser au sujet.

Une fois que vous avez identifié ensemble les effets, vous devez distribuer un « carnet soleil » par participant de l'étude dans lequel les réponses et les explications sont inscrites.

Pièges à éviter

- Les photographies proposées ont été choisies pour interpeller le ou les bénéficiaires et non pour susciter la peur. Il faut donc penser à adapter son discours afin d'aborder les effets sans causer trop d'anxiété.
- Parfois les vacanciers vont associer effets inesthétiques liés au soleil et vieillesse, ils peuvent dire que les effets visibles sur les photos notamment les rides et ridules sont dus à la vieillesse et à l'âge, et non pas à l'exposition. A ce moment-là, vous pouvez leur montrer la photo des deux jumelles : elles ont le même âge puisqu'elles sont jumelles mais on voit clairement que la jumelle surexposée au soleil a une peau plus ridée et plus relâchée.

Supports d'information

Pour appuyer vos explications et les éventuelles questions posées sur les effets esthétiques vous pouvez vous aider de la partie sur « les effets esthétiques » en page 18 et de la **fiche 1** ci-après.

Cet atelier cible les variables théoriques :

- TTM : prise de conscience et expérience dramatique ;
- TCP : attitudes

Durée maxi
2 minutes



Matériel :
Photos risques
esthétiques

Activité
collective



Fiche 1 : Effets esthétiques du soleil

Cette fiche complète la partie sur les effets esthétiques (p 18) et vous donne des connaissances et précisions pour animer l'atelier 1.

Comme vu précédemment, les ultraviolets peuvent provoquer des dommages irréversibles et peuvent donner naissance à des effets inesthétiques sur la peau (1).

Le bronzage

Face à un rayonnement solaire important notre corps met en place une réaction de défense contre les UV : le bronzage. La coloration de la peau est causée par la production d'un pigment (la mélanine) qui absorbe les rayons UV. Le bronzage qui en résulte est un signe que **la peau a été agressée et a réagi après avoir subi des dommages cellulaires profonds**. C'est pourquoi **une peau bronzée ne protège pas du soleil mais représente déjà un signe d'agression de la peau**. Il entraîne un épaississement et un assèchement de la peau (28).

Pour plus d'informations sur le bronzage consultez les pages 22 et 23.

Le vieillissement cutané photo-induit

Dans le vieillissement cutané deux phénomènes se superposent et s'ajoutent :

- d'une part, le vieillissement cutané physiologique qui est génétiquement programmé,
- d'autre part, le vieillissement aggravé par des facteurs extrinsèques : exposition solaire, stress, pollution, soins cosmétiques agressifs et non adaptés, alimentation déséquilibrée ou mauvaise hygiène de vie (manque de sommeil, alcool, tabac ...). Ce vieillissement extrinsèque est créé essentiellement par les irradiations solaires chroniques, liées aux UVA et UVB et à un moindre degré aux infrarouges. C'est celui-ci qui nous intéressera pour l'intervention esthétique (groupe 2).

Le vieillissement cutané photo-induit, également appelé héliodermie, regroupe les modifications cliniques et histologiques spécifiques liées exclusivement aux **expositions solaires chroniques et exclut les lésions précancéreuses et cancéreuses**.

Les manifestations cliniques de l'héliodermie siègent essentiellement sur les zones découvertes : le visage (nez et pommettes), le dos des mains et les avant-bras. Ces manifestations cliniques sont citées ci-après : (1)

- Une peau épaissie, rugueuse et sèche,
- Une peau lâche ayant perdu son élasticité,
- Une coloration jaunâtre,
- Des télangiectasies (atteinte du réseau vasculaire dermique),
- Des tâches pigmentaires révélant les altérations des mélanocytes (les lentigos, les hypomélanoses en gouttes ou les éphélides),
- Des rides profondes et des ridules.

Atelier 2 – Impact esthétique et non visible du soleil

Introduction

Cet atelier doit permettre aux vacanciers de prendre conscience que les UV ont des effets sur la peau, invisibles à l'œil nu, mais représentant des dommages cutanés qui vont croître sans protection et engendrer un vieillissement cutané photo-induit. Cet atelier est individuel car chaque participant repart avec sa propre photo, cependant le debrief peut être collectif et discuté avec les autres vacanciers de l'emplacement.

Objectif

Prendre conscience de l'impact esthétique du soleil grâce à la photo UV.

Déroulement de l'atelier

- Pour chaque participant à l'étude vous devez prendre deux photographies (une de face et une de profil) à l'aide de l'appareil photo UV fourni. Pour prendre les photos la personne doit être **face au soleil** (ou profil vers le soleil pour la photo de profil), elle doit **relever légèrement la tête et fermer les yeux**. Il est préférable qu'elle soit plus basse que vous en **position assise** (pour plus de stabilité). **N'oubliez pas de demander aux gens de se démaquiller ou d'enlever toute trace de crème protectrice à l'aide de lingettes démaquillantes que vous aurez sur vous ou d'autres moyens à leur convenance.**

Pour vous aider à utiliser l'appareil photo, vous pouvez vous référer à la notice d'utilisation donnée lors de la formation et de la fiche 2.2.

- Une fois la photo prise, questionnez le ou les vacancier(s) sur leurs **impressions et ressentis** (« Est-ce que la photo vous surprend, vous amuse, ou vous choque ? » « Vous attendiez-vous à ça ? » « Trouvez-vous cela inesthétique ou plutôt agréable ? » « Est-ce que cela est en adéquation avec votre exposition passée ? »).
- Indiquez-leur que des **photos témoins** sont présentes dans le carnet afin qu'ils aient des éléments de comparaison. Vous pouvez lui demander où il pense se situer parmi cette échelle de 6 photos.
- Expliquez-leur ensuite que les rayons UV du soleil entraînent un **photo-voillissement** (vu lors de l'atelier 1). La photo UV révèle une partie de ce photo-voillissement, invisible à l'œil nu ou sur une photo classique. Chaque zone foncée ou tachetée sur la photo **représente un dommage cutané qui va s'accroître avec le temps, si les recommandations de protection ne sont pas respectées**. Ce dommage induira un vieillissement cutané (ridules, rides, tâches visibles etc.) de plus en plus visible à l'œil nu et de plus en plus inesthétique.

Ces effets sont essentiellement esthétiques mais ne sont pas annonciateurs de cancer. Par ailleurs, ils témoignent d'une surexposition passée au soleil.

- Rappetez-leur enfin les **principales recommandations de protection solaire** qui sont les seules efficaces pour limiter la progression des dommages cutanés observés (vous pouvez aussi leur demander de les citer « Connaissez-vous les moyens de se protéger du soleil ? » ou « Comment vous protégez-vous du soleil ? ») :
 - ✓ Éviter l'exposition entre 12h et 16h,
 - ✓ Rechercher l'ombre,

Durée maxi
10 minutes

Matériel :
Carnet, appareil
photo,
imprimante

Activité
individuelle

- ✓ Si vous devez absolument rester au soleil, utilisez les protections vestimentaires (chapeau à bords larges/casquette, lunettes et t-shirt),
- ✓ Et appliquer de la crème solaire toutes les deux heures et après les baignades ou une activité physique (indice (SPF) 30 minimum pour les adultes, 50 pour les enfants), sur les zones qui ne peuvent être couvertes.

À la fin de l'activité, notez sur la fiche de recueil préventeur (annexe 3) le numéro des photos pour chaque participant et emplacement.

Pièges à éviter

- Sur un même emplacement de camping, plusieurs vacanciers vont peut-être vouloir avoir leur photo UV car c'est une activité attractive. Mais vous devez vous contenter de la prendre **uniquement pour le ou les vacanciers (s'il y a un adolescent) qui participent à l'animation**, autrement dit celui ou ceux qui ont rempli le questionnaire en amont.
- De plus, n'oubliez pas de rassurer les participants en précisant que ces photographies ne sont pas révélatrices de problèmes sanitaires. Effectivement, les lésions observées sur la photo ne correspondent pas à des lésions précancéreuses et elles n'évolueront donc pas vers des cancers. Vous pouvez rappeler que cet appareil est utilisé simplement pour prendre conscience de **l'impact esthétique des expositions répétées aux rayons du soleil, sans protection solaire**. Les taches sont comme des taches de rousseurs ou taches brunes non encore visibles.

Supports d'information

Pour appuyer vos explications et les éventuelles questions posées sur la photo UV et/ou la protection solaire vous pouvez vous aider de la partie sur « **les recommandations de protection solaire** » en page 21, des **fiche 2.1 et 2.2** ci-après ainsi que des **annexes 1, 2 et 3**.

Cet atelier cible la variable théorique :

TTM : prise de conscience

Point important :

Certes les moyens de protection sont plutôt contraignants mais suivre les recommandations peut être simple si c'est une habitude intégrée dès le plus jeune âge. D'autres actions que l'on fait machinalement, comme mettre la ceinture de sécurité ou se brosser les dents, sont tout aussi contraignantes et importantes mais elles sont respectées par habitude.

Fiche 2.1 : Interprétation de la photo UV

Impressions et ressentis des participants

Pour cet atelier il est important de partir des **impressions et ressentis** du ou des vacancier(s). Pour cela ci-dessous vous trouverez des questions simples et ouvertes à l'échange :

- « Êtes-vous surpris choqué ou amusé par cette photo ? Quel est votre ressenti quand vous voyez cette photo ? »
- « Trouvez-vous cela inesthétique ? Ou plutôt agréable ? »
- « Au vu de votre exposition et de votre protection solaire passée, pensez-vous être plus ou moins marqué ? »
- « Pensez-vous que vous pouvez éviter que ces taches grossissent ? Si oui, comment ? »
- « Pensez-vous que le soleil pouvait entraîner de tels dommages non visibles à l'œil nu ? »

Si un adolescent participe avec son parent, vous pouvez poser au parent les mêmes questions ci-dessus mais concernant la photographie de l'adolescent.

Photos témoins

Pour aider le vacancier dans l'interprétation de ses photos, des photos témoins sont présentes sur le carnet et représentent des niveaux de photo-vieillessement variés, allant d'un dommage cutané léger à un dommage cutané important.

Elles permettent au(x) participant(s) d'avoir des éléments de comparaisons pour interpréter leur propre photo. Vous pouvez donc leur demander où ils pensent se situer par rapport aux photos témoins et quel est leur ressenti (« Où vous situez-vous par rapport aux autres photos ? » « Qu'en pensez-vous ? » « Quel sentiment cela provoque chez vous ? » (peur, incompréhension, questionnement...)). Ces photos témoins servent de repère mais il est difficile de catégoriser les individus par rapport à leur niveau de dommage. **L'interprétation reste subjective et n'a pas pour objectif de susciter la peur.**

Explications sur la photo UV

Comme vu précédemment (fiche 1), le **photo-vieillessement** ou **vieillessement cutané photo-induit** correspond au vieillissement prématuré de la peau à cause de l'exposition au soleil. Il peut se caractériser par une peau épaissie rugueuse et sèche, des dilatations de petits vaisseaux à la surface de la peau (télangiectasies), une peau lâche avec une perte d'élasticité, l'apparition de taches brunes, de ridules et de rides profondes. Les photographies en ultraviolet permettent de visualiser une partie de ce photo-vieillessement prématuré (surtout les taches brunes futures) qui est invisible à l'œil nu et sur une photographie normale.

Ainsi, les taches brunes visibles sur la photo UV représentent des **dommages sur la peau en grande partie liés à l'exposition au soleil**. Plus les taches sont nombreuses et grosses plus les dommages liés au soleil sont importants.

Sans protection solaire, ces dommages cutanés vont continuer à croître jusqu'à devenir de plus en plus visibles à l'œil nu et de plus en plus inesthétiques.

Attention, certains facteurs peuvent rendre la photo plus difficile à interpréter, par exemple :

- des taches blanches peuvent apparaître sur la peau (cf. photo n°1), elles correspondent souvent à des cicatrices d'acné,
- Un masque foncé sur le visage peut être dû à la présence de cosmétiques ayant une capacité de protection UV = SPF (fond de teint, crème solaire, crème hydratante, anti-cerne ...) (cf. photo n°2). Dans ce cas, essayer de demander un démaquillage plus efficace.
- le bronzage peut masquer des taches de photo-vieillessement qui se fondront dans la couleur de peau et ne seront pas visibles sur la photo UV (cf. photo n°3). Dans ce cas, expliquer que la peau étant déjà bien bronzée, les taches sont parfois difficiles à observer.



Recommandations de protection (pour rappel)

Pour limiter la progression de ces dommages cutanés, seule une **protection solaire adaptée est efficace**.

Pour cela, dites-leur que rester à l'ombre et éviter le soleil est la meilleure arme, notamment entre 12h et 16h. S'ils doivent rester au soleil, la protection vestimentaire doit être privilégiée (t-shirt couvrant les épaules, chapeau/casquette à bord large et lunettes de protection solaire). Enfin, pour les zones qui ne peuvent être couvertes, la crème solaire complète la protection (minimum indice (SPF) 30 pour les adultes et 50 pour les enfants) et doit être renouvelée toutes les 2h ou après chaque baignade ou activité physique.

Qu'est-ce que le « capital solaire » ?

Dans votre intervention, il est possible que vous ayez des questions sur le « capital solaire » ou « capital soleil ». Il n'est pas nécessaire de l'aborder mais pour information voici une définition de celui-ci.

Sans protection, il existe des dommages cutanés qui s'accumulent **sans retour en arrière**. Cela correspond à la notion de « **capital solaire** » souvent évoquée dans les médias. Il est représenté comme la dose de rayons UV que la peau d'un individu est capable d'absorber tout au long de sa vie sans dommage cellulaire important. Ce capital est variable selon les individus. Un sujet à peau claire aura un capital solaire plus faible qu'un sujet à peau noire. Plus le sujet s'expose au soleil plus son capital solaire diminue.

Fiche 2.2 : Utilisation de l'appareil photo

Paramètres de base



Régler la qualité de l'image dans l'onglet 1 du menu sur M Lisse.



Régler le mode de mesure dans l'onglet 2 du menu sur « Mesure évaluative ».



Régler le style d'image dans l'onglet 2 du menu sur « monochrome ».



Régler la luminosité de votre écran dans l'onglet 8 du menu sur le niveau maximum afin de mieux visualiser votre écran lors d'une exposition solaire intense (attention à la batterie).



Régler l'appareil photo sur le mode « Av » en continu.

Réglages en fonction de la luminosité et du modèle



Régler l'effacement de poussière dans l'onglet 3 du menu sur « Max. 3200 » si la luminosité est élevée (grand soleil) ou « Max. 6400 » si le temps est plutôt couvert. Ce réglage permet d'affiner la sensibilité du capteur pour un résultat plus qualitatif.



Régler l'ouverture de l'objectif de 1.8 (pour temps nuageux) à 4 (pour grand soleil) en fonction de la luminosité à l'aide de la première molette.



Avant de prendre votre photo, mesurer vos réglages. Pour cela, appuyer légèrement sur le bouton « enclencher » (sans prendre la photo) pour visualiser la vitesse d'obturation (elle doit être au minimum de 50 et au maximum 120) entourée en rouge sur l'image ci-contre (ici à 80). Si elle n'est pas bonne revenir à l'étape précédente pour augmenter l'ouverture de l'objectif à l'aide de la première molette.



Juste avant d'enclencher la photo, faire un zoom en appuyant sur loupe+ puis faire la mise au point à l'aide de la dernière molette. Pour dézoomer appuyer plusieurs fois sur la loupe-. Prendre la photo.

Modalités pour l'impression

Réglages sur l'imprimante



Pour allumer l'imprimante appuyer longuement sur le bouton ON (même procédure pour l'éteindre), attendre un moment avant que l'écran « sélection et impression » (select & print) apparaisse. Appuyer sur le bouton wifi puis sélectionner « Activer » (Enable) et cliquer sur OK.



Ensuite le curseur orange se met sur « connexion directe » (Direct Connexion), cliquer sur OK. Pour finir, cliquer sur « Désac. » (Off).

Faire les réglages suivants sur l'appareil photo pour imprimer les photos souhaitées.

- ✓ Penser à installer la ramette de papier photo sur le devant de l'imprimante,
- ✓ Pour recharger le papier de l'imprimante, introduire la recharge de façon à ce que la face brillante soit au-dessus,
- ✓ Si nécessaire pour recharger l'encre, ouvrir le côté droit, enlever la cartouche présente et introduire la nouvelle.



- Réglages sur l'appareil photos



Pour connecter l'appareil photo à votre imprimante, vous devez vous rendre dans l'onglet 9 du menu principal et suivre les démarches ci-contre. Sélectionnez sur l'appareil les photos à imprimer en appuyant sur « SET ». Puis, sélectionner « imprimer image » en appuyant à nouveau sur « SET ».

Atelier 3 – Influence des médias concernant le bronzage

Introduction

Cet atelier est composé de deux sous parties. La première partie vise à ce que le ou les participant(s) identifie(nt) la couleur de peau qu'il(s) trouve(nt) la plus attrayante sur un modèle. Elle doit être animée en individuel. La deuxième partie vise à discuter autour de l'influence des médias sur la norme sociale du bronzage par l'intermédiaire de quatre photos (publicité ou réseau social). Elle peut être animée de manière collective.

Objectif

Discuter autour de l'influence sociale du bronzage.

Déroulement

En premier lieu, vous montrez au(x) vacancier(s) **l'échelle de bronzage** avec les différentes couleurs de peau (page 10 du carnet soleil). (Par exemple, précisez : « quelle est la couleur de peau que vous trouvez la plus attrayante sur cette personne ? Et non pas celle qu'il est recommandé ou que vous aimeriez avoir vous-mêmes (car dépendant de la carnation) ? »). *Pour les hommes vous leur montrez « l'échelle hommes » et pour les femmes « l'échelle femmes ».* Une fois la couleur de peau idéale choisie, vous les questionnez sur ce choix (« pourquoi préférez-vous une peau mate/une peau claire ? » « Qu'est-ce qui vous attire dans cette couleur de peau ? »).

Ensuite, vous pouvez passer à la seconde étape qui consiste en une **discussion autour de l'image du bronzage véhiculée par les médias**. Si la personne a choisi un teint hâlé ou mate vous pouvez lui dire que c'est la réponse de la majorité des gens et lui demander s'il sait pour quelles raisons. Si au contraire, la personne a choisi un teint pâle, vous pouvez rebondir en expliquant que la plupart des gens préfèrent un teint hâlé et la questionner sur les raisons de cette préférence. Vous pouvez les aider en leur montrant les photos des médias.

Pour le débrief, essayez de faire émerger la notion suivante : les médias quels qu'ils soient véhiculent une image positive du bronzage à travers le bien-être, la beauté, la séduction voire même la bonne santé (« Pour conclure, que retenez-vous ? » « Avez-vous conscience de cet impact des médias sur l'idéal de bronzage ? »).

Pièges à éviter

Il ne faut pas non plus diaboliser les publicités ou les réseaux sociaux. Le but est d'amener les gens à comprendre que l'idée positive que l'on se fait du bronzage est conditionnée par des éléments de société.

Supports d'information

Pour appuyer vos explications et les éventuelles questions posées sur cet atelier vous pouvez vous aider de la partie sur « le bronzage » en pages 22 / 23 et de la **fiche 3** ci-après.

Durée maxi
3 minutes



Fiche 3 : Norme sociale du bronzage

Echelle de bronzage

Cette échelle permet au(x) participant(s) de se positionner par rapport à leur « idéal de beauté » en termes de couleur de peau. Il y a de fortes chances pour que la plupart choisissent un teint bronzé ou au moins hâlé, ce qui vous permettra d'enchaîner sur la seconde partie. Mais pour ceux qui choisissent une peau claire, l'important est de les questionner sur les raisons de leur choix et leur préciser que la majorité opte pour une peau bronzée pour enchaîner ensuite sur la seconde partie.

L'influence sociale sur la beauté du corps

Le poids de notre société et des médias sur l'image et l'apparence des individus influent fortement sur la valorisation d'une peau bronzée. Les images attractives d'hommes et de femmes au teint hâlé, beaux et sportifs reflétées par la mode et les médias augmentent le désir de correspondre à cet idéal de beauté. La motivation la plus souvent invoquée pour être bronzé est celle liée à la recherche d'une amélioration de son apparence physique (aussi bien pour les femmes que pour les hommes) et donc de son pouvoir de séduction (29).

Cette valorisation se fait d'autant plus sentir chez les adolescents qui souhaitent valoriser l'image qu'ils ont d'eux-mêmes et celles qu'ils offrent au regard des autres. Le bronzage est un moyen relativement facile d'accès pour augmenter l'estime de soi (18).

D'autant plus que, ces images véhiculées associent peu la protection solaire à cette idée de séduction, notamment chez les hommes. Ils sont rarement représentés avec une protection solaire quel qu'elle soit. Les crèmes solaires ont d'ailleurs encore chez les hommes une connotation de « crèmes de beauté pour les filles » et les appliquer peut même être considéré comme une attitude peu virile (29).

A travers les réseaux sociaux les influenceurs diffusent, par la publication massive de photographies, différentes tendances esthétiques (corps musclé/sculpté, bronzé ...) et valeurs dans lesquelles les individus cherchent à s'insérer, par goût ou pour faire partie d'un groupe considéré attractif.

Atelier 4 – Capacité à adopter le bon comportement de protection

Introduction

Cet atelier laisse libre court à l'imagination de chaque participant afin qu'il puisse se projeter pour la suite de ses vacances en choisissant une situation au cours de laquelle il sera protégé du soleil. Il vise à **valoriser ce que le vacancier fait déjà en termes de protection solaire** sans se focaliser sur ce qu'il devrait faire en regard des recommandations. Il doit être réalisé individuellement (chaque participant choisit une situation future) hormis le débriefing qui peut être commun.

Objectif

Identifier une situation où la bonne protection sera adoptée.

Les outils

Lors de la formation, des outils d'animation vous ont été remis :

- des **cartes « situations »** qui représentent des lieux ou activités extérieures telles que la plage, la piscine, le mobile-home (qui peut aussi correspondre à la tente ou la caravane), la prise de repas, la randonnée ou une quelconque activité extérieure (ici la pétanque),
- une **carte « horloge »** pour que le participant choisisse son horaire,
- des **cartes « moyens de protection »** qui représentent l'ombre, le chapeau/casquette, les lunettes, la crème solaire et le t-shirt,

Déroulement de l'atelier

Dans un premier temps, disposez devant le ou les participant(s) les cartes « situations ». Demandez ensuite à chaque vacancier de choisir une carte qui correspond à une situation future proche où il sera en capacité de se protéger du soleil. (Par exemple : « Choisissez un lieu ou une activité durant ces vacances au camping où vous allez être en mesure de vous protéger du soleil. Attention je ne vous demande pas de me donner la situation parfaite avec les différentes recommandations mais simplement d'être réaliste et me dire ce que vous envisagez vraiment de faire ».)

Dans un second temps, demandez à chaque participant de choisir l'**horaire (ou la tranche horaire)** auquel il se rendra dans la situation choisie précédemment.

Dans un troisième temps, disposez les cartes « moyens de protection » et demandez à chaque participant de choisir la ou les carte(s) représentant le ou les moyen(s) de protection qu'il utilisera. (Par exemple : « quels moyens pensez-vous utiliser pour vous protéger du soleil à ce moment-là ? »). Conservez les cartes « moyens de protection » qui n'ont pas été exploitées pour l'activité 4 afin de discuter des éventuels freins et leviers à utiliser cette protection ou non.

Pour finir, n'oubliez pas de valoriser le bon comportement. Même si tous les moyens de protection ne sont pas utilisés, il est primordial de faire remarquer au vacancier qu'il est se protège déjà un minimum et qu'il en est donc capable.

Piège à éviter

Si le participant choisit au départ de rester à l'intérieur entre 12h et 16h ou s'il respecte toutes les recommandations de protection, valorisez-le. Dans ce cas, pour pouvoir faire l'activité suivante (balance décisionnelle) demandez-lui s'il y a **une recommandation qu'il trouve plus difficile à adopter** afin de compléter les cases de la balance.

Durée maxi
5 minutes



Matériel :
Jeu de carte,
carnet soleil



Activité
individuelle



Supports d'information

Pour appuyer vos explications et les éventuelles questions posées sur cet atelier vous pouvez vous aider de la **fiche 4** ci-après.

Cet atelier cible les variables théoriques :

- TTM : auto-efficacité
- TCP : contrôle perçu

Fiche 4 : Auto-efficacité

Dans l'atelier 4, vous allez chercher à ce que le vacancier planifie une situation future dans laquelle le vacancier bénéficiaire sera en **capacité de se protéger**. Cette planification renforce le sentiment d'auto-efficacité.

Définition de l'auto-efficacité

Selon Albert Bandura (30), les croyances en l'**efficacité personnelle** constituent le facteur clé de l'action humaine. En effet, si une personne estime ne pas pouvoir produire des résultats satisfaisants dans un domaine, elle n'essayera pas de les provoquer. Ce sentiment, appelé **sentiment d'auto-efficacité**, ne concerne pas le nombre d'aptitudes qu'un individu possède, mais ce qu'il croit pouvoir en faire dans des situations variées, notamment dans les domaines de la santé et de la prévention.

Mise en situation

Pour vous aider à animer cet atelier voici un exemple : Monsieur X choisit une situation pendant ses vacances au camping durant laquelle il pense être en capacité de se protéger du soleil. Il vous explique qu'il va faire du vélo demain matin **avant de manger vers 12h**.

Il s'agit d'une activité extérieure comme la randonnée vous lui précisez de cocher la photo « randonnée » sur le carnet. Il rajoute **qu'il aura un t-shirt comme moyen de protection et de la crème solaire. Par contre, il n'aura pas de chapeau ni de casquette** et ne sera pas à l'ombre puisqu'il fait du vélo.

Vous allez d'abord valoriser le comportement de Monsieur X **en soulignant ce qui est positif dans son comportement** (« Vous voyez bien qu'il est faisable et facile pour vous de trouver une situation future où vous serez protégé durant vos vacances » ; « C'est plutôt bien que vous choisissiez de mettre un t-shirt et de la crème solaire sur les zones non protégées par les vêtements pour faire du vélo cela vous permet d'être bien protégé du soleil »).

Pour finir, vous allez conserver les cartes non utilisées (chapeau et ombre) pour passer à l'activité suivante afin d'engager une réflexion sur un changement de comportement.

Atelier 5 – Leviers et freins à la protection

Introduction

Cette activité permet au vacancier d'évaluer sous forme de « balance décisionnelle » les **avantages et les inconvénients** au comportement de protection mais aussi au comportement de non protection.

Le but est que le participant prenne conscience qu'il est en mesure **d'améliorer facilement son comportement en réalisant qu'il y a de nombreux avantages à se protéger** en comparaison aux avantages à ne pas se protéger. Explorer l'ambivalence est une étape importante vers le changement de comportement. Vous pouvez avoir ainsi une attitude compréhensive et empathique puisque vous pouvez reconnaître la difficulté à changer un comportement.

A chaque étape de l'atelier, le vacancier note individuellement ses propres avantages et inconvénients dans le « carnet soleil » afin de prendre conscience visuellement du déséquilibre.

Objectif

Souligner les avantages et déconstruire les inconvénients à la protection.

Déroulement de l'atelier

Dans un premier temps, à l'aide des cartes gardées en main non choisies à l'atelier précédent, vous précisez que vous allez maintenant vous focaliser sur l'un des moyens de protection que le participant a dû mal à utiliser.

Pour rappel, les questions posées doivent être ouvertes (n'induisez pas une réponse binaire oui/non) et sans jugement.

Vous commencez par demander au(x) bénéficiaire(s) d'identifier la recommandation de protection qu'il(s) trouve(nt) la plus difficile à appliquer (« quelle est la recommandation de protection solaire, parmi celles vues précédemment, est la plus difficile à appliquer selon vous ? »).

Dans un second temps, vous complétez la balance (de la partie gauche à la partie droite). La balance dessinée sur le carnet soleil présente deux côtés différents :

- à gauche le cas où la personne n'utilise pas le moyen de protection choisi auparavant (« quand je n'utilise pas ce moyen de protection ... »)
- à droite l'hypothèse où le participant utiliserait ce moyen (« si j'utilisais ce moyen de protection ... »).

Demandez au bénéficiaire quels sont les **avantages et les inconvénients pour chacune de ces deux situations**.

Le but est d'engager une discussion afin de relever les raisons pour lesquelles il a choisi cette situation et d'entraîner une prise de conscience sur une possible amélioration.

Vous terminez par les avantages à la protection, ce qui permet de donner plus de poids à ces arguments et engager une réflexion par rapport aux risques vus précédemment. Lorsqu'une personne exprime un argument en faveur de la protection demandez-lui de vous en dire plus. **En effet, plus le vacancier s'exprime lui-même en faveur du changement plus grande est la probabilité qu'il change.**

Pour finir, vous soulignez les arguments en faveur du changement (inconvénients à ne pas se protéger et avantages à se protéger) sans nier les arguments en défaveur.

Remarque : si vous sentez un manque d'intérêt de la part du vacancier ou que vous manquez de temps vous pouvez utiliser uniquement la partie droite de la balance (c.-à-d. « si j'utilisais ce moyen de protection ... »).

Durée maxi
10 minutes



Matériel :
Carnet soleil



Activité
individuelle



Pièges à éviter

- Les avantages au comportement de protection peuvent être peu nombreux par rapport aux inconvénients au comportement de protection. Dans ce cas-là il sera nécessaire de **déconstruire ces inconvénients** dans la discussion finale (voir tableau page 45 du guide).
- Vous ne pouvez pas obliger le vacancier à engager un changement de comportement s'il n'en perçoit pas la nécessité. S'il est réfractaire au changement, valorisez les points positifs de son comportement actuel et essayez de faire ressortir malgré tous les avantages à la protection.

Supports d'information

Pour appuyer vos explications ou d'éventuelles questions sur cette activité vous pouvez vous aider de la **fiche 5** ci-après.

Cet atelier cible les variables théoriques :
Balance décisionnelle (TTM) et attitudes (TCP)

Fiche 5 : Balance décisionnelle

Objectif de la balance décisionnelle

Elle fait partie intégrante du modèle Transthéorique en ayant une influence positive dans la progression d'un individu à travers les différentes étapes du modèle.

Les différentes recherches portant sur la balance décisionnelle et les étapes du changement ont indiqué que les personnes sont généralement en mesure d'identifier un **plus grand nombre d'avantages perçus** et moins de désavantages perçus associés à la modification de leur comportement problématique à chaque stade (31). Cependant, d'autres ont montré que les individus au stade de pré-contemplation (cf. modèle Transthéorique p.12) percevaient plus d'avantages que d'inconvénients pour l'exposition au soleil (32). Or, la majorité des vacanciers interrogés pour PRISME seront probablement au stade de pré-contemplation. C'est pourquoi, il est important de tenir compte de la possibilité d'avoir le même déséquilibre dans la balance et, dans ce cas-là, **orienter l'activité sur la déconstruction des inconvénients** notamment ceux sur les recommandations relatives à l'exposition solaire.

Mise en situation

Lors de l'activité précédente (activité 4) le participant (Monsieur X) a choisi qu'il allait à la plage à 16h, qu'il se mettait à l'ombre avec de la crème solaire. Les cartes restantes à la fin de l'activité sont donc les lunettes, le t-shirt, et le chapeau :

Vous : « Parmi les moyens de protection que vous n'avez pas choisis à l'activité précédente quel est celui que vous avez le plus de mal à utiliser en pratique ? »

Monsieur X : « Les lunettes ! Je ne les mets jamais. »

Vous : « Lorsque vous n'utilisez pas ce moyen de protection qu'est-ce que cela vous apporte comme avantages ? (ou lisez la phrase du carnet : quand je ne mets pas mes lunettes ça me permet de ...) »

Monsieur X : « Ça me permet de ne pas risquer de les abîmer car quand je les prends à la plage j'ai peur de les rayer, mais aussi ça me permet de ne pas avoir à y penser, j'ai moins de contraintes. »

Vous : « Ok, mais d'un autre côté ne pas prendre vos lunettes peut vous contraindre à / vous empêcher de ? »

Monsieur X : « Oui, effectivement ça m'empêche de lire ou de bien voir. »

Vous : « Très bien, ensuite imaginez que vous utilisez vos lunettes. Ça vous empêcherait de ... ? »

Monsieur X : « D'être libre car je suis contraint de penser à des accessoires pour ranger mes lunettes, les nettoyer et je dois faire plus attention notamment pour ne pas les oublier. »

Vous : « D'accord, et pour finir, si vous les mettez à la plage ça vous permettrait de... (ou quels avantages vous y trouvez ?) »

Monsieur X : « Déjà de bien lire, de mieux y voir pour jouer et puis de ne pas être ébloui. »

Vous : « Donc vous pourriez faire beaucoup plus d'activités si vous aviez vos lunettes de soleil. Et peut-être voyez-vous d'autres avantages par rapport à ce qu'on a dit avant ? »

Monsieur X : « Oui, ça permet bien sûr de protéger les yeux et d'éviter des maladies. Je le sais, mais je ne le fais pas. Mais c'est vrai que je pourrai essayer de le faire. »

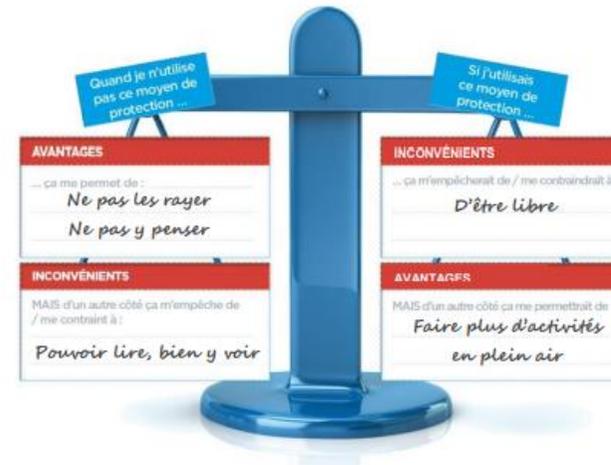


Figure 7 : Exemple de balance complétée

Arguments à l'encontre des recommandations de protection	Idées pour ouvrir le débat au changement de comportement
« La crème solaire ça coûte cher »	« Nul besoin d'acheter la crème la plus coûteuse pour être bien protégé, l'important c'est d'avoir une protection correspondant à son type de peau et à l'indice UV. D'ailleurs, les crèmes pour réparer la peau abîmée par les coups de soleil coûtent cher »
« La crème solaire est un produit cosmétique toxique, j'ai peur pour ma santé »	« C'est avant tout un produit testé, il existe des normes européennes à respecter. Les risques ne sont pas prouvés alors que les bénéfices le sont largement. De plus, les produits solaires sont utilisés sur une période relativement courte en comparaison à des produits cosmétiques qui sont utilisés plus fréquemment et beaucoup plus longtemps (maquillage, crème hydratante, déodorant...). Certains aliments contenant les mêmes particules que ces crèmes sont pourtant ingérés sans protection par la barrière cutanée (bonbons, gâteaux, sodas...) »
« La crème solaire colle et je me retrouve avec du sable partout »	« Peut-être que si vous appliquez la crème avant de partir à la plage, elle aura le temps de s'imprégner ? Ou alors pourquoi ne pas opter pour une texture moins collante ? »
« Il est impossible de bronzer avec un indice de protection élevé »	« C'est dans le but de bronzer que vous ne mettez pas de produit solaire ? Les produits solaires n'empêchent pas de bronzer car aucun ne filtre les UV à 100% »
« Je n'ai pas une tête à chapeau, et en plus c'est encombrant »	« S'il y a un coin d'ombre, vous pouvez envisager de vous y mettre ? Ou sinon pouvez-vous essayer les casquettes ? »
« La casquette ça décoiffe et ça tient chaud »	« Oui effectivement c'est embêtant sur le moment mais c'est un moyen de protection important quand on pense à tous les risques que l'on peut éviter. Pour avoir moins chaud, vous pouvez essayer de mettre une casquette de couleur claire qui gardera moins la chaleur »
« J'ai préparé ma peau la semaine dernière avec des compléments alimentaires »	« Que recherchez-vous avec les compléments la coloration ou plutôt la protection ? Rien ne « prépare » la peau au soleil, les compléments alimentaires permettant seulement de colorer/pigmenter la peau et ne la protège en aucun cas »
« On bronze plus vite entre 12h et 16h »	« A ces horaires vous pensez ne pas prendre de risque pour votre peau ? On attrape également plus de coups de soleil »
« Je perds du temps à ne pas sortir entre 12h et 16h »	« Il n'y a pas d'activité à l'intérieur du camping qui puissent vous intéresser ? Ou des activités à faire à l'ombre ? Sinon, il faudrait prévoir des moyens de protection adaptés »
« Les activités qui m'intéressent ne sont pas à l'ombre »	« Si vraiment vous ne pouvez pas vous mettre à l'ombre est-il possible de choisir des activités hors tranche 12h-16h ? Ou de bien suivre toutes les autres recommandations (lunettes, chapeau, t-shirt, crème) lorsque vous êtes au soleil ? »
« J'oublie souvent mes lunettes ou je les perds »	« Pourriez-vous envisager d'en acheter plusieurs (peu chères mais aux normes CE) à disposer dans différents lieux (voiture, maison, sac...) pour moins les oublier ? »

Tableau 4 : Idées pour déconstruire les inconvénients à la protection solaire.

Ateliers annexes

Pour rappel, ces ateliers ne sont pas animés par l'intervenant, ils sont à faire en autonomie par le vacancier quand il le souhaite. Toutefois, s'ils ont des interrogations sur ces activités vous trouverez, ci-dessous, des informations pour pouvoir y répondre.

Matériel :
Carnet soleil

Atelier annexe 1 – Rôle des parents envers leur(s) enfant(s)

Objectif : Sensibiliser les parents sur leur rôle envers leurs enfants.

Consigne : Chaque image est représentée sous forme de bande dessinée et correspond à une explication.

Messages à retenir : Les parents ont trois rôles importants dans la protection de leur(s) enfant(s). Ces trois rôles sont représentés dans les trois dessins sur le carnet soleil :

- **les parents apprennent à leur(s) enfant(s) les recommandations de protection** (« essaie de te baigner en fin d'après-midi, le soleil est trop fort maintenant » ; « mets-toi plutôt à l'ombre pour jouer » ; « pour jouer dehors il est important de mettre la casquette »...),
- **les parents protègent leur(s) enfant(s)**, notamment lorsqu'ils sont petits, par exemple en évitant de les amener se baigner à 14h, en amenant dans des endroits ombragés pour jouer, ou en leur mettant les moyens de protection,
- **les parents sont des exemples et des modèles pour leur(s) enfant(s)**. En tant que parent si je respecte les recommandations de protection solaire (si je ne sors pas m'exposer au soleil à 14h, si j'essaie de me mettre à l'ombre dès que j'en ai l'occasion, si je mets casquette lunettes t-shirt et crème lorsque je m'expose), alors mon enfant aura tendance à faire comme moi et à les respecter également.

Cet atelier cible les variables théoriques :
Normes sociales (TCP)

Atelier annexe 2 – Activités alternatives entre 12h et 16h

Objectif : Proposer des activités alternatives à l'exposition solaire 12-16h.

Messages à retenir :

- Eviter l'exposition au soleil entre 12h et 16h de mai à septembre est la **première des protections**,
- Il existe de **nombreuses activités**, même durant les vacances, qui permettent de s'occuper tout en évitant de s'exposer au soleil durant les horaires où le soleil est le plus dangereux (12h-16h).

Cet atelier cible les variables théoriques :
Conditionnement inverse (TTM) et contrôle perçu (TCP)

Atelier annexe 3 – L'indice UV

Objectif : Informer sur les UV et l'indice UV.

Messages à retenir :

- Les **rayons Ultraviolets (UV)** sont présents dans le rayonnement solaire, ils ne provoquent **pas de sensation de chaleur et sont invisibles**,
- L'indice UV reflète l'**intensité du rayonnement UV** du soleil et le **risque** qu'il représente pour la santé,
- L'indice UV peut être **consulté jour après jour** pour adapter son comportement de protection.

Cet atelier vise à apporter des connaissances

ANNEXES

Annexe 1

Choisir son produit de protection solaire

Les critères recommandés

D'après l'ANSM (l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé) pour choisir le bon produit de protection solaire il faut prendre en considération plusieurs critères (le phototype, les conditions d'exposition et les éventuels antécédents de réaction allergique) (33).

Le premier critère à regarder impérativement sur l'emballage du produit solaire est le **SPF** (Sun Protector Factor) qui indique le niveau de protection du produit contre les dommages induits par les UVB uniquement. Plus il est élevé plus la protection est importante (34). **On recommande un SPF de minimum 30 pour les adultes et 50 pour les enfants.**



Il existe un second critère qui est la présence du **logo UVA** sur le packaging des produits qui garantit une protection efficace contre les UVA.

Quel que soit le SPF du produit solaire (en dessous de SPF 15, on peut considérer que l'efficacité est inexistante) le temps d'efficacité est de **deux heures** et il doit mentionner « protection anti UVA et anti UVB ». Ainsi, **l'utilisateur doit renouveler l'application toutes les deux heures**. Attention aux mentions telles que « écran total » ou bien « ce produit assure une protection à 100% », qui ne devraient pas figurer sur l'emballage car **aucun produit de protection solaire ne permet de garantir une protection intégrale** contre les UV. Les produits auto-bronzants ou les accélérateurs de bronzage (Monoï ou autres) n'assurent en aucun cas une protection contre les UV.

Méfiez-vous aussi des **produits waterproof** ou résistant à l'eau qu'il faut quand même renouveler toutes les 2 heures et après les baignades.

Le produit solaire : une protection parmi d'autres

L'utilisation d'un produit photo protecteur ne doit pas inciter l'utilisateur à rester au soleil plus longtemps et ne le dispense pas de porter un chapeau, des lunettes et un T-shirt. **Les bénéfices des produits de protection solaire sont clairement reconnus et les éventuels risques sur la santé ne sont pas prouvés**. Cependant, ce sont des produits chimiques contenant des excipients qui soulèvent des interrogations.

Point sur les connaissances actuelles concernant les nanoparticules

Les nanoparticules ne sont pas reconnues comme toxiques, les données scientifiques ne sont pas suffisantes pour statuer sur leur rôle exact. Mais l'ANSM (Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé) recommande de **ne pas les utiliser sur peaux lésées** (par exemple une peau ayant un coup de soleil) les produits cosmétiques comprenant des nanoparticules (dioxyde de titane et oxyde de zinc) (35).

Point sur les connaissances actuelles concernant les perturbateurs endocriniens

On peut retrouver dans la composition des produits de protection solaire des substances suspectées d'être des perturbateurs endocriniens. Cependant, selon l'ANSM, **les risques de telles substances ne sont pas, à l'heure actuelle, prouvés chez l'Homme** (36).

Annexe 2

Les idées reçues : freins à la protection solaire

Vous trouverez ci-dessous quelques idées reçues en complément de celles présentes dans le carnet soleil.

« On est totalement protégé des UV sous un parasol »

Non, seulement partiellement car les UV traversent le tissu du parasol et on est exposé également aux UV réfléchis par le sol. C'est donc un moyen de protection utile mais pas suffisant.

« On ne peut pas mettre de la crème solaire à un bébé »

Faux, il est conseillé de ne pas exposer directement au soleil les enfants avant l'âge de 1 an. Même à l'ombre, il est utile de mettre de la crème solaire à un bébé en privilégiant un écran minéral jusqu'à l'âge de 3 ans ou au moins une crème très haute protection (SPF50).

« C'est mieux d'utiliser une crème bio »

Pas forcément, même une crème « bio » peut-être allergisante.

« Il faut mettre de la crème solaire uniquement sur les cicatrices et/ou les tatouages »

Non, il faut protéger les cicatrices et les tatouages autant que la peau normale.

« Les t-shirt clairs protègent mieux que les t-shirt sombres »

Faux, les t-shirt sombres filtrent mieux les UV que les clairs mais la différence est minime et la sensation de chaleur est plus élevée avec une couleur foncée. L'important est d'avoir un t-shirt quel que soit la couleur.

« Une paire de lunettes catégorie 2 est suffisante pour protéger les yeux du soleil »

Non, il est conseillé d'acheter des lunettes avec filtre anti-UV, normes CE, catégorie 3 minimum.

« Les vêtements anti-UV sont indispensables pour se protéger »

Pas forcément, certes ils assurent une bonne protection, notamment lors des baignades, car un vêtement en coton mouillé n'est pas efficace. Mais ce type de vêtement coûte plus cher et il est préférable de conseiller à minima un vêtement en coton.

« Utiliser une protection solaire permet de s'exposer plus longtemps au soleil »

Aucune crème solaire ne filtre totalement les ultraviolets du soleil. Plus on passe de temps au soleil, plus on augmente la quantité d'UV reçue. Il convient donc d'être vigilant, même si on utilise une protection solaire. Il faut notamment éviter de s'exposer entre 12 et 16 heures, horaires où l'ensoleillement est le plus intense.

« Les coups de soleil finissent toujours par disparaître »

Un coup de soleil est le signal après coup d'une exposition excessive aux UV. Il finit par s'estomper mais, à long terme, il peut être à l'origine de dommages cutanés irréversibles.

« Manger certains aliments (carottes, tomates, abricot) protège contre les coups de soleil »

Ils peuvent colorer la peau grâce au bêta carotène cependant ils n'apportent pas de protection. Seuls les moyens de protection recommandés précédemment protègent efficacement des UV.

- Dervault AM, Secretan B, Guinot C, Bazex J, Donadieu J, Dore JF, et al. Ultraviolets. Etat des connaissances sur l'exposition et les risques sanitaires [Internet]. 2005. 144 p. Disponible sur: http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=5655
- Ménard C, Thuret A. Baromètre Cancer 2015. Ultraviolets, naturels ou artificiels. Connaissance, croyances et pratiques de la population en 2015. Saint-Maurice Santé Publique Fr. 2018;45.
- Bocquier A, Fressard L, Legleye S, Verger P, Peretti-Watel P. Social Differentiation of Sun-Protection Behaviors: The Mediating Role of Cognitive Factors. Am J Prev Med. 1 mars 2016;50(3):e81-90.
- Gotman A. Les représentations associées au soleil et au bronzage : analyse sociologique. [press release]. Inca. juin 2007;12.
- Ory P. L' invention du bronzage : essai d'une histoire culturelle [Internet]. Complexe. Bruxelles; 2008 [cité 8 mars 2019]. 136 p.; 21 x 15 cm. Disponible sur: <http://bibliotheque.gagny.fr/Default/doc/SYRACUSE/131686/l-invention-du-bronzage-essai-d-une-histoire-culturelle-pascal-ory>
- Williams AL, Grogan S, Clark-Carter D, Buckley E. Appearance-based interventions to reduce ultraviolet exposure and/or increase sun protection intentions and behaviours: a systematic review and meta-analyses. Br J Health Psychol. févr 2013;18(1):182-217.
- Persson S, Benn Y, Dhinra K, Clark-Carter D, Owen AL, Grogan S. Appearance-based interventions to reduce UV exposure: A systematic review. Br J Health Psychol. mai 2018;23(2):334-51.
- Rodrigues A, Sniehotta FF, Araujo-Soares V. Are interventions to promote sun-protective behaviors in recreational and tourist settings effective? A systematic review with meta-analysis and moderator analysis. Ann Behav Med Publ Soc Behav Med. avr 2013;45(2):224-38.
- Dodd LJ, Forshaw MJ. Assessing the efficacy of appearance-focused interventions to prevent skin cancer: a systematic review of the literature. Health Psychol Rev. 1 sept 2010;4(2):93-111.
- Prochaska JO, DiClemente CC. Stages and processes of self-change of smoking: Toward an integrative model of change. J Consult Clin Psychol. 1983;51(3):390-5.
- Ajzen I. The theory of planned behavior. Organ Behav Hum Decis Process. 1 déc 1991;50(2):179-211.
- Robichaud-Ekstrand AS, Vandal S, Viens C, Bradet R. Les modèles de comportements de santé. 2001;19.
- Romain AJ, Bortolon C, Gourlan M, Carayol M, Decker E, Lareyre O, et al. Matched or nonmatched interventions based on the transtheoretical model to promote physical activity. A meta-analysis of randomized controlled trials. J Sport Health Sci. janv 2018;7(1):50-7.
- Bodimeade H, Anderson E, La Macchia S, Smith JR, Terry DJ, Louis WR. Testing the direct, indirect, and interactive roles of referent group injunctive and descriptive norms for sun protection in relation to the theory of planned behavior: Normative influence and sun protection. J Appl Soc Psychol. nov 2014;44(11):739-50.
- White KM, Starfelt LC, Young RMCD, Hawkes AL, Leske S, Hamilton K. Predicting Australian adults' sun-safe behaviour: Examining the role of personal and social norms. Br J Health Psychol. mai 2015;20(2):396-412.
- Inpes. Communication et promotion de la santé - Quelques principes adoptés par la communication en santé publique [Internet]. [cité 21 févr 2019]. Disponible sur: <http://inpes.santepubliquefrance.fr/campagne-communication/principes-sante-publique.asp>
- Blanc N, Brigaud E. Pourquoi ne pas rire de ce qui nous fait peur ? 2013;35.

18. Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (France), Beck F, Gautier A. Institut national du cancer (France). Baromètre cancer 2010. Soleil et cancer. Connaissances, croyances et pratiques de protection. Saint-Denis. Ed. INPES, 2012.
19. OMS, et al. L'indice universel de rayonnement UV solaire [Internet]. 2002 [cité 18 févr 2019]. Disponible sur: <http://www.who.int/uv/publications/globalindex/fr/>
20. OMS, et al. Les effets connus des UV sur la santé [Internet]. WHO. [cité 18 févr 2019]. Disponible sur: <http://www.who.int/uv/faq/uvhealthfac/fr/>
21. Lucas R, Prüss-Ustün A, World Health Organization. Solar ultraviolet radiation: global burden of disease from solar ultraviolet radiation [Internet]. Geneva: World Health Organization, Public Health and the Environment; 2006 [cité 18 févr 2019]. Disponible sur: <http://www.who.int/uv/publications/solaradgbd/en/index.html>
22. Inca. Mieux se protéger du soleil - Exposition aux rayonnements UV [Internet]. 2017 [cité 21 févr 2019]. Disponible sur: <https://www.e-cancer.fr/Comprendre-prevenir-depister/Reduire-les-risques-de-cancer/Exposition-aux-rayonnements-UV/Mieux-se-protger-du-soleil>
23. US EPA O. Action Steps for Sun Protection. juin 2010;(EPA 430-F-10-028):2.
24. Anses. Avis relatif à l'exposition aux ultraviolets artificiels émis par les cabines de bronzage [Internet]. 2018 juill [cité 27 févr 2019] p. 24. Report No.: 2018-SA-0131. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2018SA0131.pdf>
25. Giraud C, De Singly F, Martin O. Nouveau manuel de sociologie [Internet]. Armand colin. 2010 [cité 8 mars 2019]. 252 p. Disponible sur: <https://www.amazon.fr/Nouveau-sociologie-Christophe-Olivier-Francois/dp/2200285930>
26. Hedges T, Scriven A. Young park users' attitudes and behaviour to sun protection. Glob Health Promot. déc 2010;17(4):24-31.
27. Pattieu S. Plein soleil, ou l'histoire du bronzage. Rev D'histoire Mod Contemp. 2010;57-3(3):160.
28. Gouvernement du Québec. Bronzage [Internet]. [cité 12 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.quebec.ca/sante/conseils-et-prevention/sante-et-environnement/bronzage/>
29. Consoil SG. Bronzer au risque de sa vie. Champ Psychosom. 2002;no 26(2):115-25.
30. Lecomte J. Les applications du sentiment d'efficacité personnelle. Savoirs. 2004;Hors série(5):59-90.
31. Borschmann R, Lines K, Cottrell D. Sun protective behaviour, optimism bias, and the transtheoretical model of behaviour change: Sun protection and optimism bias. Aust J Psychol. déc 2012;64(4):181-8.
32. Kristjánsson S, Helgason ÁR, Rosdahl I, Holm L-E, Ullén H. Readiness to change sun-protective behaviour: Eur J Cancer Prev. juin 2001;10(3):289-96.
33. Afssaps. Bon usage des produits de protection solaire - Messages clés [Internet]. 2017 juill [cité 27 févr 2019]. Disponible sur: https://ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/741fd6ae1f54ef8b33eab44193b193ad.pdf
34. Afssaps. Recommandations sur la protection solaire [Internet]. 2005 juin [cité 27 févr 2019]. Disponible sur: https://www.ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/150043d59f843e22374b1dff8e0bfe0.pdf
35. Afssaps. Recommandations relatives à l'utilisation des nanoparticules de dioxyde de titane et d'oxyde de zinc en tant que filtres ultraviolets dans les produits cosmétiques. 14 juin 2011;1.
36. Nicolopoulou-Stamati P, Hens L, Sasco AJ. Cosmetics as endocrine disruptors: are they a health risk? Rev Endocr Metab Disord. déc 2015;16(4):373-83.

PRISME

Projet de PRévention et Impact de l'exposition
Solaire sur le littoral MEditerranéen

Ce guide a été réalisé par une équipe pluridisciplinaire à Épidaure

Épidaure, département prévention de l'Institut du cancer de Montpellier

Rue des Apothicaires
34288 Montpellier cedex 5
epidaure@icm.unicancer.fr

2. Guide destiné aux préventeurs de l'intervention sanitaire

Seules les pages substantiellement différentes du guide esthétique précédent sont reproduites ici.

Les pages suivantes présentent :

- *L'atelier 1 et 2 : elles remplacent des pages 27 à 37 du guide esthétique précédent,*
- *Deux annexes sur les cancers de la peau présentes uniquement dans le guide sanitaire.*

ACTIVITÉS

PAGE 7
DU CARNET
SOLEIL

Atelier 1 – Risques sanitaires du soleil

Introduction

Ce premier atelier permet de faire émerger les connaissances des vacanciers sur les risques du soleil sur sa santé. Le but de cet atelier est de leur faire deviner les risques par le biais de supports visuels. Il peut être réalisé de façon collective.

Objectif

Informier et sensibiliser aux effets sanitaires du soleil.

Déroulement de l'atelier

Si cela n'a pas déjà été fait lors du recrutement, vous pouvez vous présenter et exposer brièvement le déroulé de la prochaine demi-heure (risques du soleil, calcul du profil soleil, moyens de protection, idées reçues etc.).

À partir des photographies fournies, demandez au participant : « Ces photos représentent les risques du soleil sur la santé, essayez de les trouver. ».

Vous pouvez orienter le vacancier sur les réponses sans pour autant lui donner directement les solutions. Il est important que le bénéficiaire de l'animation puisse être acteur de cette activité afin de l'intéresser au sujet.

Une fois que vous avez identifié ensemble les risques, vous devez distribuer un « carnet soleil » par participant de l'étude dans lequel les réponses et les explications sont inscrites.

Pièges à éviter

Les photographies proposées ont été choisies pour interpeller le ou les bénéficiaires et non pour susciter la peur. Il faut donc penser à adapter son discours afin d'aborder les risques sans causer trop d'anxiété.

Supports d'information

Pour appuyer vos explications et les éventuelles questions posées sur les risques sanitaires vous pouvez vous aider de la partie sur « **les effets sanitaires** » en page 18, de la **fiche 1** ci-après ainsi que des **annexes 1 et 2**.



Cet atelier cible les variables théoriques :

- TTM : prise de conscience et expérience dramatique ;
- TCP : attitudes

Fiche 1 : Epidémiologie des risques sanitaires

Cette fiche complète la partie sur « les effets sanitaires » (p 18 et 19) et vous donne des éléments d'épidémiologie pour animer l'atelier 1. Les ultraviolets peuvent provoquer des dommages irréversibles, et dans les cas les plus graves, peuvent donner naissance à un cancer cutané (18).

Les coups de soleil

Ce sont des agressions de la peau. L'accumulation de ces coups de soleil provoque des dommages invisibles en augmentant l'épaississement de la peau. À plus long terme, ces lésions cutanées engendrent des dommages sur l'ADN dont l'accumulation peut donner naissance à un cancer cutané. Chaque été, une augmentation des recours aux urgences pour coups de soleil est observée sur le littoral d'Occitanie (données Oscore®), ce qui témoigne de l'impact à court terme de ces expositions solaires estivales. En juillet/août de 2015 à 2018, les touristes représentaient 63% de ce recours aux urgences pour coups de soleil dans les 15 services d'urgences des 4 départements côtiers.

Les carcinomes

Les carcinomes représentent 90 % des cancers cutanés, ce sont donc les plus fréquents. Il en existe deux formes :

- **carcinomes basocellulaires** sont les moins graves mais les plus fréquents (80 à 85% des cancers cutanés). Leur développement est local et l'ablation complète de la lésion permet la guérison du patient dans la plupart des cas,
- **carcinomes épidermoïdes** sont plus agressifs mais plus rares (10 à 20% des cancers cutanés). Leur détection et leur traitement doivent être les plus précoces possibles.

Les mélanomes

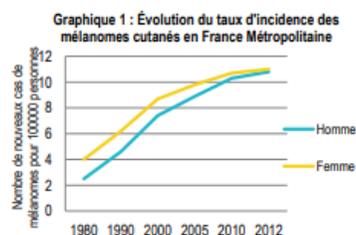
Ils représentent seulement 10% des cancers cutanés mais sont beaucoup plus graves car ils peuvent s'étendre au reste du corps (métastases). Avec 15 404 nouveaux cas diagnostiqués et 1783 décès en France, en 2017 ce cancer représente près de 4% de l'ensemble des nouveaux cas de cancers.

83% des mélanomes sont dus à l'exposition solaire (24). C'est l'un des cancers dont l'incidence (taux de nouveaux cas/an) et la mortalité ont significativement augmenté sur la période 1980-2012 (incidence multipliée par 4 chez les hommes et 3 chez les femmes).

Ce phénomène d'augmentation d'incidence est fortement associé aux habitudes personnelles d'exposition au rayonnement solaire (facteur comportemental), ainsi qu'à l'opinion répandue dans la société que le bronzage est valorisant et bon pour la santé. Il est nécessaire de mettre en œuvre de toute urgence des programmes d'éducation pour la santé afin de sensibiliser les populations aux effets nocifs du rayonnement UV et de favoriser les changements de mode de vie qui permettront de stopper la tendance à l'augmentation des cancers cutanés.

Les lésions oculaires

La cataracte est la principale cause de cécité dans le monde, elle touche 16 millions de personnes. Elle correspond à une atteinte du cristallin. Les estimations de l'OMS laissent penser que **20% des cataractes** seraient dus à la surexposition solaire (2).



Source : Partenariat Francim / HCL / SantépubliqueFrance / INCa (Binder-Foucard F. 2013). Traitement : INCa2016Ce

Atelier 2 – Calcul du profil soleil

Introduction

Cet atelier est une phase d'évaluation de sa couleur de peau et de sa propre sensibilité au soleil (phototype) afin de mieux se connaître. Il permet aussi d'aborder en débriefing les moyens de protection pour les adapter à son propre phototype. C'est une activité personnalisée puisque chaque participant complète individuellement son calcul de phototype sur son carnet. Cependant, les échanges entre les vacanciers de l'emplacement sont possibles (exemple : s'aider pour déterminer sa couleur de peau).

Objectif

Prendre conscience de sa sensibilité au soleil.

Déroulement de l'atelier

Proposez aux participants de calculer individuellement, à partir du « carnet soleil », leur propre phototype.

Une fois leur carte profil soleil complétée, demandez-leur de se reporter aux résultats

de la page suivante pour identifier les recommandations de protection à appliquer en fonction de leur type de peau (Types 1 à 6).

Après avoir recueilli toutes les informations, questionnez le ou les vacancier(s) sur leurs impressions et ressentis. Rappelez-leur les **principales recommandations de protection solaire** (vous pouvez leur demander de les citer « connaissez-vous les moyens de se protéger du soleil ? » ou « comment vous protégez-vous du soleil ? ») :

- Eviter l'exposition entre 12h et 16h,
- Rechercher l'ombre,
- Si vous devez absolument rester au soleil, utiliser les protections vestimentaires (chapeau à bords larges/casquette, lunettes et t-shirt),
- Et appliquer de la crème solaire toutes les deux heures et après les baignades ou une activité physique (indice (SPF) 30 minimum pour les adultes, 50 pour les enfants), sur les zones qui ne peuvent être couvertes.

A la fin de l'activité, notez sur la fiche recueil préventeur (annexe 5) le numéro du phototype pour chaque participant et emplacement. Chaque semaine (lundi soir) pensez à envoyer la photo de cette fiche (annexe 6) au superviseur.

Pièges à éviter

- Les personnes avec un phototype élevé (5 ou 6) peuvent être étonnées du résultat. Vous pouvez préciser que, quel que soit le phototype de la personne, **les recommandations de protection sont les mêmes** puisque il subsiste également des risques pour la santé. En effet, il existe un mélanome spécifique aux phototypes 5 et 6. Il s'agit du mélanome acro-lentiginéux, une forme très agressive et plus fréquente chez les personnes ayant la peau foncée.
- Ce test est proposé à titre informatif et ludique. Il **ne remplace en aucun cas un avis médical**, un diagnostic ou un traitement.

Durée maxi
3 minutes



Supports d'information

Pour appuyer vos explications et les éventuelles questions posées sur le phototype et/ou la protection solaire vous pouvez vous aider de la partie sur « **les recommandations de protection solaire** » en page 21, de la **fiche 2** ci-après ainsi que des **annexes 3, 4 et 5**.

Cet atelier cible la variable théorique :
TTM : prise de conscience

Fiche 2 : Phototype et moyens de protection

Qu'est-ce que le phototype ?

Il correspond à la réaction de la peau face à l'exposition solaire. Elle est classée au niveau international en six phototypes : c'est la **classification Fitzpatrick**. Cette classification permet une auto-évaluation de la sensibilité au soleil mesurée à partir de trois variables : **la couleur de peau naturelle** (sans bronzage), **la réaction immédiate de la peau au soleil** (coups de soleil) et **la réaction à plus long terme de la peau** (bronzage).

Elle permet de prévenir les dommages possibles du soleil chez une personne, en adaptant les messages de protection aux UV (25).

Comment le calculer ?

Dans le « carnet soleil » du participant un calcul simple et rapide permet d'évaluer cette classification à titre individuel afin de repérer sa sensibilité au soleil et d'appliquer les conseils adaptés à ce phototype.

- La première étape de ce calcul est une **évaluation de sa couleur de peau naturelle**. Elle est repérable au niveau des zones les moins exposées au soleil (intérieur du coude, sous le bras, fesse). Pour les personnes ayant une peau naturellement foncée, elles peuvent directement se reporter aux résultats finaux (phototypes 5 et 6) sans passer par les étapes suivantes.
- La seconde étape est une estimation de la réaction de sa peau au soleil. Elle représente la **facilité à prendre des coups de soleil lors d'une première exposition de courte durée** (1 heure) **sans protection solaire** en milieu d'après-midi. Si les participants ont du mal à évaluer cette étape, vous pouvez leur demander s'ils rougissent le lendemain d'une telle exposition.
- La troisième étape consiste à repérer sa **facilité à bronzer lors d'une exposition solaire** (identique à l'exposition précédente). Pour y répondre, vous pouvez orienter les vacanciers sur l'intensité de la marque du maillot de bain ou des vêtements une semaine après l'exposition.
- Pour finir, ils calculent leurs totaux et se reportent au phototype correspondant. Des recommandations de protection sont associées à chaque phototype (voir « carnet soleil »). Vous devez ensuite noter le phototype correspondant à chaque vacancier et emplacement sur le relevé prévention (annexe 5).

Pour aller plus loin

Au-delà de la réaction de la peau au soleil qui permet le classement de l'individu dans un des six phototypes, des caractéristiques physiques sont le plus souvent associées à chacun des phototypes. Ils ne sont pas systématiques mais vous aideront dans l'analyse des résultats du test :

Les phototypes 1 correspondent aux personnes à la peau très pâle, aux blond ou roux avec des taches de rousseurs et des yeux clairs.

Les phototypes 2 correspondent aux personnes à peau claires, plutôt de type caucasien, aux cheveux clairs ou châtain et aux yeux clairs.

Les phototypes 3 correspondent aux personnes à la peau assez claire à mate, plutôt de type caucasien ou certains asiatiques, aux cheveux bruns et aux yeux parfois clairs ou bruns.

Les phototypes 4 correspondent aux personnes à la peau mate, plutôt caucasiens typés méditerranéens ou certains asiatiques, aux cheveux bruns foncés ou noirs et aux yeux bruns.

Les phototypes 5 correspondent aux personnes à la peau brune et foncée, plutôt typé hispanique ou certains africains, aux cheveux noirs et aux yeux foncés.

Les phototypes 6 correspondent aux personnes à la peau très foncée ou noire, plutôt typé africains, aux cheveux et yeux noirs.

Qu'est-ce que le « capital solaire » ?

Dans votre intervention, il est possible que vous ayez des questions sur le « capital solaire » ou « capital soleil ». Il n'est pas nécessaire de l'aborder mais pour information voici une définition de celui-ci.

Sans protection, il existe des dommages cutanés qui s'accumulent **sans possibilité de retour en arrière**. Cela correspond à la notion de « **capital solaire** » souvent évoquée dans les médias. Il est représenté comme la dose de rayons UV que la peau d'un individu est capable d'absorber tout au long de sa vie sans dommage cellulaire important.

Ce capital est variable selon les individus et surtout lié au phototype. Un sujet à peau claire aura un capital solaire plus faible qu'un sujet à peau noire. Plus le sujet s'expose au soleil plus son capital solaire diminue.

Point important :

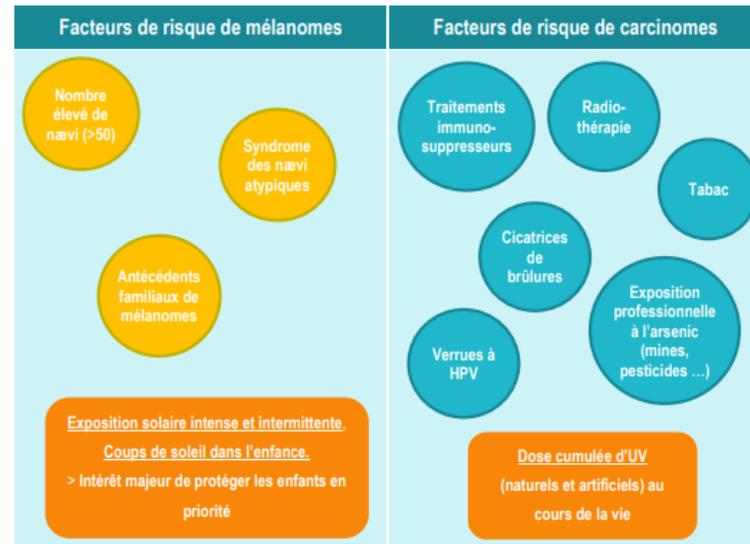
Certes les moyens de protection sont plutôt contraignants mais suivre les recommandations peut être simple si c'est une habitude intégrée dès le plus jeune âge. D'autres actions que l'on fait machinalement, comme mettre la ceinture de sécurité ou se brosser les dents, sont tout aussi contraignantes et importantes mais elles sont respectées par habitude.

Annexe 1
Facteurs de risques des cancers cutanés

Il existe de nombreux facteurs de risques des cancers cutanés (29). **Les principaux facteurs sont :**

- Un phototype clair ;
- Des antécédents personnels ou familiaux de cancers cutanés ;
- Une immunodépression ;
- Le mode de vie (pays ensoleillé, profession exposée, loisirs de plein air en mer ou en montagne).

Et d'autres sont spécifiques au mélanome ou au carcinome :



L'exposition aux rayons UV est le principal facteur de risques des cancers cutanés



Attention : les UV artificiels sont à bannir.

Annexe 2

Dépistage d'un cancer de la peau

Il est important de réaliser régulièrement un auto-examen de sa peau et de penser à vérifier également les zones auxquelles on ne pense pas forcément (oreille, ongle, plantes des pieds, espace entre doigts ou orteils, organes génitaux etc.) (30).

Comment faire la différence entre un grain de beauté (bénin) et un mélanome (malin) ?

La règle ABCDE (ci-dessous) permet de simplifier l'auto-examen de sa peau et d'identifier un éventuel problème le plus tôt possible.

L'animateur n'a pas vocation à réaliser ce dépistage dans le cadre de l'étude. Si un participant lui demande son avis sur un grain de beauté, renvoyer vers une consultation en dermatologie.

IMAGE NORMALE	IMAGE SUSPECTE	
		A comme Asymétrie Grain de beauté de forme ni ronde ni ovale, dont les couleurs et les reliefs ne sont pas régulièrement répartis autour du centre.
		B comme Bords irréguliers Bords dentelés, mal délimités.
		C comme Couleur non homogène Présence de plusieurs couleurs (noir, bleu, marron, rouge ou blanc).
		D comme Diamètre en augmentation En général supérieur à 6 mm.
		E comme Évolution Toute tache pigmentée qui change d'aspect rapidement (forme, taille, épaisseur, couleur) est un signe d'alerte.
		+ Principe du « vilain petit canard » Il s'agit d'un grain de beauté ou d'une tache qui se démarque des autres.



Document d'étude en photographie UV

Partie 2 : compréhension de la photographie en ultraviolet

Introduction

Le présent document s'intègre dans une consultation complète visant à réaliser des photographies en UV. Cette consultation est menée auprès du photographe Pierre-louis Ferrer.

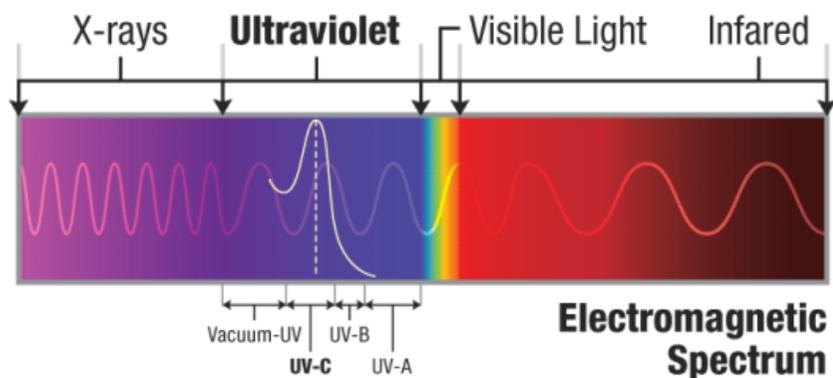
Ce document aborde les notions théoriques et pratiques permettant de comprendre la technique de prise de vue en ultraviolet.

Ce document est la propriété de l'Agence Nationale de Santé Publique, 12 rue du Val D'Osne 94415 ST MAURICE CEDEX. Si vous n'êtes pas membre de cette agence ou du projet associé, merci de contacter l'auteur avant de poursuivre votre lecture.

1- Qu'est-ce que la lumière UV?

L'œil humain est sensible à une petite portion du spectre électromagnétique, allant de 400nm (correspondant au bleu profond) à 700nm (correspondant au rouge profond) environ. Ce segment est communément appelé « lumière visible ».

La lumière ultraviolette, ou rayonnement UV, est une radiation s'étendant de 100nm à 400nm dans le spectre électromagnétique. Les longueurs d'onde correspondantes sont plus courtes que dans le domaine du visible, mais plus longues que les rayons X. Cette portion du spectre électromagnétique est donc invisible à l'œil humain, mais peut néanmoins être captée par les capteurs numériques de certains appareils.



Le rayonnement UV se divise en trois groupes :

- UV-A : de 315nm à 400nm.
- UV-B : de 280nm à 315nm.
- UV-C : de 100nm à 280nm.

En photographie UV, seuls les UV-A sont captés. Ce groupe est le seul à ne pas être absorbé par la couche d'ozone et donc à atteindre la surface de la Terre via les rayons du soleil.

De plus, la conception des capteurs CMOS des appareils photos leur assure une sensibilité spectrale allant de 320nm à 1000nm environ. Ces capteurs ne peuvent donc « voir » que les UV-A.

2- Où trouver de la lumière UV?

La principale source de lumière UV est naturelle : il s'agit du soleil. Néanmoins, les rayons du soleil contiennent seulement 3% d'UV. De ce fait, le temps de pose en photographie UV est plus long qu'en photographie traditionnelle pour une même scène (à ouverture et sensibilité équivalentes). En d'autres termes, pour obtenir en photographie UV une exposition identique à celle d'une photographie dans le visible, certains paramètres de l'appareil photographique doivent être ajustés pour augmenter la quantité de signal lumineux atteignant le capteur, à savoir :

- L'ouverture du diaphragme.
- Le temps d'exposition.
- La sensibilité ISO.

Les rayons du soleil ne sont pas la seule source d'émission de rayonnement UV. Des sources artificielles de lumière UV existent également :

- Les ampoules UV, ou black light : cette solution émet une lumière UV continue de faible intensité, d'avantage appliquée aux sujets statiques.



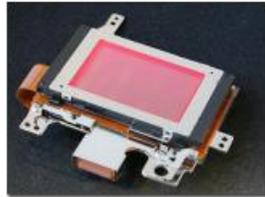
- Les flashes défiltrés : la plupart des flashes cobra émettent une quantité significative de lumière UV en plus de la lumière visible lorsqu'ils sont défiltrés, c'est-à-dire que la plaque de plastique protégeant la cellule est retirée. Une fois cette opération réalisée, les flashes défiltrés fonctionnent de la même manière que des flashes classiques, en émettant néanmoins d'avantage de lumière visible que de lumière UV.



3- Comment capter la lumière UV?

3-1 Conversion d'appareil photo et filtre UV bandpass

Nous avons vu dans la première partie de ce document que les capteurs des appareils photos ont une sensibilité spectrale plus étendue que l'œil humain. Cependant, cette sensibilité est bridée lors de l'intégration du capteur dans l'appareil photo afin de ne pouvoir capter que la lumière visible : un morceau de verre filtrant à la fois les ultraviolets et les infrarouges est placé devant le capteur. Ce filtre s'appelle un « hot mirror ».



La conversion « full spectrum » des appareils photos vise donc à retirer ce filtre pour retrouver la sensibilité spectrale originelle du capteur. De cette façon, ce dernier est de nouveau capable de capter les rayons UV et IR en plus de la lumière visible.

Comme nous souhaitons capter uniquement le rayonnement UV, l'utilisation d'un filtre UV bandpass est nécessaire. Ce filtre absorbe à la fois la lumière IR et visible, pour ne laisser passer que les UV.



3-2 Impact du traitement optique des objectifs photos

La totalité des objectifs photos modernes bénéficiant de traitements optiques absorbant les rayons UV, la photographie UV nécessite d'utiliser des objectifs d'avantage perméables à ce domaine. Les objectifs les plus performants dans le domaine sont les objectifs en quartz. Ces objectifs sont dédiés à la photographie médicale et coûtent plusieurs milliers d'euros.

Heureusement, des solutions bien moins chères existent. Leur point commun est de disposer de peu d'éléments optiques et de traitements de surface peu efficaces :

- Les objectifs d'entrée de gamme.
- Les objectifs argentiques.
- Les objectifs d'agrandisseurs.

4- Spécificités du rendu photographique en ultraviolet

La lumière ultraviolette affecte notre environnement d'une manière totalement différente de la lumière visible. Elle peut provoquer des réactions chimiques, entraînant la brillance ou la fluorescence de nombreuses substances. Les effets chimiques et biologiques des UV sont plus variés que de simples effets thermiques, et de nombreuses applications pratiques du rayonnement UV découlent de ses interactions avec les molécules organiques.

Sur le corps humain, le bronzage et les coups de soleil sont des effets familiers de la surexposition de la peau aux rayons ultraviolets, ainsi qu'un risque accru de cancer de la peau.

Par conséquent, la photographie UV révèle ces différents impacts en montrant le chemin suivi par les rayons UV à travers l'épiderme. Elle permet, par exemple, de voir les taches de soleil ou les taches de rousseur se propageant au fil des ans.



La photographie UV permet également de révéler la protection ultraviolette conférée par certains équipements, comme les lunettes de vue.



5- Conclusion : comment, où, pourquoi?

La photographie UV est une technique spécifique permettant de révéler les effets invisibles du rayonnement ultraviolet. Pour atteindre cet objectif, la première étape consiste à convertir un appareil photo. Une fois la conversion effectuée, le capteur de l'appareil photo redevient sensible aux rayons ultraviolets, visibles et infrarouges.

Comme seule la lumière UV est utile, la deuxième étape consiste à placer un filtre UV bandpass devant l'objectif pour absorber la lumière visible et infrarouge. De cette façon, seule la lumière UV atteint le capteur. A cette étape, le choix de l'objectif est également très important, car la plupart d'entre eux ont un revêtement anti-UV sur leurs lentilles.

Le meilleur endroit pour pratiquer la photographie ultraviolette est en extérieur, pendant une journée ensoleillée. Les rayons du soleil sont la meilleure source de lumière UV, même s'ils en contiennent moins de 3%. Il est également possible d'utiliser des ampoules UV à émission continue ou des flashes défiltrés pour pratiquer la photographie UV en intérieur, mais la lumière UV émise sera moins puissante.

La photographie UV permet de voir l'impact invisible de la lumière ultraviolette sur l'environnement, comme la peau humaine où les taches solaires et les taches de rousseur sont révélées, signes du photo-vieillessement.



Document d'étude en photographie UV

Partie 3 : protocole de prises de vue en UV.

Introduction

Le présent document s'intègre dans une consultation complète visant à réaliser des photographies en UV. Cette consultation est menée auprès du photographe Pierre-louis Ferrer.

Ce document présente le protocole de prises de vue en UV à l'aide du matériel présenté dans la partie 1 de l'ensemble documentaire.

Ce document est la propriété de l'Agence Nationale de Santé Publique, 12 rue du Val D'Osne 94415 ST MAURICE CEDEX. Si vous n'êtes pas membre de cette agence ou du projet associé, merci de contacter l'auteur avant de poursuivre votre lecture.

1- Paramétrage de l'équipement

1-1 Réglages de l'appareil photo

La photographie UV nécessite des réglages spécifiques de l'appareil photo (une fois celui-ci converti) afin de pouvoir cadrer et exposer au mieux les sujets.

Le premier réglage consiste à activer le mode noir et blanc. En photographie UV, le rendu est monochromatique du fait de l'absence de lumière visible dans le rayonnement capté. Le capteur de la caméra n'étant pas conçu à l'origine pour interpréter les rayons ultraviolets, il en résulte une teinte disgracieuse en mode couleur. Changer le style d'image en monochrome permet d'éviter cet effet. Ce réglage est expliqué dans le manuel d'instructions p.95-96.

Le deuxième réglage à paramétrer avant la prise de vue est le mode Live View, ou mode de visée par l'écran. En photographie UV, l'utilisation du viseur optique est rendu impossible du fait de la présence du filtre UV-bandpass devant l'objectif, qui ne laisse passer que les UV. L'œil humain n'étant pas sensible à ce domaine, il ne pourra donc rien voir à travers l'objectif, contrairement au capteur. Ce mode est activé en suivant les étapes p.140-143 du manuel d'instruction.

Enfin, certains réglages de base doivent être localisés : sensibilité ISO (p.92) et mode priorité ouverture (p.110).

1-2 Mise en place de l'objectif et du filtre

Comme indiqué dans la première partie de cet ensemble documentaire, nous allons utiliser un objectif Nikon sur un appareil photo Canon. Pour réaliser ce montage, nous devons utiliser un anneau adaptateur. Son installation est illustrée ci-dessous (l'objectif utilisé ici n'est pas le Nikkor AF 50mm F / 1.8 AD, mais un autre objectif Nikon, l'installation reste identique) :



Une fois que l'objectif Nikon est monté sur le boîtier Canon, vous pouvez commencer à prendre des photos comme avec n'importe quel appareil photo. N'oubliez pas que la mise au point est manuelle et que la mesure de l'exposition peut être décalée, car il n'y a pas de connexion électronique entre l'objectif et l'appareil photo. N'hésitez pas à réaliser des images test pour ajuster ces paramètres.

Pour pratiquer la photographie ultraviolette, vous devez ensuite placer le filtre UV bandpass devant l'objectif:



Avec cette configuration, vous êtes maintenant prêts à photographier en ultraviolet.

/! \ AVERTISSEMENT /! \ : Ne placez jamais votre œil dans le viseur optique une fois le filtre UV bandpass placé devant l'objectif. Utilisez toujours le mode Live View pour faire la mise au point et composer vos photos. Nous verrons dans la dernière partie de cette documentation quelles sont les limites et les dangers potentiels de l'équipement.

1-3 Résumé

Avant de commencer à photographier en ultraviolet, veuillez à suivre les étapes suivantes :

- Familiarisez-vous avec les fonctions de l'appareil photo : style d'image monochrome, mode Live View, paramètres ISO et mode priorité à l'ouverture.
- Montez l'objectif Nikon sur le boîtier Canon grâce à la bague d'adaptation d'objectif.
- Vissez le filtre UV bandpass devant l'objectif.

2- Déroulement de la prise de vue UV

2-1 Eclairage du modèle

Les prises de vue de l'étude se déroulant en extérieur, l'exposition du modèle se fera grâce aux rayons du soleil. Il convient donc de placer chaque modèle face au soleil, en faisant bien attention à ce qu'aucune ombre parasite ne vienne masquer son visage. Afin d'avoir une exposition homogène du visage, le modèle pourra avoir sa tête légèrement relevée en direction du soleil, en gardant les yeux fermés.

2-2 Cadrage et mise au point

La seule manière de cadrer les sujets en photographie ultraviolette consiste à utiliser le mode Live View. Pour composer vos photos, procédez comme suit:

- Au niveau de l'appareil photo :
 - Réglez le mode de l'appareil photo sur «Priorité à l'ouverture».
 - Définissez la sensibilité ISO à 3200.
- Réglez l'ouverture de l'objectif sur F/1.8 pour assurer un maximum de lumière traversant l'objectif.
- Activez le mode «Live View»: normalement, votre sujet sera visible en ultraviolet.
- Faites la mise au point sur votre sujet à l'aide de la bague de focus de l'objectif.

2-3 Réglage de l'exposition

Le mode de prise de vue le plus adapté à la photographie UV est le mode «Priorité à l'ouverture». Cependant, comme la cellule de mesure de l'exposition du capteur n'est pas étalonnée pour la lumière UV, certains réglages doivent être ajustés avant de commencer à photographier.

Pour obtenir la meilleure netteté avec le moins de bruit, procédez comme suit :

- Au niveau de l'appareil photo :
 - Réglez le mode de l'appareil photo sur «Priorité à l'ouverture».
 - Maintenez l'ouverture de l'objectif à F / 1.8.
 - Activez le mode «Live View».
 - Réglez les ISO à 3200.
 - Réglez l'exposition sur 0EV.
 - Appuyez à mi-course sur le bouton de l'obturateur pour calculer la vitesse d'obturation liée à l'exposition de votre scène.

Suivant la vitesse d'obturation calculée, trois choix s'offrent à vous :

- Si la vitesse d'obturation calculée est trop lente (moins de 1/50s), ajustez l'exposition à -1 / 3EV, puis à -2 / 3EV... jusqu'à ce que la vitesse d'obturation associée calculée dépasse 1/50s.
- Si la vitesse d'obturation est d'environ 1/50s, vous pouvez prendre des photos. Assurez-vous simplement que la mise au point est toujours sur votre sujet.
- Si la vitesse d'obturation dépasse notablement 1/50 s, vous avez le choix:
 - Réduisez la valeur ISO pour réduire le bruit de vos images.
 - Réduisez l'ouverture de votre objectif pour augmenter la profondeur de champ et la netteté de vos images.
 - Faites les deux.

Essayez toujours de photographier avec une vitesse d'obturation d'environ 1 / 50s pour éviter tout flou de bougé de votre part.

Si vos images semblent surexposées, réduisez la valeur de l'exposition jusqu'à obtenir une image bien exposée et revenez à la première étape de réglage de l'exposition. Comme expliqué précédemment, la cellule de mesure de l'exposition est étalonnée à la lumière visible, et non à la lumière UV. L'exposition que vous indiquez à votre appareil photo peut donc être décalée. Il convient alors de réajuster ce décalage.

2-4 Résumé

- Avant de réaliser vos prises de vue, installez votre équipement :
 - Caméra + objectif + filtre passe-bande UV.
- Placez votre sujet au soleil pour composer votre portrait.
- Réalisez la mise au point sur votre sujet.
- Ajustez l'exposition en jouant sur la valeur ISO et l'ouverture de l'objectif.

N'hésitez pas à vous entraîner avant l'étude, à vous habituer à ces différentes étapes et à la manière dont l'appareil photo réagit à la lumière UV.



Document d'étude en photographie UV

Partie 4 : Sécurité, trucs et astuces.

Introduction

Le présent document s'intègre dans une consultation complète visant à réaliser des photographies en UV. Cette consultation est menée auprès du photographe Pierre-louis Ferrer.

Ce document présente les précautions à prendre lors de la pratique de la photographie UV, ainsi que des astuces facilitant la réalisation des prises de vue.

Ce document est la propriété de l'Agence Nationale de Santé Publique, 12 rue du Val D'Osne 94415 ST MAURICE CEDEX. Si vous n'êtes pas membre de cette agence ou du projet associé, merci de contacter l'auteur avant de poursuivre votre lecture.

1- Les dangers de la lumière UV – Précautions et prévention

1-1 Avertissement concernant la lumière UV

Comme vu dans les documents précédents, la lumière UV est une partie du spectre lumineux invisible pour l'œil humain. Cependant, elle a un impact concret sur votre peau et vos yeux: elle est à l'origine du bronzage, des coups de soleil et, à un niveau plus extrême, du cancer de la peau.



Elle provoque également une cataracte lorsque les yeux sont soumis à un rayonnement ultraviolet pur.



Les images parlent d'elles-mêmes. Il est très important de comprendre les risques d'exposition non contrôlée aux rayons ultraviolets afin d'éviter toute complication pour la santé lors de l'utilisation de l'équipement de prise de vue en UV.

1-2 Mesures de précaution pour les modèles

Les modèles (personnes photographiées en ultraviolet) sont directement exposés à la lumière UV. Les mesures de précaution à mettre en place dépendent du système d'éclairage que vous utilisez:

- En lumière naturelle, sous le soleil, les risques sont modérés. Essayez d'éviter de réaliser les prises de vue lorsque le soleil est à son zénith, afin de préserver le modèle de la chaleur et de la lumière la plus vive. Demandez également à votre modèle de fermer les yeux lors de la prise de vue si possible: ainsi, la mise au point sera plus facile et les yeux de votre modèle seront préservés.
- En lumière artificielle: **n'utilisez jamais de source de lumière UV pure sur votre modèle.** Les flashes non filtrés émettent une grande quantité de lumière visible en plus de la lumière UV. Ce n'est pas une source pure de lumière UV. Comme la partie de la lumière visible émise est plus importante que la lumière UV, la pupille sera fermée et les yeux protégés des rayons ultraviolets.

1-3 Mesures de précaution pour les photographes

Le photographe est exposé au même environnement que le modèle et doit donc respecter les mêmes mesures de sécurité. De plus, **il est strictement interdit d'utiliser le viseur optique une fois le filtre ultraviolet placé devant l'objectif.** En effet, dans ce cas, l'œil recevrait un rayonnement ultraviolet pur, la lumière visible étant filtrée.



Utilisez toujours la visée écran, ou Liveview, lors de vos prises de vue UV pour cadrer et faire la mise au point.

2- Trucs et astuces

2-1 Réglages de l'appareil photo

- Par temps ensoleillé, l'écran de l'appareil photo est généralement difficile à utiliser en extérieur. Pour le rendre plus lisible, n'hésitez pas à augmenter sa luminosité dans les paramètres. Prendre en compte qu'un écran plus lumineux consomme plus de batterie.



- Pour vous aider à faire la mise au point sur votre sujet en mode LiveView, vous pouvez utiliser la fonction « zoom ». Elle comporte deux niveaux : 5x et 10x. De cette façon, vous pouvez vérifier avec précision la mise au point sur les yeux de votre modèle et prendre des photos immédiatement après.



- Pour économiser le niveau de la batterie, désactivez le mode Liveview lorsqu'il n'est pas utilisé.

2-2 Direction des modèles

Diriger un modèle n'est pas inné. De plus, vous devrez photographier un large éventail de personnes plus ou moins expérimentées. La clé est la communication:

- Trouvez des mots simples pour diriger le modèle : « avancez/reculez », « levez/baissez la tête »...
- Demandez au modèle de se détendre et de respirer lentement.
- N'hésitez pas à expliquer le but de votre prise de vue. De cette façon, les modèles seront plus impliqués dans votre projet et comprendront par eux-mêmes quelle attitude adopter.

QUELLE EST VOTRE PROTECTION FACE AU SOLEIL DURANT VOS VACANCES AU CAMPING ?

DU 07/07 au 30/08/19

SI VOTRE EMPLACEMENT EST TIRÉ AU SORT, DES ENQUÊTEURS VOUS SOLLICITERONT DURANT VOTRE SÉJOUR

Santé publique France¹ mène un projet de santé publique dénommé PRISME² :

OBJECTIF

Sensibiliser les touristes aux risques solaires et étudier leur comportement face à la protection solaire.

VOTRE PARTICIPATION

- Elle est libre. Si vous acceptez, une lettre d'information détaillée sur le projet et sur vos droits³ vous sera remise.
- Si vous ne souhaitez pas participer, il vous suffira de l'indiquer à l'enquêteur lors de son passage.



**Nous vous souhaitons
de belles vacances
ensoleillées !**

¹ Santé publique France est une agence sous la tutelle du ministère chargé de la Santé créée par ordonnance et décret le 1^{er} mai 2016.

² Prévention et Impact de l'exposition Solaire sur le littoral Méditerranéen d'Occitanie.

³ Ce projet met en œuvre un traitement de données à caractère personnel assurant la sécurité et la confidentialité des réponses et mesures des participants, de leur collecte à leur destruction, et protégeant leur vie privée (décision CNIL DR-2015-110 du 25 avril 2015 relative à la demande d'autorisation n°919075).

QUELLE EST VOTRE PROTECTION FACE AU SOLEIL DURANT VOS VACANCES AU CAMPING ?







Nous vous souhaitons de belles vacances ensoleillées !

POURQUOI CE PROJET ?
Sanité publique France¹ met en place le projet PRISME « Prévention et impact de l'exposition Solaire sur le littoral Méditerranéen d'Occitanie » dans les campings de la région Occitanie.
Ce projet est réalisé avec la collaboration de votre camping afin de **sensibiliser les touristes français et d'étudier leur comportement face à la protection solaire** dans une région où l'exposition solaire est importante durant l'été.

QUI EST CONCERNÉ ?
Les personnes françaises âgées de 12 à 55 ans, dont l'emplacement de camping a été tiré au sort.

COMMENT SE DÉROULE LA PARTICIPATION À CE PROJET ?
Les enquêteurs Ipsos habilités par Sanité publique France se rendent à votre emplacement de camping en début et fin de semaine afin d'y réaliser une enquête sur votre comportement face au soleil et de vous proposer potentiellement, pour une partie des participants, des animations de prévention. La participation est volontaire, vous êtes libre de refuser. Cette enquête est confidentielle et garantit la sécurité des données et la protection de la vie privée du participant².

QUAND SERONT CONNUS LES RÉSULTATS DE L'ÉTUDE ?
Les premiers résultats de l'étude vous seront communiqués par mail si vous le souhaitez à partir de 2021.

Votre emplacement a été tiré au sort pour participer au projet PRISME et des enquêteurs sont passés en votre absence, ils repasseront ultérieurement, merci de leur réserver un accueil cordial.
VOTRE PARTICIPATION EST ESSENTIELLE À LA RÉUSSITE DE CE PROJET !



Renseignez-vous sur    

¹ Sanité publique France est une opération de la table de concertation de la Santé créée par ordonnance et créée le 1^{er} mai 2016.
² Ce projet met en œuvre un traitement de données à caractère personnel observant la sécurité et la confidentialité des données de toutes les personnes qui y participent. Il est destiné à leur destination, et protégé par le principe de sécurité. DR-2019-116 du 23 août 2019 relative à la sécurité et confidentialité n°910201.

Annexe 18 : Construction des scores – Prisme

Score	Variables	Modalités	Points
Protection (0 à 24)	- Rester à l'ombre	Systématiquement	+4
	- Eviter les heures à risques entre 12h et 16h	Souvent	+3
	- Mettre de la crème solaire toutes les 2h	Parfois	+2
	- Porter des lunettes de soleil	Rarement	+1
	- Porter un chapeau ou une casquette	Jamais	+0
	- Porter un t-shirt qui couvre les épaules	Ne sait pas/Refus	.
Connaissance (0 à 17)	- Connaissance des heures à risque (12h-16h) (réponse par tranche horaire d'1h)	Aucune heure entre 12h-16h	+0
		1 à 3 tranches horaires entre 12h-16h	+1
		Les 4 tranches horaires entre 12h-16h + d'autres tranches horaires	+2
		Les 4 tranches horaires entre 12h - 16h exclusivement	+3
	- Connaissance de la fréquence recommandée de renouvellement de la crème solaire (2h)	2h	+2
		<2h	+1
		>2h	+0
	- Nombre de moyens de protection cités parmi : ombre, éviter les heures à risque, lunettes, crème solaire, t-shirt, chapeau		+0 à +6
	- Nombre d'effets sanitaires cités parmi : cancer, coups de soleil / brûlures, insulations/coups de chaleur, eruptions/allergies, effets sur les yeux, vieillissement cutané		+0 à +6
	Fausse croyances (0 à 20)	- M'exposer au soleil va faire rider ma peau plus tôt que prévu	Tout à fait d'accord
- Si le temps est nuageux je dois me protéger du soleil		Plutôt d'accord	+1
- Les coups de soleil dans l'enfance ont des conséquences à l'âge adulte		Ni d'accord ni pas d'accord	+2
		Plutôt pas d'accord	+3
		Pas du tout d'accord	+4
		Ne sait pas	+2
- Je peux me mettre plus longtemps au soleil si je mets de la crème solaire		Tout à fait d'accord	+4
		Plutôt d'accord	+3
- Les coups de soleil préparent la peau au soleil		Ni d'accord ni pas d'accord	+2
		Plutôt pas d'accord	+1
	Pas du tout d'accord	+0	
	Ne sait pas	+2	
Attitude (0 à 12)	- J'aime me mettre au soleil pour bronzer	Tout à fait d'accord	+0
	- Je me trouve plus beau lorsque je suis bronzé(e)	Plutôt d'accord	+1
	- Je me sens mieux lorsque je m'expose au soleil	Ni d'accord ni pas d'accord	+2
		Plutôt pas d'accord	+3
		Pas du tout d'accord	+4
		Ne sait pas	+2
Norme sociale (0 à 8)	Les personnes qui comptent pour moi :	Tout à fait d'accord	+4
	- m'encouragent à me protéger du soleil	Plutôt d'accord	+3
	- se protègent elles-mêmes du soleil	Ni d'accord ni pas d'accord	+2
		Plutôt pas d'accord	+1
		Pas du tout d'accord	+0
		Ne sait pas	+2
Contrôle perçu (0 à 4)	Durant les vacances, me protéger du soleil est :	Très difficile	0
		Difficile	1
		Ni facile ni difficile	2
		Facile	3
		Très facile	4
		Ne sait pas	.

Annexe 19 : Stades de changement de protection et d'exposition intentionnelle à chaque temps de recueil T0, T1 et T2 - Prisme

Les stades de changement sont utilisés dans le modèle transthéorique pour déterminer l'intention de l'individu de modifier un comportement de santé (cf. 4.3.1.1). Deux indicateurs de stades de changement étaient utilisés dans notre étude afin de décrire l'intention d'améliorer sa protection solaire globale, et l'intention de diminuer son exposition intentionnelle dans un objectif de bronzage (cf. 4.3.1.1).

Concernant la protection, la majorité (81%) des campeurs avait une protection insuffisante et étaient dans un des deux stades de pré-actions à l'inclusion (pré-contemplation + contemplation/préparation). Ce pourcentage diminuait à 75% à T1 et 67% à T2.

Près d'un quart des campeurs (24%) déclaraient à T0 avoir l'intention d'augmenter leur protection dans l'avenir. Ce pourcentage augmentait à T1 (30%) et à T2 (32%).

Concernant l'exposition intentionnelle, les campeurs étaient majoritairement au stade de pré-contemplation (68%), et s'exposaient sans intention de changer à l'inclusion. Ce pourcentage diminuait à T1 (51%) et à T2 (48%).

À T0, peu de campeurs exposés avaient initié la réflexion concernant un éventuel arrêt de ce comportement défavorable (Contemplation/préparation : 5%). Ils étaient plus nombreux en revanche à envisager un changement à T1 (12%) et à T2 (25%).

Pour la protection comme pour l'exposition, les comportements acquis (action/maintenance) l'étaient depuis plusieurs années (maintenance) d'après le recueil à T0 (information non recueillie à T1 et T2) (Tableau A21.1).

Tableau A21.1 Stades de changement des campeurs du littoral d'Occitanie à T0, T1 et T2, Prisme 2019

	T0 (n=1 355)		T1 (n=1 283)		T2 (n=474)	
	n	% p	n	% p	n	% p
Stade de changement de protection						
Pré-contemplation	793	57,8	556	44,7	127	35,3
Contemplation/Préparation	278	23,6	342	30,2	118	31,7
Action	22	1,4				
Maintenance	247	17,2	372	25,1	118	33,0
Stade de changement d'exposition intentionnelle						
Pré-contemplation	863	68,4	618	51,4	147	48,2
Contemplation/Préparation	86	5,4	147	12,3	79	25,2
Action	62	4,9				
Maintenance	323	21,3	507	36,3	85	26,6

% p : pourcentage pondéré

Annexe 20 : Moyennes des 6 items de protection à T1 selon les facteurs individuels (a), liés au séjour (b) et psycho-sociaux (c)

(a)				Moyenne des items sur l'échelle de Likert (codés 0-4)*					
N=1283	n	%	Rester à l'ombre	Éviter 12-16h	Crème solaire	Lunettes	Chapeau	T-shirt	
Age			<i>p</i> <0.001	<i>p</i> <0.001	<i>p</i> =0.018	<i>p</i> <0.001	<i>p</i> <0.001	<i>p</i> =0.002	
	12-14 ans	191	11.6	2.1	2.3	2.4	1.6	1.8	2.1
	15-24 ans	277	24.7	1.6	2.0	2.1	2.4	1.4	1.4
	25-34 ans	156	13.6	2.2	2.5	2.6	2.9	1.6	1.7
	35-44 ans	299	25.9	2.5	2.8	2.5	3.2	2.1	1.8
	45-55 ans	360	24.3	2.6	2.9	2.4	3.2	2.2	2.0
Sexe			NS	NS	<i>p</i> <0.001	<i>p</i> <0.001	<i>p</i> <0.001	<i>p</i> <0.001	
	Homme	560	47.7	2.2	2.5	2.0	2.6	2.0	2.1
	Femme	723	52.3	2.3	2.5	2.7	3.0	1.7	1.4
Niveau d'éducation			NS	<i>p</i> =0.043	<i>p</i> <0.001	<i>p</i> =0.031	<i>p</i> =0.026	NS	
	< Bac	406	32.9	2.2	2.3	2.1	2.6	1.8	1.7
	Bac	384	32.1	2.2	2.5	2.3	2.7	1.7	1.7
	Bac +1/+2	213	16.5	2.3	2.7	2.6	3.1	1.8	1.6
	Bac +3	134	10.1	2.2	2.5	2.7	3.0	2.2	1.9
	Bac +4 et +	138	8.5	2.2	3.0	3.0	3.2	2.4	2.2
Catégorie socio-professionnelle			NS	NS	<i>p</i> =0.003	NS	NS	NS	
	Artisan, commerçant, agriculteur	91	6.5	2.1	2.7	2.3	3.1	1.8	1.5
	Cadre supérieur	169	14.6	2.0	2.7	2.8	2.9	2.0	1.7
	Profession intermédiaire	391	30.0	2.4	2.5	2.3	2.9	2.0	1.9
	Employé	262	20.4	2.1	2.4	2.6	2.7	1.8	1.7
	Ouvrier	302	23.0	2.2	2.4	2.0	2.6	1.6	1.7
	Inactif, retraité	69	5.5	2.4	2.6	2.3	2.7	1.9	2.0
Phototype			<i>p</i> =0.002	<i>p</i> =0.001	<i>p</i> <0.001	NS	<i>p</i> <0.001	<i>p</i> <0.001	
	Très sensible	438	33.7	2.4	2.7	2.6	2.9	2.1	2.0
	Sensible	583	46.2	2.2	2.5	2.4	2.8	1.9	1.7
	Peu sensible	213	15.6	1.7	2.4	1.9	2.7	1.2	1.3
	Peaux foncées à noires	49	4.6	2.3	1.9	2.6	2.8	1.9	2.2
Antécédent de cancer personnel ou familial			NS	<i>p</i> =0.092	NS	NS	NS	NS	
	Oui	198	15.4	2.2	2.8	2.5	2.9	1.9	2.0
	Non	1085	84.6	2.2	2.5	2.4	2.8	1.9	1.7
Zone de résidence			NS	<i>p</i> =0.025	NS	NS	NS	NS	
	Littoral	351	25.3	2.4	2.6	2.3	2.9	2.0	2.0
	Montagne	350	28.6	2.2	2.6	2.4	2.8	1.9	1.8
	Nord	388	31.1	2.1	2.3	2.4	2.8	1.8	1.6
	Sud	194	15.1	2.2	2.7	2.3	2.6	1.6	1.6

* 0=Jamais / 1=Rarement / 2=Parfois / 3=Souvent / 4=Toujours

p : Tests à l'aide de modèles bivariés tenant compte des poids d'échantillonnage et d'un intercept aléatoire emplacement (*effet famille*)

(b)				Moyenne des items sur l'échelle de Likert (codés 0-4)*					
N=1283				Rester à l'ombre	Éviter 12-16h	Crème solaire	Lunettes	Chapeau	T-shirt
Camping				<i>p=0.002</i>	<i>NS</i>	<i>NS</i>	<i>NS</i>	<i>p=0.026</i>	<i>p=0.035</i>
	1	76	1.9	2.3	3.0	2.8	3.1	2.0	2.0
	2	129	29.2	2.1	2.4	2.4	2.6	1.7	1.6
	3	163	6.8	1.9	2.5	2.1	2.7	1.4	1.7
	4	191	20.6	2.2	2.6	2.3	2.9	2.1	1.9
	5	209	18.7	2.1	2.6	2.4	2.7	1.9	1.6
	6	311	16.1	2.6	2.6	2.4	3.1	1.9	1.8
	7	75	4.9	2.5	2.5	2.1	2.9	2.0	2.4
	8	129	1.8	2.3	2.7	2.5	2.9	2.1	2.0
Semaine				<i>p=0.018</i>	<i>NS</i>	<i>p=0.003</i>	<i>NS</i>	<i>NS</i>	<i>NS</i>
	S28-S29	151	12.4	2.5	2.8	2.5	2.9	2.3	1.8
	S30-S31	382	22.3	2.4	2.5	2.7	3.0	1.9	1.9
	S32-S33	413	31.1	2.1	2.6	2.3	2.8	1.7	1.7
	S34-S35	337	34.1	2.1	2.4	2.2	2.6	1.8	1.8
Délai depuis l'arrivée à T0				<i>NS</i>	<i>NS</i>	<i>NS</i>	<i>NS</i>	<i>NS</i>	<i>p=0.069</i>
	0 jour	84	5.3	2.1	2.4	2.5	3.0	1.9	1.8
	1 jour	500	43.5	2.2	2.6	2.4	2.8	1.9	1.8
	2 jours	272	21.2	2.2	2.3	2.4	2.9	1.6	1.6
	3 jours	108	7.7	2.3	2.4	2.5	2.5	2.1	2.1
	4/7 jours	171	11.4	2.4	2.5	2.2	2.9	2.1	1.9
	8 jours et plus	148	10.8	2.3	2.7	2.3	2.7	1.7	1.5
Type de logement				<i>p<0.001</i>	<i>p<0.001</i>	<i>NS</i>	<i>p<0.001</i>	<i>p=0.011</i>	<i>NS</i>
	Tente montée	222	13.5	2.4	2.2	2.6	2.5	1.8	1.9
	Caravane/Van/camping-car	295	14.9	2.7	2.9	2.4	3.2	2.3	1.7
	Mobile home / chalet	685	68.3	2.1	2.5	2.3	2.8	1.8	1.7
	Tente fixe / autre	81	3.4	2.0	2.8	2.0	2.4	1.7	2.2

* 0=Jamais / 1=Rarement / 2=Parfois / 3=Souvent / 4=Toujours

p : Tests à l'aide de modèles bivariés tenant compte des poids d'échantillonnage et d'un intercept aléatoire emplacement (*effet famille*)

(c)				Moyenne des items sur l'échelle de Likert (codés 0-4)*					
N=1283	n	%	Rester à l'ombre	Éviter 12-16h	Crème solaire	Lunettes	Chapeau	T-shirt	
Score de connaissance				<i>p</i> <0.001	<i>p</i> <0.001	<i>p</i> <0.001	<i>p</i> <0.001	NS	NS
	0 à 7	323	28.4	2.0	2.2	2.0	2.3	1.6	1.5
	8 à 9	378	30.3	2.2	2.5	2.4	2.8	1.9	1.9
	10 à 11	353	26.9	2.3	2.7	2.5	3.0	1.9	1.8
	12 et plus	229	14.5	2.5	2.8	2.8	3.3	2.1	1.9
Score de fausses croyances				<i>p</i> <0.001	<i>p</i> <0.001	<i>p</i> <0.001	<i>p</i> <0.001	NS	NS
	0 à 3	346	24.8	2.5	2.8	2.8	3.3	2.0	1.8
	4 à 5	309	23.6	2.2	2.6	2.5	3.1	1.8	1.6
	6 à 8	335	26.6	2.2	2.6	2.3	2.6	1.9	1.8
	9 et plus	292	25.1	2.0	2.1	1.9	2.2	1.6	1.8
Score d'attitude				<i>p</i> <0.001	<i>p</i> <0.001	NS	NS	<i>p</i> <0.001	<i>p</i> <0.001
	0 à 2	333	31.2	1.8	2.1	2.4	2.8	1.7	1.3
	3 à 4	378	29.7	2.0	2.5	2.3	3.0	1.8	1.7
	5 à 6	263	18.2	2.5	2.6	2.4	2.4	2.0	1.8
	7 et plus	309	21.0	2.8	3	2.4	2.9	2.1	2.5
Score de norme sociale				NS	NS	<i>p</i> =0.081	NS	NS	<i>p</i> =0.006
	0 à 4	255	20.3	2.1	2.4	2.4	2.7	1.7	1.5
	5 à 6	372	28.4	2.2	2.6	2.2	2.8	1.8	1.7
	7	251	19.2	2.2	2.6	2.2	2.8	1.9	1.9
	8	405	32.0	2.3	2.5	2.6	2.8	2.0	1.9
Contrôle perçu				NS	<i>p</i> =0.090	<i>p</i> <0.001	<i>p</i> <0.001	<i>p</i> =0.069	<i>p</i> =0.011
	Très difficile	30	2.4	1.5	1.7	1.2	2.4	1.2	1.2
	Difficile	128	10.0	2.2	2.3	1.8	2.7	2.0	1.9
	Neutre	262	19.6	2.1	2.3	2.3	2.7	1.6	1.6
	Facile	637	52.1	2.2	2.6	2.5	2.7	1.9	1.9
	Très facile	223	15.9	2.4	2.6	2.7	3.3	2.1	1.6
Risque sanitaire perçu				NS	NS	NS	NS	NS	NS
	Nul/Faible	568	42.8	2.3	2.6	2.3	2.7	1.9	1.8
	Moyen	429	34.4	2.2	2.5	2.4	2.9	1.9	1.7
	Important/Très important	259	22.8	2.1	2.5	2.4	2.8	1.9	1.7
Risque esthétique perçu				<i>p</i> =0.006	NS	NS	<i>p</i> =0.058	NS	<i>p</i> =0.004
	Nul/Faible	467	36.4	2.4	2.5	2.3	2.6	1.9	2.0
	Moyen	489	37.9	2.2	2.6	2.4	2.9	1.9	1.6
	Important/Très important	302	25.7	1.9	2.4	2.4	2.9	1.7	1.6

* 0=Jamais / 1=Rarement / 2=Parfois / 3=Souvent / 4=Toujours

p : Tests à l'aide de modèles bivariés tenant compte des poids d'échantillonnage et d'un intercept aléatoire emplacement (*effet famille*)

Supplementary file 1: Construction of skin sensitivity variable using a multiple correspondence analysis (MCA) followed by a hierarchical ascendant classification (HAC) – Prisme

1. Introduction

Skin sensitivity is an important physical characteristic to take into account when studying the sun protection of individuals. In order to evaluate it, six physical characteristics items were collected in our questionnaire: skin color, eye color, hair color, presence of moles, tendency to sunburn the day after critical exposure, and tendency to tan one week after critical exposure.

The most commonly used classification, especially during clinical evaluation in dermatology, is the Fitzpatrick phototype (1):

- Phototype I: very white / fair skin with often freckles, blond or red hair, blue or green eyes - Never tans and gets sunburns very easily.
- Phototype II: fair skin and sometimes has freckles, blond, red or brown hair, green / brown eyes - Barely tans and easily gets sunburns.
- Phototype III: medium light skin, chestnut or brown hair, brown eyes - Gradually tans and occasionally gets sunburns.
- Phototype IV: dark skin tone, brown / black hair, brown / black eyes - Tans easily and rarely gets sunburns.
- Phototype V: very dark skin, black hair, black eyes - Tans quickly and a lot, very rarely gets sunburns.
- Phototype VI: black skin, black hair, black eyes - Never gets sunburns.

From the answers to the six questionnaire items, it would have been difficult to categorize the participants according to this classification because few would perfectly correspond to all the physical characteristics of a phototype. To do that, it would be necessary to decide on a prioritization between these six characteristics, what we did not want to do because it led to a part of subjectivity in the method (2, 3).

In order to create the most homogeneous possible classes for these six characteristics using a statistical approach, we conducted a multiple correspondence analysis (MCA) followed by a hierarchical ascendant classification (HAC) using R-Studio version 1.3 (FactomineR).

The resulting skin sensitivity variable created was introduced as an explanatory and adjustment variable in the various models constructed in the Prisme study.

2. Methods

Multiple correspondence analysis (MCA)

The sample included 1355 individuals.

The MCA took into account six active variables containing 29 answer modalities (Table S1.1).

Table S1.1. Description of the active variables included for the construction of the skin sensitivity classification by MCA/HAC – Prisme, France, 2019

Items	Answers	N
q1 Declared skin color	1. Very light or white 2. Light or pale 3. Quite light to slightly golden 4. Light brown, matte, olive 5. Dark brown / Black	432 673 158 68 24
q2 Eye color	1. Light blue / light grey / light green 2. Blue / green / grey 3. Light brown or hazel 4. Dark brown 5. Brown-Black Missing (<i>imputed</i>)	194 368 500 256 36 1
q3 Natural hair color	1. Red or light blond / blond 2. Dark blond or light brown 3. Chestnut 4. dark brown 5. Black	130 236 572 331 86
q4 Presence of moles	1. Many 2. Several 3. Few 4. Very few 5. None Missing (<i>imputed</i>)	155 224 316 308 351 1
q5 Tendency to sunburn the day after critical exposure	1. Always 2. Often 3. Sometimes 4. Rarely 5. Never Missing (<i>imputed</i>)	558 200 213 249 129 6
q6 Tendency to tan one week after critical exposure	1. No tan 2. Light tan 3. Medium tan 4. Dark tan Missing (<i>imputed</i>)	71 596 479 194 15

Missing data were imputed using a 2-dimensional MCA model.

Hierarchical ascendant classification (HAC)

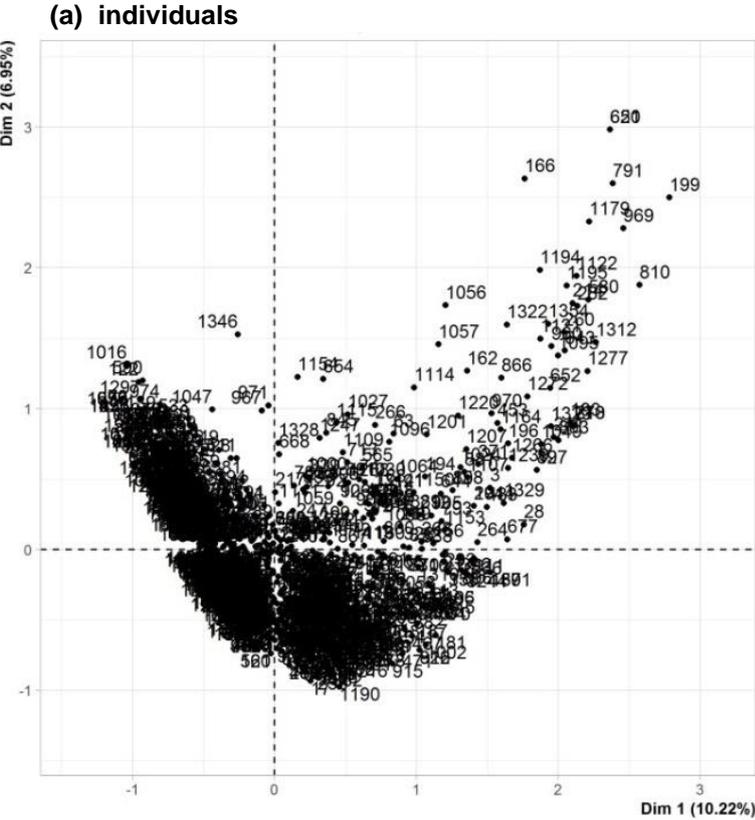
The number of dimensions of the MCA to be kept and the number of final classes to be constituted by the HAC was determined by varying the number of dimensions from 3 to 19 and by analyzing the histogram of inertia gain of the HAC.

Consolidation using the moving centers method was applied to the results of the HAC by iteratively reassigning each individual to the class for which his distance to the center of gravity of the class is the shortest until optimization of the inertia gains. This consolidation increases the inter-class inertia and thus increases the relevance of the classification.

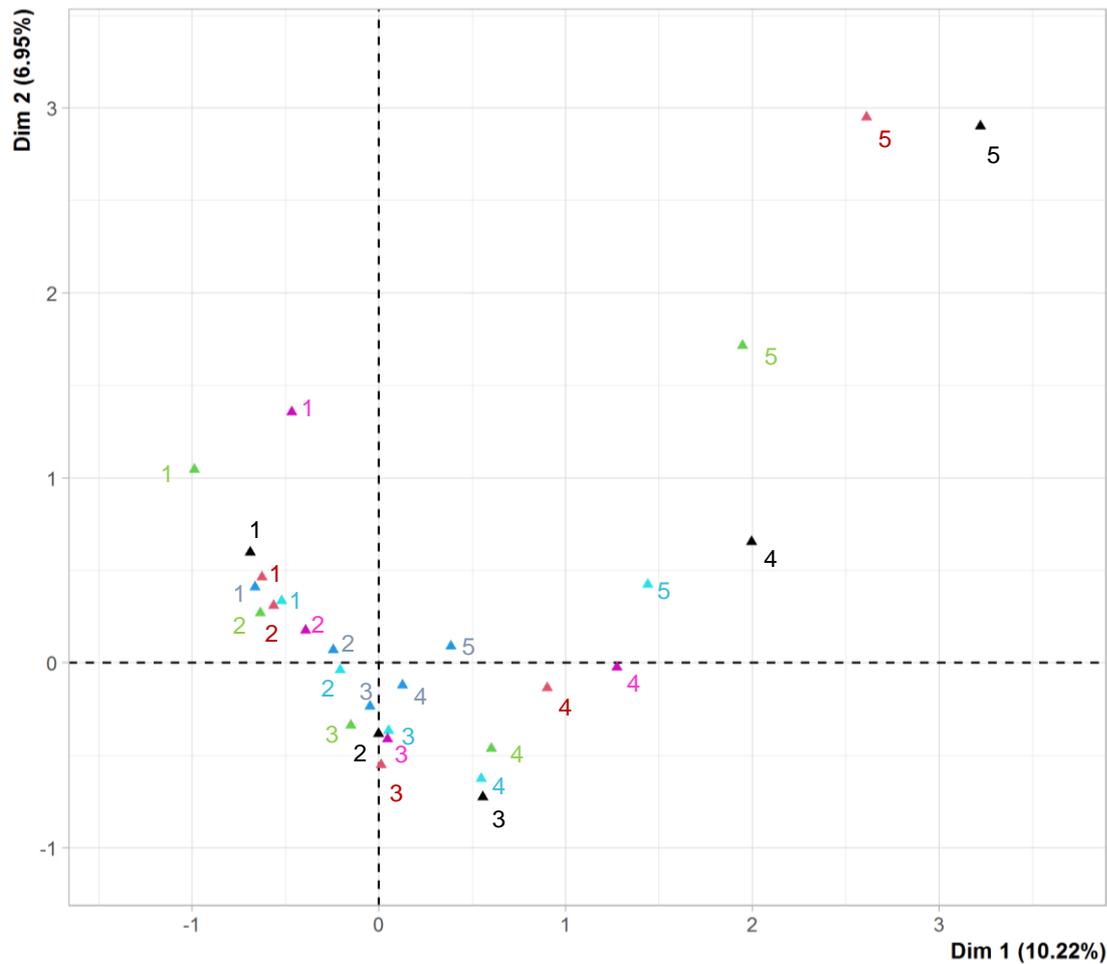
3. Results

Multiple correspondence analysis

Graph S1.1 (a) and (b). Graph of individuals (a) and projection of the modalities of the active variables (b) of the MCA - Prisme, France, 2019



(b) Modalities



Legend:

- | | | | |
|--|-----------------------------------|--|--|
| ▲ Declared skin color | 1. Very light or white | ▲ Eye color | 1. Light blue / light grey / light green |
| | 2. Light or pale | | 2. Blue / green / grey |
| | 3. Quite light to slightly golden | | 3. Light brown or hazel |
| | 4. Light brown, matte, olive | | 4. Dark brown |
| | 5. Dark brown / Black | | 5. Brown-Black |
| ▲ Natural hair color | 1. Red or light blond / blond | ▲ Presence of moles | 1. Many |
| | 2. Dark blond or light brown | | 2. Several |
| | 3. Chestnut | | 3. Few |
| | 4. dark brown | | 4. Very few |
| | 5. Black | | 5. None |
| ▲ Tendency to sunburn the day after exposure | 1. Always | ▲ Tendency to tan one week after critical exposure | 1. No tan |
| | 2. Often | | 2. Light tan |
| | 3. Sometimes | | 3. Medium tan |
| | 4. Rarely | | 4. Dark tan |
| | 5. Never | | |

The "extreme" individuals corresponding to darker to black skins are at the top right of the graph of individuals (Graph S1.1a). As is often the case in MCA, we observed the "Gutmann effect" on this graph in the form of a horseshoe. On axis 1 (Dimension 1), we observe an opposition between, on the left side of the graph, people with red/blond hair, light eyes and a very light skin color, and on the right side of the graph, people with dark skin, black eyes and black hair (Graph S1.1b).

Graph S1.2. Active variables graph of the MCA - Prisme, France, 2019

- t0_q1ter Skin color
- t0_q2bis Eye color
- t0_q3ter Hair color
- t0_q4bis Moles
- t0_q5bis Tendency to burn
- t0_q6bis Tendency to tan

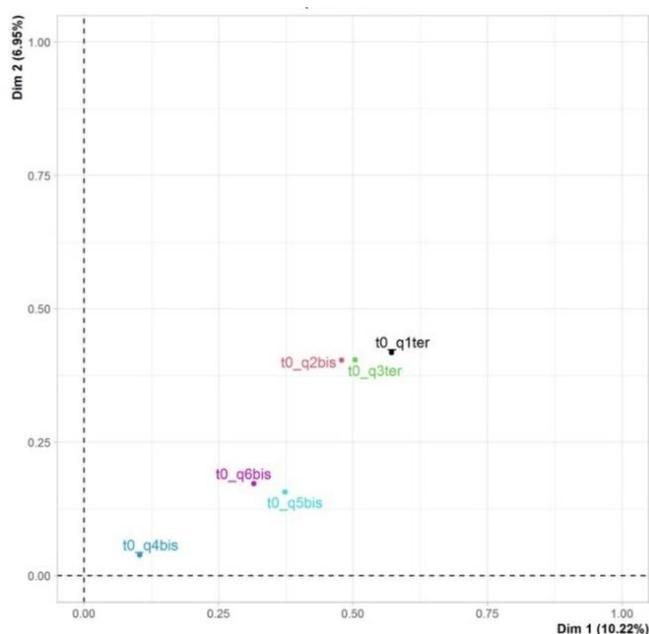


Table S1.2. Correlation (Eta coefficient) between active variables and the first three dimensions of the MCA- Prisme, France, 2019

	Dim. 1	Dim. 2	Dim. 3
Skin color	0.571	0.418	0.335
Eye color	0.478	0.404	0.267
Hair color	0.504	0.405	0.142
Moles	0.103	0.038	0.078
Tendency to burn	0.373	0.157	0.297
Tendency to tan	0.316	0.172	0.098

The presence of moles (q4) has less influence than the other variables in the construction of the first three axes (Graph S1.2, Table S1.2). The skin, eye and hair colors on the other hand have a strong influence on the first two axes.

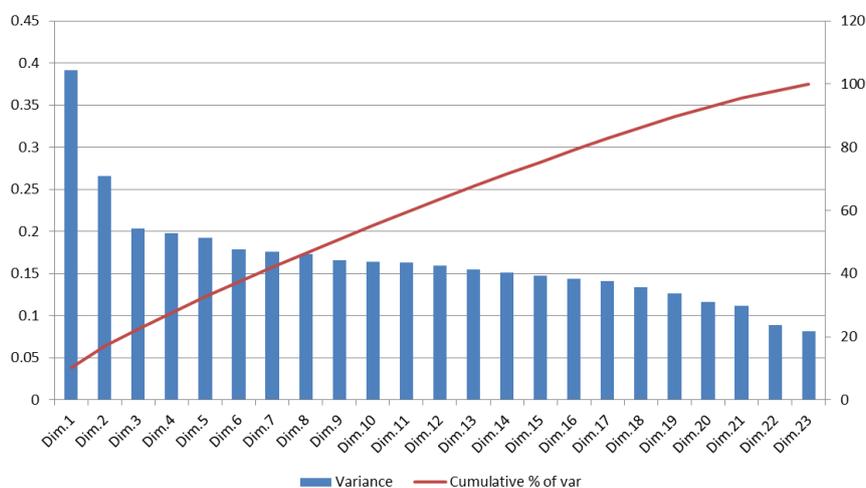
Table S1.3. Coordinates (Dim), contribution (ctr), projection quality (cos2) and association (v. test) between the answers provided for the active variables and the first three dimensions of the MCA - Prisme, France, 2019

Variables	Answers	Dim. 1	ctr	cos2	v.test	Dim. 2	ctr	cos2	v.test	Dim. 3	ctr	cos2	v.test
Skin color	Very light	-0.69	6.46	0.22	-17.36	0.60	7.12	0.17	15.02	0.29	2.18	0.04	7.27
	Light	-0.01	0.00	0.00	-0.17	-0.38	4.56	0.14	-13.98	-0.44	7.94	0.19	-16.12
	Quite light	0.56	1.54	0.04	7.44	-0.72	3.84	0.07	-9.68	0.82	6.47	0.09	10.98
	Light brown, Matte	2.00	8.52	0.21	16.88	0.66	1.35	0.02	5.54	1.24	6.39	0.08	10.53
	Dark brown / Black	3.22	7.84	0.19	15.92	2.90	9.35	0.15	14.33	-1.76	4.53	0.06	-8.71
Eye color	Light blue/grey/green	-0.63	2.40	0.07	-9.44	0.46	1.94	0.04	6.98	-0.04	0.02	0.00	-0.55
	Blue/grey/green	-0.57	3.71	0.12	-12.72	0.31	1.64	0.04	6.97	0.25	1.37	0.02	5.56
	Light brown, Hazel	0.01	0.00	0.00	0.28	-0.55	7.03	0.18	-15.52	-0.34	3.51	0.07	-9.57
	Dark brown	0.90	6.55	0.19	16.01	-0.14	0.22	0.00	-2.42	0.65	6.49	0.10	11.48
	Brown-Black	2.61	7.74	0.19	15.89	2.95	14.52	0.24	17.95	-2.20	10.60	0.13	-13.39
Hair color	Red, light blond / blond	-0.99	4.01	0.10	-11.87	1.05	6.57	0.12	12.52	0.56	2.51	0.03	6.77
	Dark blond, light brown	-0.64	3.02	0.09	-10.77	0.27	0.79	0.02	4.55	0.01	0.00	0.00	0.24
	Chestnut	-0.15	0.42	0.02	-4.81	-0.34	3.02	0.08	-10.62	-0.31	3.33	0.07	-9.74
	Dark brown	0.60	3.77	0.12	12.59	-0.46	3.30	0.07	-9.71	0.45	4.13	0.07	9.48
	Black	1.95	10.25	0.26	18.65	1.71	11.70	0.20	16.42	-0.58	1.74	0.02	-5.53
Moles	Many	-0.67	2.16	0.06	-8.81	0.41	1.21	0.02	5.43	0.42	1.69	0.02	5.61
	Several	-0.25	0.43	0.01	-4.03	0.07	0.05	0.00	1.17	0.09	0.11	0.00	1.50
	Few	-0.05	0.02	0.00	-1.01	-0.23	0.80	0.02	-4.75	-0.12	0.25	0.00	-2.34
	Very few	0.13	0.15	0.01	2.50	-0.12	0.21	0.00	-2.43	-0.42	3.26	0.05	-8.33
	None	0.39	1.64	0.05	8.39	0.09	0.13	0.00	1.97	0.22	1.07	0.02	4.88
Tendency to burn	Always	-0.52	4.82	0.19	-16.15	0.33	2.90	0.08	10.33	0.32	3.58	0.07	10.02
	Often	-0.21	0.27	0.01	-3.20	-0.04	0.01	0.00	-0.60	-0.85	8.71	0.13	-12.97
	Sometimes	0.05	0.02	0.00	0.82	-0.37	1.32	0.03	-5.81	-0.68	6.01	0.09	-10.84
	Rarely	0.55	2.36	0.07	9.59	-0.63	4.53	0.09	-10.95	0.62	5.87	0.09	10.89
	Never	1.44	8.44	0.22	17.22	0.42	1.08	0.02	5.08	-0.17	0.23	0.00	-2.02
Tendency to tan	No tan	-0.47	0.50	0.01	-4.09	1.36	6.14	0.11	11.83	0.26	0.31	0.00	2.31
	light tan	-0.39	2.94	0.13	-12.96	0.18	0.87	0.03	5.81	-0.09	0.32	0.01	-3.07
	Medium tan	0.05	0.03	0.00	1.24	-0.41	3.80	0.10	-11.30	-0.21	1.33	0.03	-5.84
	Dark tan	1.27	9.99	0.28	19.26	-0.02	0.01	0.00	-0.36	0.72	6.08	0.09	10.82

Test values highlighted in red represent a significantly positive association and blue values a significantly negative association between the modalities of answers and the associated dimension.

The first axis represents the skin sensitivity gradient, while the second separates extreme sensitivity from average sensitivity (Table S1.3).

Graph S1.3. Histogram of variances and cumulative variance curve on each dimension of the MCA - Prisme, France, 2019

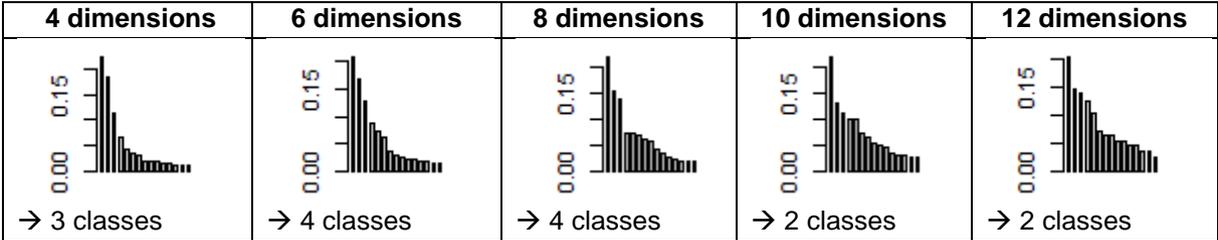


With a total variance of 3.83 (29 modalities of answers / 6 variables -1), the first axis represents 10.2% of the total variance and the second axis 6.9%. The variance decreases rapidly after axis 2 (Graph S1.3). The average variance is 0.166, so the first eight dimensions have a higher variance than the average.

Hierarchical ascendant classification

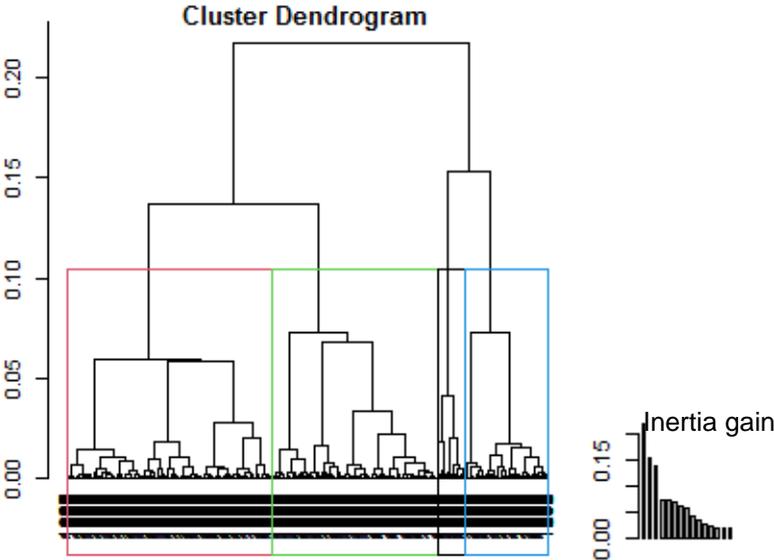
By varying the number of axes from 3 to 19, we see that over 10 dimensions the histogram of inertia gain is strongly modified with a jump in inertia between 2 and 3 classes that does not allow for an efficient class division (Graph S1.4). In order to minimize the loss of inter-class inertia, the choice of an 8-dimensional MCA allowing the creation of 4 classes during the HAC seems the most relevant.

Graph S1.4. Histogram of inertia gain of the HAC after MCA including 4/6/8/10/12 dimensions and number of classes that minimize the loss of inter-class inertia loss - Prisme, France, 2019



The results of the HAC with these parameters were:

Graph S1.5. Cluster dendrogram of the HAC with four classes (after MCA including 8 dimensions) - Prisme, France, 2019



Graph S1.6. Factorial plan of the HAC with four classes (after MCA including 8 dimensions) on dimensions 1 and 2 - Prisme, France, 2019

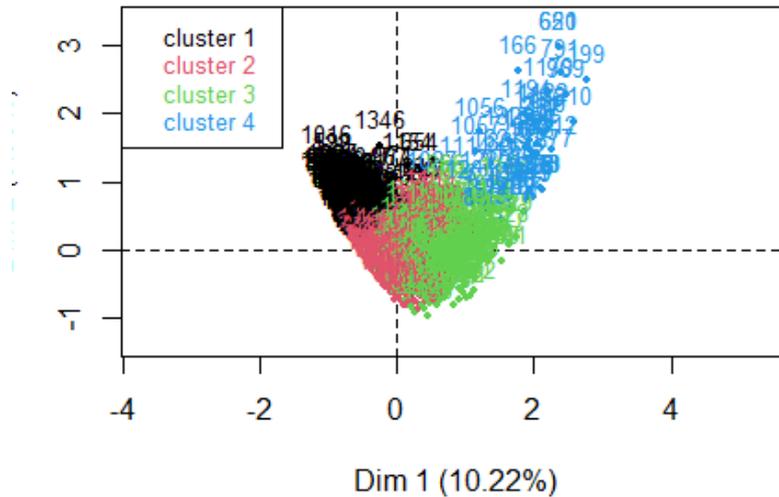


Table S1.4. Association between the answers of the active variables included in the MCA (8 dimensions) and the four classes of skin sensitivity created by the HAC - Prisme, France, 2019

		class 1	class 2	class 3	class 4
Skin color	Very light	23.1	-13.6	-10.1	-5.16
	Light	-14	22.2	-9.12	-4.79
	Quite light	-7	-7.8	16.6	-2.57
	Light brown, Matte	-7.29	-8.13	10.4	6.43
	Dark brown / Black	-4.07	-5.09	-2.51	12.7
Hair color	Red, light blond / blond	13	-8.74	-5.4	-2.89
	Dark blond, light brown	10.1	-4.61	-6.06	-3.57
	Chestnut	-4.38	7.03	-0.646	-6.99
	Dark brown	-11.4	4.15	6.74	1.51
	Black	-5.08	-4.65	2.7	11.5
Eye Color	Light blue/grey/green	8.85	-5.31	-3.14	-3.72
	Blue/grey/green	12.1	-6.57	-4.68	-5.58
	Light brown, Hazel	-9.95	10.7	0.696	-5.84
	Dark brown	-9.17	0.703	7.33	3.48
	Brown-Black	-4.51	-4.44	-3.22	13.8
Moles	Many	-3.33	-1.16	3.63	3.56
	Several	-5	6.8	-3.68	1.21
	Few	-0.859	0.727	1.25	-2.27
	Very few	3.44	-3.44	0.908	-1.5
	None	7.82	-4.3	-3.66	-2.53
Tendency to burn	Always	17.6	-9.6	-6.56	-6.41
	Often	-3.02	6.24	-4.54	-0.739
	Sometimes	-5.54	7.61	-3.26	-0.53
	Rarely	-9.24	1.86	7.75	0.0606
	Never	-8.6	-3.74	7.8	8.14
Tendency to tan	No tan	7.99	-6.35	-3.22	0.738
	light tan	9.54	-1.02	-9.24	-3.66
	Medium tan	-7.89	11.7	-4.84	-2.09
	Dark tan	-9.74	-11.2	18.5	6.06

Test values measure the discriminating power of each modality in the class. Values highlighted in red represent a significantly positive association (≥ 1.96) and blue values a significantly negative association (≤ -1.96) between the answer modalities and the class, which means that the proportion of individuals in this modality is higher or lower in this class than in the total population.

4. Conclusion

The associations found allowed us to describe the characteristics of the four skin sensitivity classes (Table S1.5).

Table S1.5. Description of the characteristics and numbers of the four classes created by the MCA/HAC - Prisme, France, 2019

Class of sensitivity	n	Skin color	Hair color	Eye color	Moles	Tendency to burn	Tendency to tan
1 Highly sensitive	456 (34%)	Very light	Red / Blond (light or dark) / Light brown	Blue/grey/green (light or not)	Many / Severals	Always	No/light tan
2 Sensitive	619 (46%)	Light	Chestnut / Dark brown	Light brown, Hazel	Very few	Often / sometimes	Medium tan
3 Slightly sensitive	226 (17%)	Quite light/ Matte	Dark brown/Black	Dark brown	None	Rarely / Never	Dark tan
4 Dark to black skin	54 (4%)	Matte / Dark brown / Black	Black	Dark brown / Brown-Black	None	Never	Dark tan

When comparing these characteristics with Fitzpatrick's phototype classification, class 1 appears to correspond to phototypes 1 and 2, class 2 to phototype 3, class 3 to phototype 4 and class 4 to phototypes 5-6.

In our sample of 1 355 participants, 34% belonged to class 1, 46% to class 2, 17% to class 3 and 4% to class 4. The proportions found are consistent with the distribution of phototypes described in the French Cancer Barometer of 2015 (phototype 1-2=32%; phototype 3=40%; phototype 4=24%; phototypes 5-6=4%) (4).

Moreover, participants of the Prisme study also had a measurement of their skin color on the inner side of the arm at inclusion (T0) with a colorimeter (5). If we describe this colorimetry measure (inside arm at t0) according to the four classes of skin sensitivity, we obtain values consistent with this classification (Table S1.6).

Table S1.6. Distribution of ITA* on the inner side of the arm at baseline in the four classes of skin sensitivity created by the MCA/HAC - Prisme, France, 2019

Class	Mean (SD)	Median	P25-P75	Min-max
1	49.4 (12.8)	51.5	43.0 – 58.5	2.5 – 76.5
2	39.9 (12.9)	42.5	31.0 – 48.5	-17.5 – 66.5
3	30.0 (14.0)	30.5	22.0 – 40.9	-13.0 – 64.0
4	0.2 (31.3)	0.0	-15.8 – 26.0	-77.0 – 61.5

*ITA = Individual topological angle is a measure of skin color by colorimetry. The lower the ITA, the darker the skin.

References

1. Fitzpatrick TB. The validity and practicality of sun-reactive skin types I through VI. Arch Dermatol. 1988;124(6):869-71.
2. Holm-Schou AS, Philipsen PA, Wulf HC. Skin cancer phototype: A new classification directly related to skin cancer and based on responses from 2869 individuals. Photodermatol Photoimmunol Photomed. 2019;35(2):116-23.
3. Trakatelli M, Bylaite-Bucinskiene M, Correia O, Cozzio A, De Vries E, Medenica L, et al. Clinical assessment of skin phototypes: watch your words! Eur J Dermatol. 2017;27(6):615-9.
4. Ménard C, Thuret A. Baromètre cancer 2015. Ultraviolets, naturels ou artificiels. Connaissance, croyances et pratiques de la population en 2015. Saint-Maurice : Santé publique France. 2018:46.
5. Durand C, Catelinois O, Bord A, Richard J-B, Bidondo M-L, Ménard C, et al. Effect of an Appearance-Based vs. a Health-Based Sun-Protective Intervention on French Summer Tourists' Behaviors in a Cluster Randomized Crossover Trial: The Prisme Protocol. Front Public Health. 2020;8(654).

Supplementary file 2: Construction of latent variables

To construct latent variables, for each group of items corresponding to a given latent variable, correlations between items were measured using Cronbach's alpha coefficient (an alpha > 0.70 may be considered acceptable but the number of items needs to be considered) (1). MCA were performed and related graphs visually analyzed to confirm the proximity of answers between items. A confirmatory factor analysis (CFA) with all latent variables was then performed to measure the factor loadings of each item (i.e., their contribution to the variance of the related latent variable). In general, a factor loading ≥ 0.50 may be considered acceptable to conclude to a convergent validity of the construct (2). As these items were measured at T0, T1 and T2, we calculated the alpha and the factor loadings for each latent variable at the two other data collection times.

Sun protection behaviors during the stay (at T1)

This variable was constructed from six items, measured at T1 using the same 5-point Likert scale (never=0 / rarely=1 / sometimes=2 / often=3 / always=4) by the following question:

On sunny days since our last meeting, have you used the following methods to protect yourself from the sun when you've been outside for more than 15 minutes

- a) *staying in the shade or under a parasol*
- b) *avoiding sunny hours between 12 p.m. and 4p.m.*
- c) *putting on sunscreen every 2 hours*
- d) *wearing sunglasses*
- e) *wearing a hat or cap*
- f) *wearing a t-shirt that covers the shoulders*

Table S2.1. Internal consistency of the constructed latent variable 'Sun protection behaviors' in terms of Cronbach's alpha, correlation, and factor loading of the CFA^a – Prisme, France, 2019

	N	Alpha ^b	Correlation with the rest	CFA ^a Factor loading
Sun protection behaviors (at T1)	1279	0.63		
<i>Stay in the shade</i>	1282	0.55	0.44	0.59***
<i>Avoid 12-4pm</i>	1282	0.57	0.40	0.53***
<i>Use sunscreen</i>	1280	0.61	0.28	0.31***
<i>Wear sunglasses</i>	1282	0.60	0.31	0.34***
<i>Wear a hat</i>	1281	0.55	0.44	0.50***
<i>Wear a t-shirt</i>	1282	0.61	0.27	0.50***

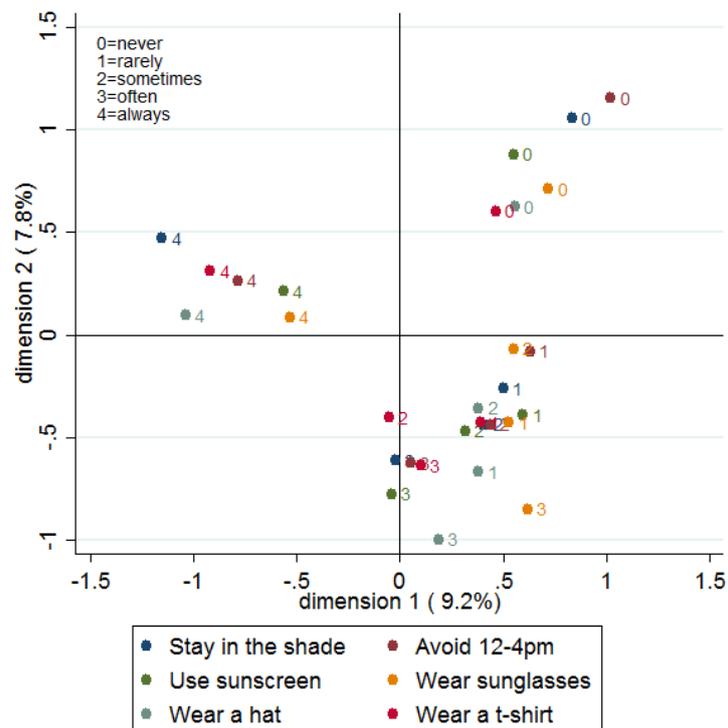
^a CFA : Confirmatory factor analysis

^b Cronbach's alpha for the total group and with deletion of each of the individual items

*p<0.05, **p <0.01, ***p <0.001

Additionally, at T0 and T2, alpha were respectively 0.63 and 0.69. Factor loadings were all significant (p<0.001) and respectively between 0.31-0.66, and 0.35-0.77.

Graph S2.1. Multiple correspondence analysis graph representing the projection of the modalities of the items included in sun protection behaviors latent variable - Prisme, France, 2019



coordinates in principal normalization

Theoretical knowledge - Knowledge 1 (at T0)

Theoretical knowledge (Knowledge 1) was measured with four items:

- a) The number of recommended sun protection behaviors spontaneously cited (staying in the shade, wearing a t-shirt, a hat, sunglasses, sunscreen, avoiding high-risk hours) (*Nb protection*),
- b) The number of harmful consequences of intense exposure spontaneously cited among the main negative effects (sunburn, sunstroke/heatstroke, sun-related rashes, eye problems, skin cancer, photoaging) (*Nb consequences*).
- c) Knowledge of high-risk hours (0=none cited between noon and 4 pm /1=some cited between noon and 4 pm /2=all cited between noon and 4 pm but also other hours cited /3=all cited between noon and 4 pm exclusively) (*High-risk hours*),
- d) Knowledge of the recommended frequency for applying sunscreen (0= less than once every 2 hours /1=more than once every 2 hours /2=every 2 hours (official recommendation)) (*Sunscreen frequency*),

Table S2.2. Internal consistency of the constructed latent variable 'Knowledge 1' in terms of Cronbach's alpha, correlation, and factor loading of the CFA^a – Prisme, France, 2019

	N	Alpha ^b	Correlation with the rest	CFA ^a Factor loading
Knowledge 1 (at T0)	1355	0.51		
<i>Nb. Protection</i>	1355	0.37	0.37	0.52***
<i>Nb. consequences</i>	1355	0.40	0.34	0.53***
<i>High-risk hours</i>	1355	0.45	0.29	0.48***
<i>Sunscreen frequency</i>	1355	0.52	0.21	0.29***

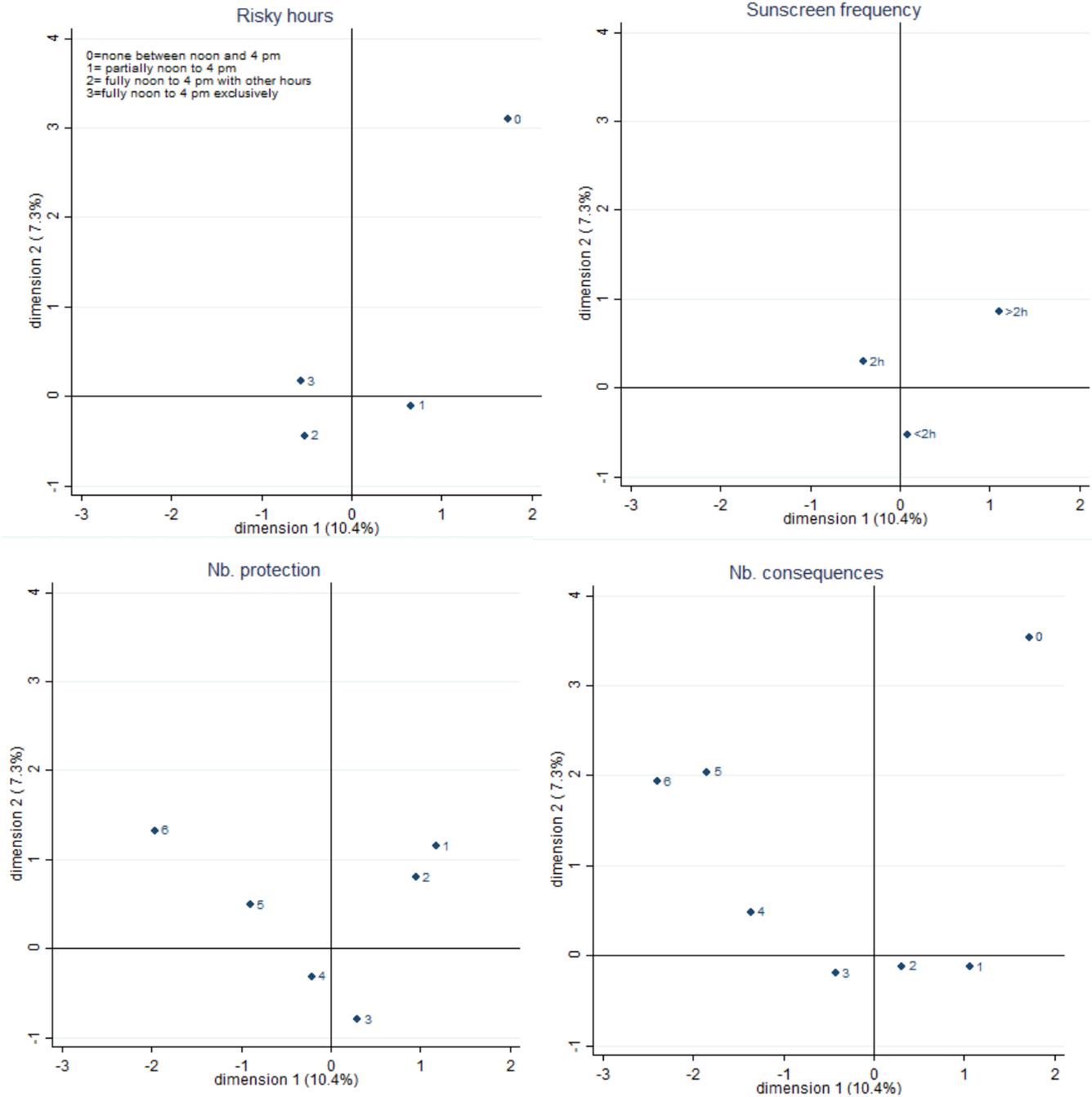
^a CFA : Confirmatory factor analysis

^b Cronbach's alpha for the total group and with deletion of each of the individual items

*p<0.05, **p <0.01, ***p <0.001

Additionally, at T1 and T2, alpha were respectively 0.55 and 0.63. Factor loadings were all significant ($p < 0.001$) and respectively between 0.26-0.64, and 0.33-0.81.

Graph S2.2. Multiple correspondence analysis graph representing the projection of the modalities of the items included in Knowledge 1 latent variable - Prisme. France. 2019



Misconceptions - Knowledge 2 (at T0)

Misconceptions (Knowledge 2) were measured with five items on a 5-point Likert scale (0=Strongly agree to 4=strongly disagree):

- "I can sunbath longer with sunscreen" (Sunscreen exposure time +),
- "Sunburn prepares the skin for the sun" (Sunburn prepare the skin),
- "If the weather is cloudy, I have to protect myself from the sun" (Protection when cloudy),
- "Sunburns in childhood have consequences in adulthood" (Sunburn consequences adult),
- "Exposure to the sun will make my skin wrinkle sooner than expected" (Photoaging) (reverse scale).

Table S2.3. Internal consistency of the constructed latent variable 'Knowledge 2' in terms of Cronbach's alpha, correlation, and factor loading of the CFA^a – Prisme, France, 2019

	N	Alpha ^b	Correlation with the rest	CFA ^a Factor loading
Knowledge 2 (at T0)	1354	0.58		
Sunscreen exposure time +	1354	0.59	0.22	0.25***
Protection when Cloudy	1355	0.49	0.41	0.59***
Sunburn prepare the skin	1355	0.54	0.30	0.37***
Sunburn consequences adult	1355	0.51	0.37	0.55***
Photoaging	1355	0.49	0.40	0.55***

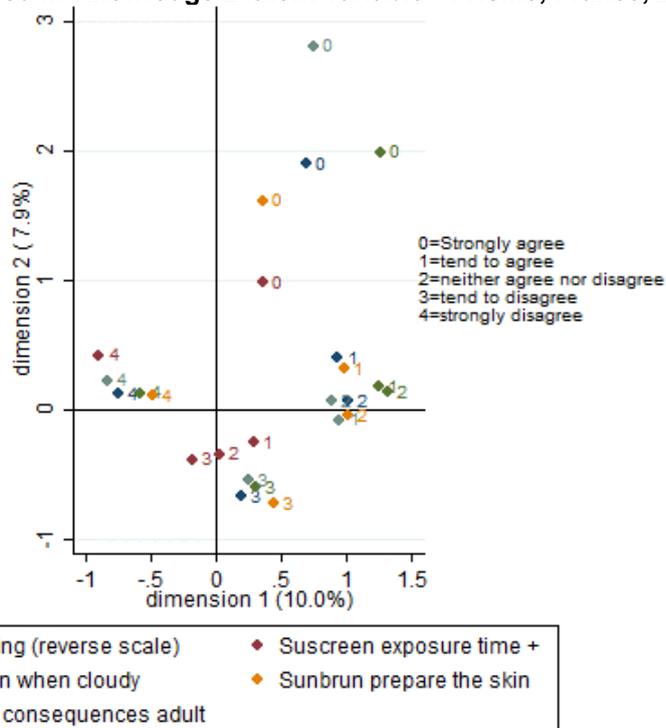
^a CFA : Confirmatory factor analysis

^b Cronbach's alpha for the total group and with deletion of each of the individual items

*p<0.05, **p <0.01, ***p <0.001

Additionally, at T1 and T2, alpha were respectively 0.56 and 0.60. Factor loadings were all significant (p<0.01) and respectively between 0.20-0.65, and 0.28-0.75.

Graph S2.3. Multiple correspondence analysis graph representing the projection of the modalities of the items included in Knowledge 2 latent variable - Prisme, France, 2019



coordinates in principal normalization

Attitudes (at T0)

Three items collected attitudes toward sun-exposure and sun tanning using the same 5-point Likert scale (0=strongly agree, 1=tend to agree, 2=neither agree nor disagree, 3=tend to disagree, 4=strongly disagree): “I like to sunbathe” (Like to sunbathe), “I think I am more beautiful when I am tanned” (Tan attractive), “I feel better when I am in the sun” (Exposure well-being).

Table S2.4. Internal consistency of the constructed latent variable ‘Attitudes’ in terms of Cronbach’s alpha, correlation, and factor loading of the CFA^a – Prisme, France, 2019

	N	Alpha ^b	Correlation with the rest	CFA ^a Factor loading
Attitudes (at T0)	1355	0.65		
<i>Like to sunbathe</i>	1355	0.46	0.52	0.94***
<i>Tan attractive</i>	1355	0.59	0.43	0.49***
<i>Exposure well-being</i>	1355	0.60	0.42	0.51***

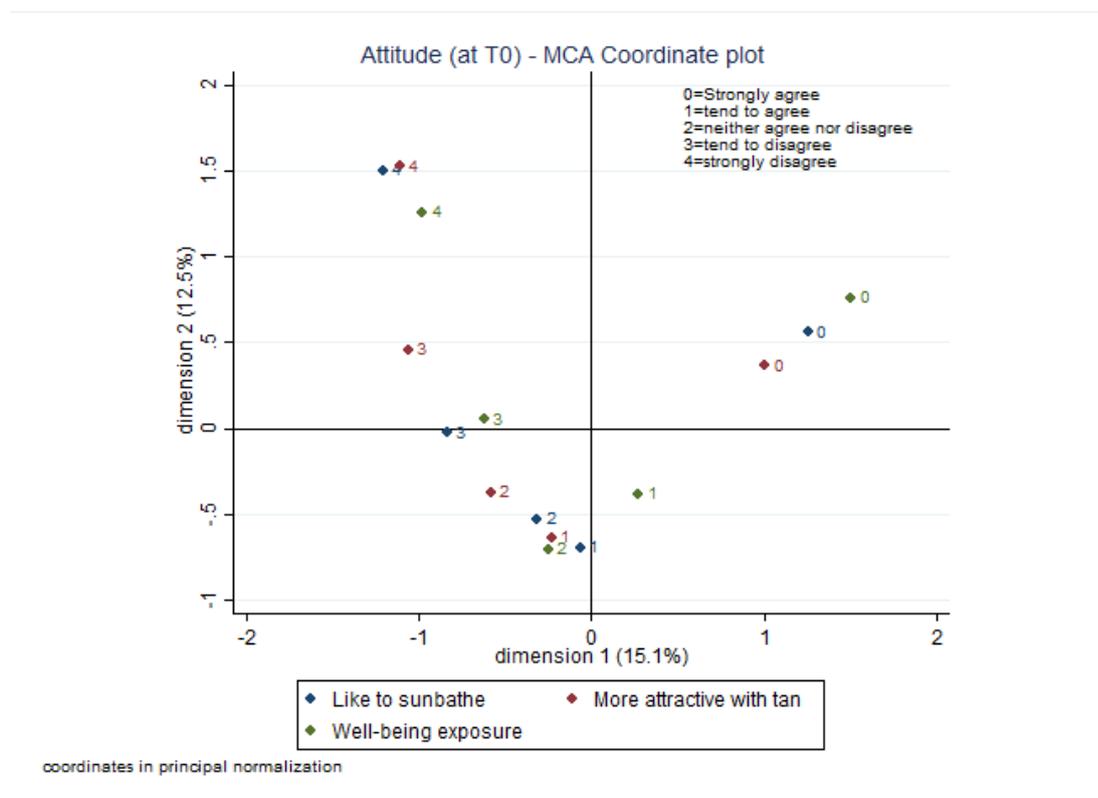
^a CFA : Confirmatory factor analysis

^b Cronbach's alpha for the total group and with deletion of each of the individual items

*p<0.05, **p <0.01, ***p <0.001

Additionally, at T1 and T2, alpha were respectively 0.77 and 0.80. Factor loadings were all significant (p<0.01) and respectively between 0.67-0.82, and 0.67-0.83.

Graph S2.4. Multiple correspondence analysis graph representing the projection of the modalities of the items included in Attitudes latent variable - Prisme, France, 2019



Social norm

Social norm was measured with two items on a reverse 5-point Likert scale (0=strongly disagree to 4=strongly agree): “The people who I care about encourage me to protect myself from the sun” (Encouragement of relatives), “the people who I care about protect themselves from the sun” (Protection of relatives).

Table S2.5. Internal consistency of the constructed latent variable ‘Social Norm’ in terms of Cronbach’s alpha, correlation, and factor loading of the CFA^a – Prisme, France, 2019

	N	Alpha ^b	Correlation with the rest	CFA ^a Factor loading
Social Norm (at T0)	1355	0.54		
<i>Encouragement of relatives</i>	1355		0.37	0.57*
<i>Protection of relatives</i>	1355			0.60*

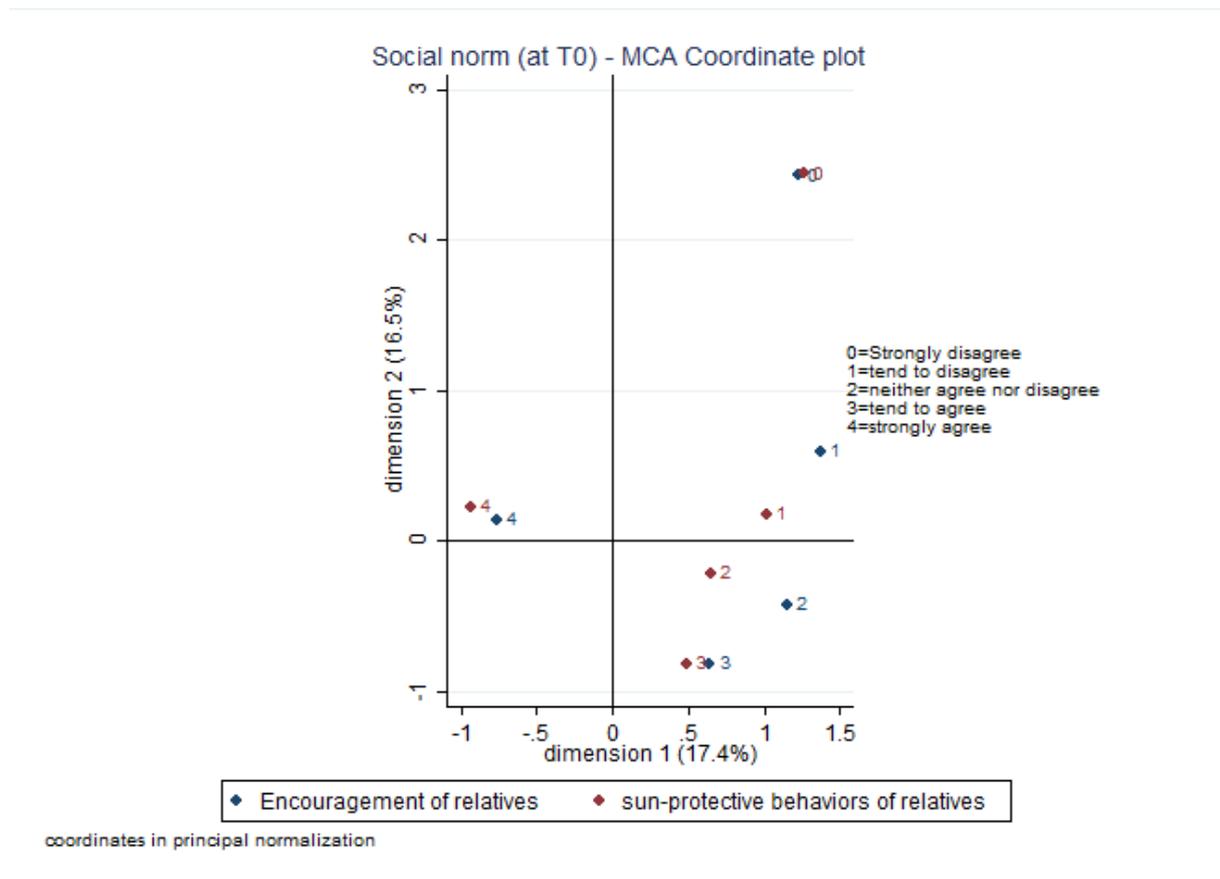
^a CFA : Confirmatory factor analysis

^b Cronbach's alpha for the total group

*p<0.05, **p <0.01, ***p <0.001

Additionally, at T1 and T2, alpha were respectively 0.59 and 0.71. Factor loadings were all significant (p<0.05) and respectively 0.51-0.83, and 0.56-0.87.

Graph S2.5. Multiple correspondence analysis graph representing the projection of the modalities of the items included in Social Norm latent variable - Prisme, France, 2019



Goodness-of-fit for the CFA model was good: RMSEA=0.051, SRMR=0.064, with a coefficient of determination $R^2=0.99$.

Conclusion

For each latent variable, although alpha was low to moderate, all the items were correlated and maximized the alpha coefficient (Tables S2.1-5).

MCA graphs (Graphs S2.1-5) confirmed that the responses of each item were close to one another.

In the CFA analysis, all factor loadings were significant and moderate in size, although some were below the 0.5 cut-off threshold (Tables S2.1-5).

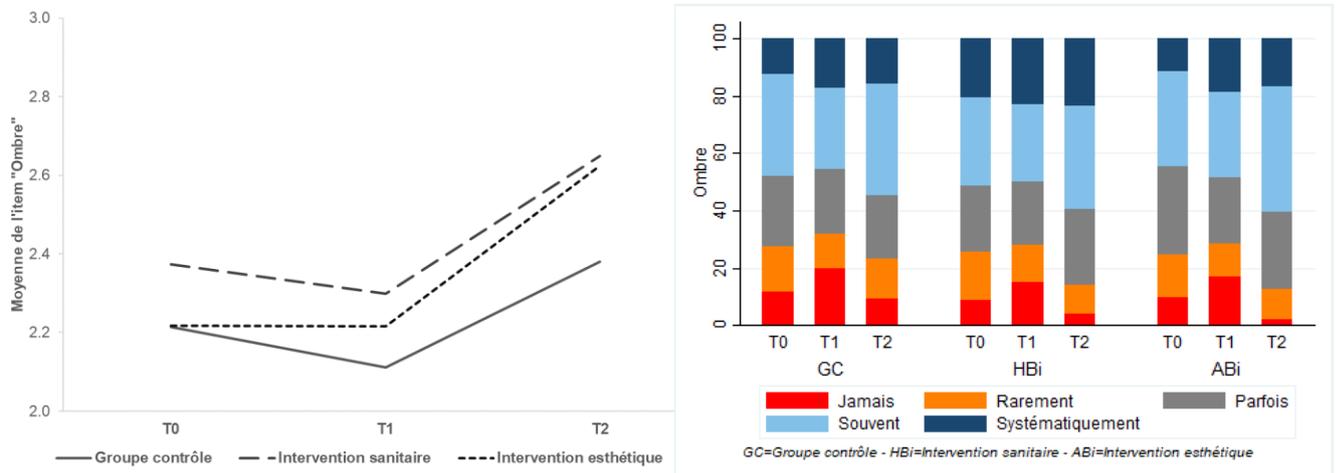
The alphas and the factor loadings measured for each latent variable at the two other data collection times (T0 or T1, T2) were consistent, with close alphas and significant factor loadings.

References

1. Tavakol M, Dennick R. Making sense of Cronbach's alpha. *International journal of medical education*. 2011;2:53.
2. Truong Y, McColl R. Intrinsic motivations, self-esteem, and luxury goods consumption. *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2011;18(6):555-61.

- **Rester à l'ombre ou sous un parasol**

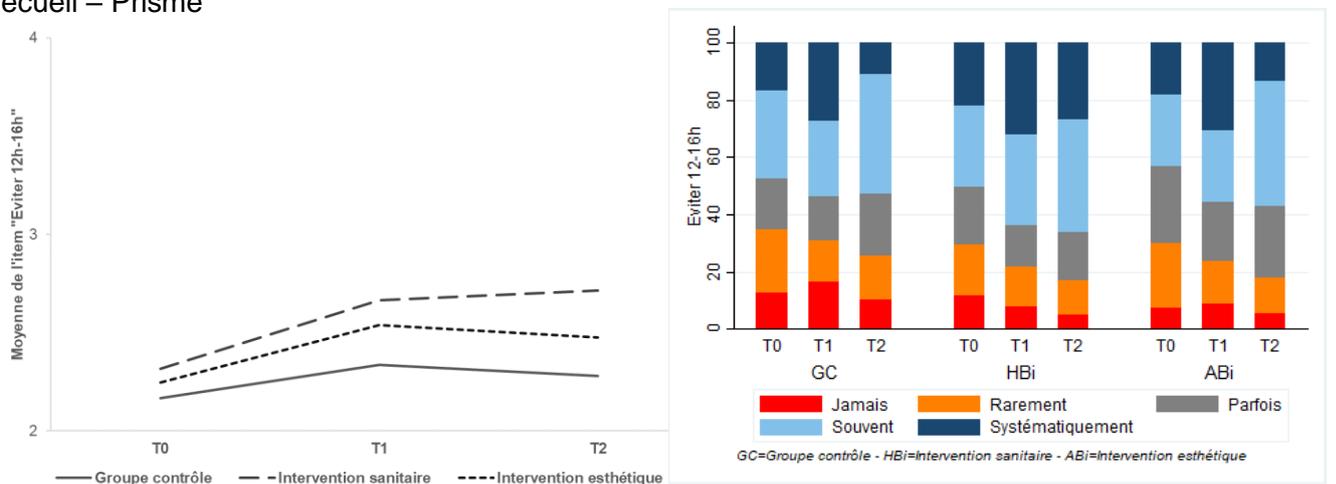
Figure A23.1. Fréquence moyenne et distribution du comportement « Rester à l'ombre » (item de 0=jamais à 4=systématiquement) dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil – Prisme



Les moyennes n'étaient pas significativement différentes entre les trois groupes aux trois temps. La part de touristes utilisant l'ombre systématiquement ou souvent (somme des deux bleus sur la figure de droite) n'était pas non plus différente dans les trois groupes à chaque temps. C'est seulement dans le groupe esthétique que ce pourcentage évoluait positivement entre T0 et T1 (+3,9 points contre -2,6 dans le groupe contrôle et -1,3 dans le groupe sanitaire) et c'est également dans ce groupe qu'il augmentait le plus fortement entre T0 et T2 (+15,8 points contre +8,1 points dans le groupe sanitaire et +6,4 points dans le groupe contrôle).

- **Éviter les heures ensoleillées entre 12-16h**

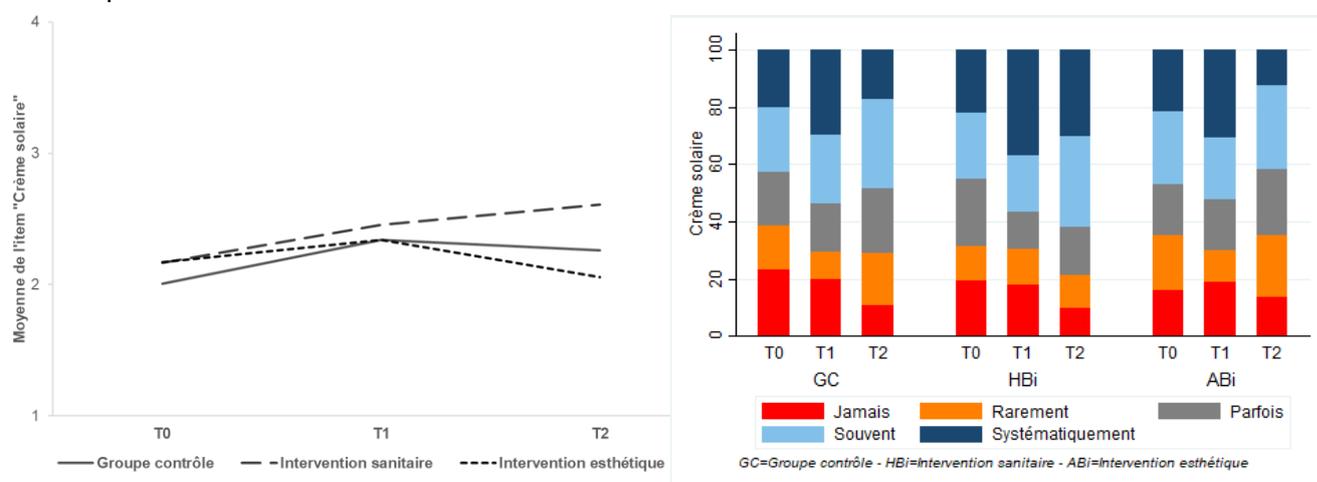
Figure A23.2. Fréquence moyenne et distribution du comportement « Éviter 12-16h » (item de 0=jamais à 4=systématiquement) dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil – Prisme



Les moyennes n'étaient pas significativement différentes entre les trois groupes à T0 mais étaient différentes à T1 ($p=0.04$) et à T2 ($p=0.06$). La part de touristes évitant systématiquement ou souvent de s'exposer entre 12h et 16h (somme des deux bleus sur la figure de droite) n'était pas non plus différente dans les trois groupes à chaque temps. En termes d'évolution, c'est dans les deux groupes d'interventions que ce pourcentage progressait le plus entre T0 et T1 (+6,1/+13,5/+12,2 points respectivement dans les groupes contrôle/sanitaire/esthétique) et entre T0 et T2 (+5,2/+15,7/+13,9 points).

- Mettre de la crème solaire toutes les 2h

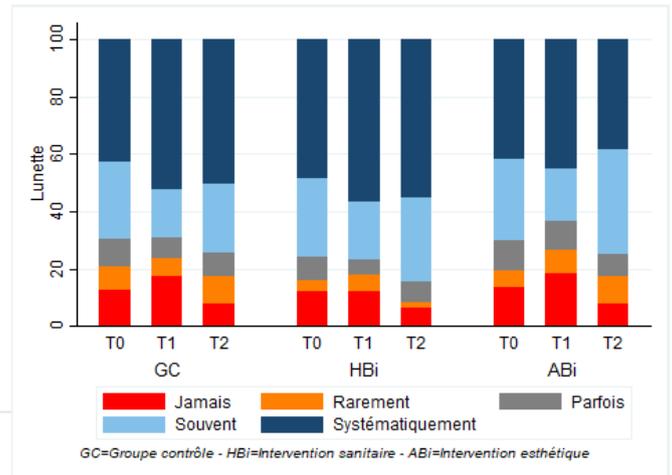
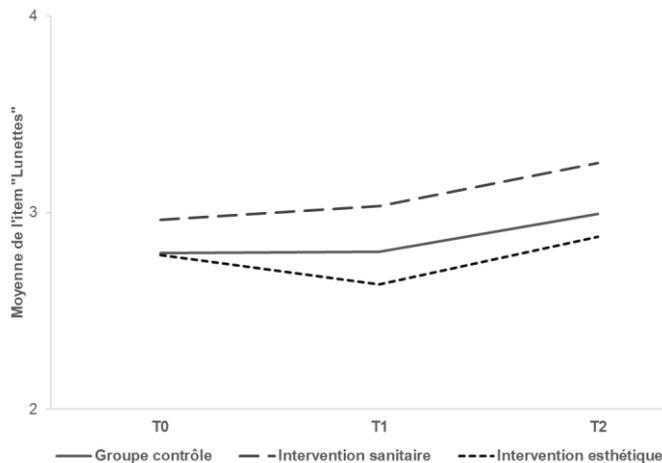
Figure A23.3. Fréquence moyenne et distribution du comportement « Mettre de la crème solaire » (item de 0=jamais à 4=systématiquement) dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil – Prisme



Les moyennes n'étaient pas significativement différentes entre les trois groupes à T0 et à T1 mais étaient différentes à T2 ($p=0.04$). La part de touristes utilisant systématiquement ou souvent la crème solaire (somme des deux bleus sur la figure de droite) était différente dans les trois groupes à T2 ($p=0,05$). C'est dans le groupe sanitaire que ce pourcentage à T2 était supérieur (62% versus 48% et 42% dans les autres groupes) et avait la plus forte évolution par rapport à T0 (+16,7 points versus +5,9 dans le groupe contrôle et -5,1 points dans le groupe esthétique).

- Porter des lunettes de soleil

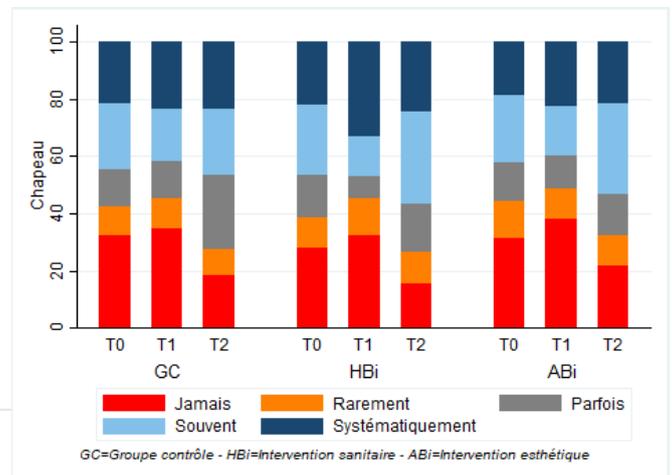
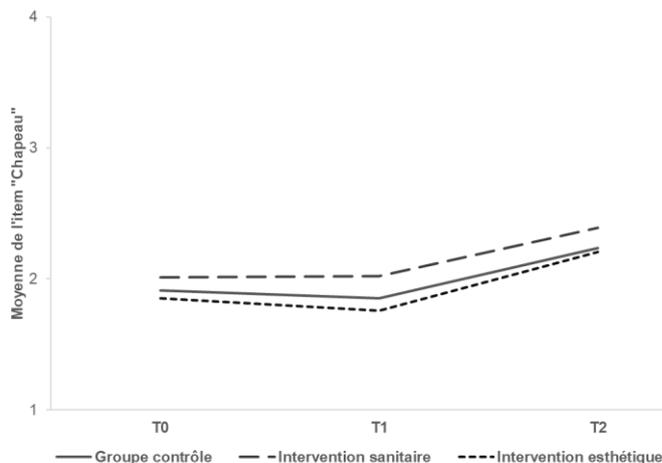
Figure A23.4. Fréquence moyenne et distribution du comportement « Porter des lunettes » (item de 0=jamais à 4=systématiquement) dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil – Prisme



Les moyennes n'étaient pas significativement différentes entre les trois groupes à T0 et à T2 mais étaient différentes à T1 ($p=0,01$), notamment du fait d'une diminution d'utilisation dans le groupe esthétique. C'est dans le groupe sanitaire que la part de touristes utilisant systématiquement ou souvent des lunettes progressait le plus entre T0 et T2, avec une progression toutefois modérée (+8,7 points versus +4,5 / +4,9 dans les deux autres groupes).

- Porter un chapeau ou une casquette

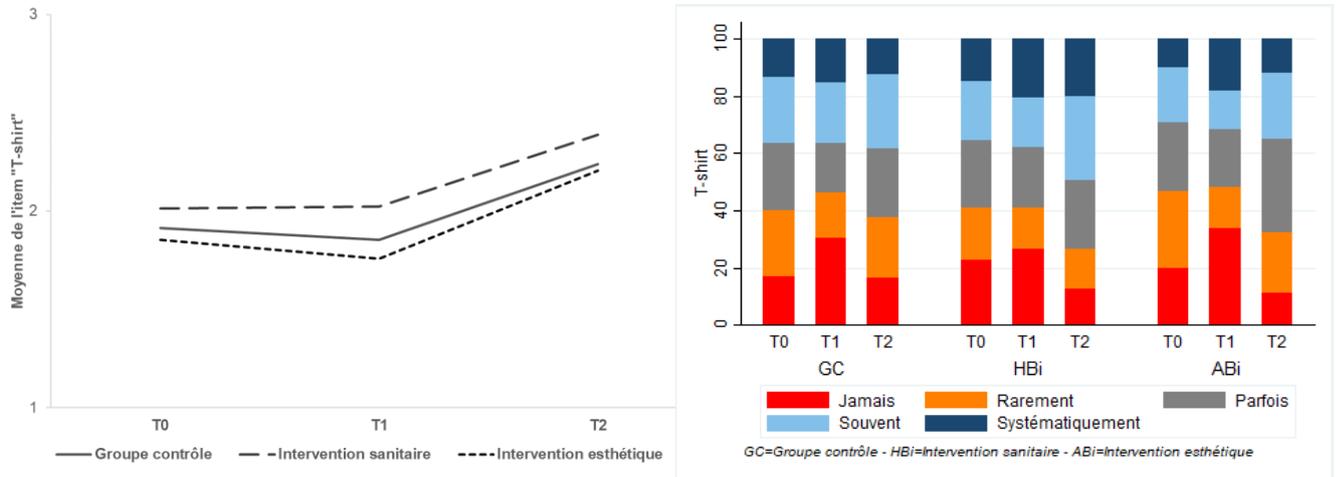
Figure A23.5. Fréquence moyenne et distribution du comportement « Porter un chapeau » (item de 0=jamais à 4=systématiquement) dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil – Prisme



Les moyennes n'étaient pas significativement différentes entre les trois groupes aux trois temps. La part de touristes utilisant systématiquement ou souvent un chapeau n'était pas différente dans les trois groupes aux trois temps. En termes d'évolution, ce pourcentage était relativement stable entre T0 et T1 dans les trois groupes (-3,2/+0,5/-2,4 points) et c'est dans les deux groupes d'interventions qu'il progressait le plus entre T0 et T2 (+2,0/+10,3/+11,1 points respectivement dans les groupes contrôle/sanitaire/esthétique).

- Porter un t-shirt qui couvre les épaules

Figure A23.6. Fréquence moyenne et distribution du comportement « Porter un t-shirt » (item de 0=jamais à 4=systématiquement) dans les trois groupes d'intervention aux trois temps de recueil – Prisme



Les moyennes n'étaient pas significativement différentes entre les trois groupes aux trois temps. La part de touristes utilisant systématiquement ou souvent un chapeau n'était pas différente dans les trois groupes aux trois temps. En termes d'évolution, ce pourcentage progressait légèrement entre T0 et T1 dans les deux groupes d'interventions (-0,1/+2,1/+2,6 points respectivement dans les groupes contrôle/sanitaire/esthétique) et progressait plus fortement dans le groupe sanitaire entre T0 et T2 (+2,2/+13,6/+6,1 points).

Annexe 24 : Appendix 1 Article 3 - Content of the two sun preventive interventions

Figure S1.1. Description of the content of the Health-based and the Appearance-based sun preventive intervention delivered at T0, PRISME, France, 2019-2020

Health-based Intervention	Appearance-based Intervention
Part 1. Inform and increase knowledge about sun-exposure consequences	
Health information and pictures of: Sunburns, Eye problems, Skin cancer	Photoaging information and pictures of: Wrinkles, Spots, Sagging skin
Part 2. Raise awareness of their own vulnerability to the sun	
Phototype classification (skin, hair and eyes color, number of moles, skin tendency to burn or tan)	UV Photo (front and profile, printed)
Deliver sun-safety messages	
Stay in the shade, particularly between 12 p.m. and 4 p.m., put on a t-shirt with sleeves, a wide-brimmed hat and sunglasses, sunscreen every 2h on uncovered areas	
Part 5. Discuss about social norm of tanning	
(with media images and ads)	
Part 3. Develop the perception of their behavioral control to adopt the right sun protection	
Part 4. Highlight the pros and cons of sun protection (Decisional balance)	
Written Information:	
Make parents aware of their role towards their children Offer alternative activities to sun exposure between 12 p.m. and 4 p.m. Provide information on UV and UV index Games, Quiz	

Annexe 25 : Appendix 2 Article 3 - Description of participants in the three intervention groups

Table S2.1. Description of participants in the control and intervention groups at baseline (T0), 1st follow-up (T1), and 2nd follow-up (T2), Prisme, France, 2019-2020

	Baseline (T0)							1st follow-up (T1)						2nd follow-up (T2)							
	Total		CG	HBi	ABi	p		Total		CG	HBi	ABi	p		Total		CG	HBi	ABi	p	
	n	%†	%†	%†	%†			n	%†	%†	%†	%†			n	%†	%†	%†	%†		
Total	1355	100.0	28.3	27.6	44.1		1283	100.0	27.8	27.7	44.5		595	100.0	30.6	24.6	44.8				
Age																					
12-14 years	208	12.3	12.0	12.6	12.3	0.303	191	11.6	10.3	12.3	12.0	0.189	59	8.2	5.2	9.8	9.3	0.366			
15-24 years	295	25.0	28.4	27.4	21.3		277	24.7	28.8	27.0	20.6		121	23.3	25.6	28.6	18.7				
25-34 years	165	13.4	13.6	11.9	14.2		156	13.6	14.2	12.4	14.0		77	14.0	11.8	10.5	17.4				
35-44 years	313	25.4	23.0	21.1	29.6		299	25.9	23.1	20.9	30.7		146	27.7	28.8	22.2	30.1				
45-55 years	374	23.9	23.0	27.0	22.6		360	24.3	23.6	27.4	22.7		192	26.9	28.6	28.9	24.6				
Sex																					
Men	599	48.3	49.6	48.5	47.3	0.870	560	47.7	49.3	48.3	46.3	0.798	240	44.6	46.9	52.0	39.1	0.166			
Women	756	51.7	50.4	51.5	52.7		723	52.4	50.8	51.8	52.4		355	55.4	53.1	48.0	61.0				
Education level																					
Less than secondary school certificate	431	32.9	35.2	29.1	33.7	0.901	406	32.86	36.4	29.3	32.9	0.792	156	26.2	29.0	24.1	25.5	0.210			
Secondary school certificate	404	31.6	29.5	34.3	31.2		384	32.07	29.3	34.3	32.4		192	38.1	31.8	37.0	43.0				
1- or 2-year university diploma	225	17.2	16.2	19.3	16.6		213	16.53	15.4	19.6	15.3		107	19.2	18.4	22.4	17.9				
3-year university degree	140	9.8	9.1	9.1	10.7		134	10.06	8.87	9.42	11.2		68	9.1	8.6	7.6	10.3				
4-year university degree or higher	146	8.5	10.0	8.2	7.8		138	8.48	10.1	7.44	8.14		71	7.5	12.3	9.0	3.4				
Professional category																					
Tradespeople, farmers	99	6.5	12.2	7.6	2.2	0.004	91	6.5	12.5	7.9	1.9	0.002	44	6.7	13.6	8.2	1.3	0.003			
Senior manager	181	14.6	15.6	12.1	15.5		168	14.6	15.5	11.4	16.0		89	16.5	15.3	11.6	20.1				
Intermediate professionals	402	29.1	22.7	28.8	33.5		391	30.0	22.7	29.3	34.9		201	30.9	25.4	32.9	33.7				
Administrative and service staff	274	20.7	20.8	17.8	22.4		262	20.4	21.9	17.7	21.2		112	23.0	26.0	17.4	24.0				
Manual workers	323	23.4	23.8	25.8	21.6		302	23.0	22.6	26.0	21.4		116	17.7	19.0	21.5	14.8				
Retired, not working	76	5.7	4.9	8.0	4.8		69	5.5	4.8	7.6	4.6		33	5.1	0.8	8.6	6.2				
Skin sensitivity																					
Highly sensitive	456	33.5	37.9	32.8	31.1	0.419	438	33.7	38.9	33.1	30.8	0.365	204	34.6	43.4	31.9	30.2	0.192			
Sensitive	619	46.1	44.8	42.4	49.2		583	46.2	43.7	42.0	50.3		282	48.5	43.6	49.9	51.1				
Slightly sensitive	226	15.6	14.3	19.1	14.3		213	15.6	14.2	19.3	14.0		91	12.9	9.7	16.8	12.9				
Dark to black skin	54	4.8	3.0	5.7	5.4		49	4.6	3.2	5.6	4.9		18	4.0	3.3	1.5	5.8				
Personal or family history of cancer																					
No	1146	88.4	89.3	86.5	89.1	0.601	1085	88.6	89.3	86.2	89.7	0.452	493	87.1	85.7	88.3	87.3	0.842			
Yes	209	11.6	10.7	13.5	10.9		198	11.4	10.7	13.8	10.3		102	12.9	14.3	11.7	12.7				

Place of residence	Coast	373	25.6	27.8	22.6	26.1	0.023	351	25.3	27.0	22.8	25.8	0.044	166	24.1	25.7	21.8	24.3	0.224
	Mountain	363	27.9	30.3	36.0	21.3		350	28.6	31.2	36.5	22.0		161	26.9	26.8	36.8	21.6	
	North	415	31.6	25.1	29.0	37.5		388	31.1	25.0	28.6	36.5		188	33.9	28.3	32.9	38.3	
	South	204	14.9	16.8	12.4	15.2		194	15.1	16.8	12.2	15.7		80	15.0	19.2	8.5	15.8	
Time since arrival	0 day	90	5.3	4.5	9.6	3.2	0.007	84	5.3	4.1	9.5	3.4	0.025	47	6.8	6.2	10.0	5.4	0.657
	1 day	521	43.0	48.8	43.0	39.2		500	43.5	49.6	42.8	40.1		213	40.2	45.3	38.4	37.7	
	2 days	296	21.9	18.2	21.5	24.6		272	21.2	17.7	20.7	23.8		115	17.6	14.8	21.6	17.3	
	3 days	120	8.2	7.5	3.2	11.7		108	7.7	7.2	3.3	10.7		49	8.6	6.1	5.5	11.9	
	4 or 5 days	103	6.2	7.5	3.7	6.9		100	6.3	7.3	3.9	7.2		53	6.6	9.0	4.4	6.2	
	6 or 7 days	76	5.1	5.4	5.3	4.8		71	5.1	5.3	5.3	5.0		45	7.3	8.3	7.2	6.6	
	8 days or more	149	10.3	8.1	13.8	9.6		148	10.8	8.8	14.5	9.8		73	13.0	10.2	12.9	15.0	
Week	W28	68	6.1	3.7	13.1	3.3	<0.001	60	5.8	4.0	12.1	3.0	<0.001	25	3.7	3.8	7.6	1.5	<0.001
	W29	97	6.6	9.9	3.7	6.4		91	6.7	9.6	3.6	6.7		42	6.2	10.9	4.9	3.7	
	W30	175	8.4	16.6	4.6	5.4		169	8.5	17.3	4.5	5.5		87	10.6	20.6	6.4	6.0	
	W31	220	13.7	21.3	14.7	8.3		213	13.9	21.8	14.3	8.7		112	14.4	17.4	19.3	9.7	
	W32	234	16.4	8.4	18.7	20.0		215	16.0	6.8	19.6	19.5		81	11.7	4.1	15.9	14.6	
	W33	209	15.2	9.6	18.0	17.1		198	15.1	9.3	18.1	16.9		95	15.4	13.4	19.4	14.6	
	W34	210	21.0	23.1	12.7	24.8		201	21.1	24.2	12.8	24.4		95	22.8	23.5	15.3	26.6	
	W35	142	12.6	7.4	14.6	14.7		136	13.0	7.1	15.1	15.3		58	15.2	6.4	11.1	23.4	
Campsite	1	133	1.8	2.1	3.1	0.7	<0.001	129	1.8	2.2	3.2	0.7	<0.001	73	2.4	2.6	5.1	7.5	<0.001
	2	331	16.6	15.0	15.0	18.6		311	16.1	15.9	13.8	17.7		138	16.1	17.0	14.4	16.3	
	3	91	5.7	8.8	4.6	4.3		75	4.9	6.5	4.6	4.2		44	6.5	8.4	7.4	4.8	
	4	216	18.3	12.7	33.6	12.4		209	18.7	12.6	34.3	12.8		92	19.0	13.5	34.8	14.0	
	5	171	6.6	9.2	3.7	6.8		163	6.8	9.6	3.5	7.1		75	7.3	9.2	3.9	7.9	
	6	198	20.4	28.4	30.2	9.0		191	20.6	29.1	30.7	8.9		79	17.7	27.3	30.2	4.4	
	7	136	28.8	22.9	6.0	46.9		129	29.2	23.2	6.3	47.2		58	28.9	21.0	0.0	50.2	
	8	79	1.9	0.9	3.8	1.3		76	1.9	1.0	3.7	1.3		36	2.1	1.1	4.3	1.6	
	Baseline score		n	mean ^a (SE)			p		n	mean ^a (SE)			p		n	mean ^a (SE)			p
Protection (0-24)		1350	13.2	13.0	13.7	13.0	0.215	1280	13.1	13.0	13.5	13.0	0.419	594	13.8	13.6	14.2	13.7	0.479
			(0.19)	(0.35)	(0.34)	(0.31)			(0.20)	(0.37)	(0.34)	(0.32)			(0.26)	(0.44)	(0.40)	(0.45)	

[†] statistics taking into account the sampling weights

CG=Control group, HBi=Health-based intervention group, ABI=Appearance-based intervention group

NB : La numérotation des campings est différente dans ce tableau du reste du mémoire. Les campings numérotés ici de 1 à 8 correspondent respectivement aux campings 8 / 6 / 7 / 5 / 3 / 4 / 2 / 1 dans le reste du mémoire.

Figure S3.1. Mean of the sun protection score predicted by Model 2 in the control and intervention groups at short-term (T1) and long-term (T2) follow-ups with the baseline score covariate fixed as the mean at T0, Prisme, France, 2019-2020

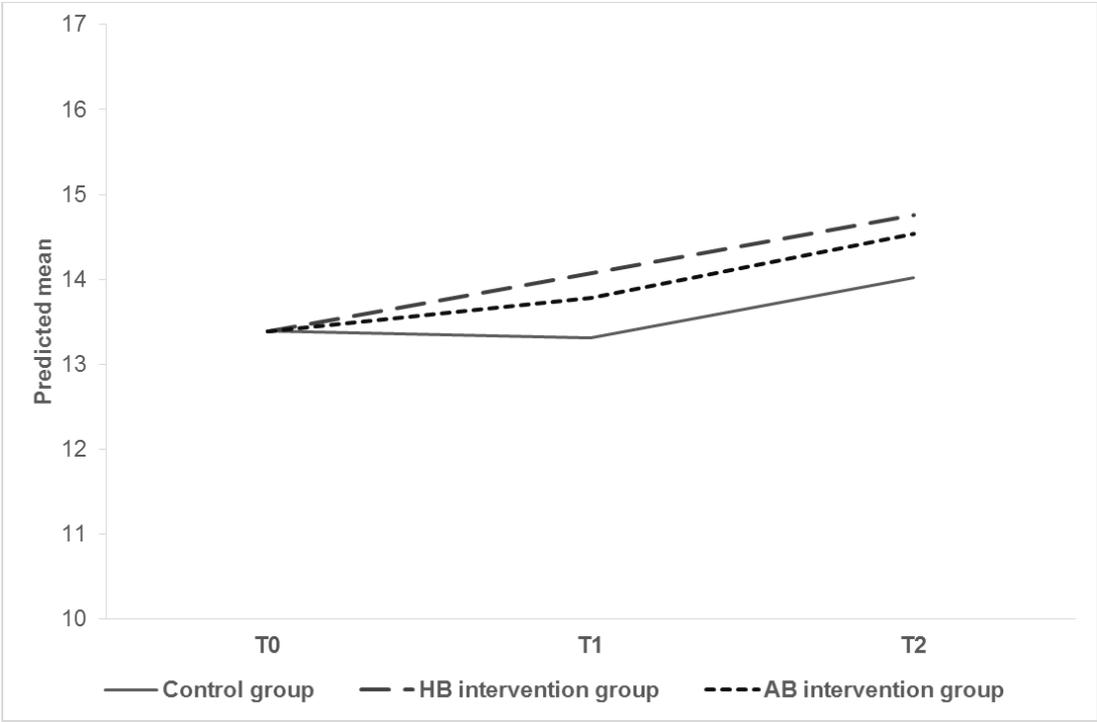


Table S3.1. Regression coefficients of multilevel mixed models, PRISME, France, 2019-2020

		Coef.	CI95%	p	
Sun protection score					
T	T1	Ref.			
	T2†	0.70	[-0.82;2.22]	0.366	
Group	CG	Ref.			
	HBi‡	0.76	[-0.02;1.53]	0.056	
	ABi‡	0.47	[0.13;0.81]	0.007	**
T*Group	T2*HBi#	-0.01	[-1.73;1.72]	0.993	
	T2*ABi#	0.05	[-0.40;0.51]	0.818	
Sunbathing (no. of hours)					
T	T1	Ref.			
	T2†	0.57	[0.29;0.86]	<0.001	***
Group	CG	Ref.			
	HBi‡	-0.03	[-0.20;0.14]	0.705	
	ABi‡	-0.18	[-0.30;-0.06]	0.004	**
T*Group	T2*HBi#	0.10	[-0.37;0.58]	0.670	
	T2*ABi#	-0.31	[-0.71;0.09]	0.124	
Skin color (mean shoulder, nose and cheekbone measures)					
Group	CG	Ref.			
	HBi‡	1.27	[0.45;2.10]	0.002	**
	ABi‡	0.55	[-0.01;1.10]	0.053	

Model adjusted to baseline score, week, professional category, time since arrival, age, sex, skin sensitivity, and education level + random-effect intercepts for campsite, pitch and individual (Model 2)

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

† Difference between T2 and T1 in the control group

‡ Difference between the intervention group and the control group at T1

Intervention effect (HBi vs CG or ABi vs CG) at T2 versus T1

Annexe 27 : Appendix 4 Article 3 - Sensibility analysis

Because the six items included in the sun protection outcome (shade, avoiding high-risk hours, sunscreen, sunglasses, hat, t-shirt) may not have the same importance in terms of sun prevention behaviors, we created a factor score instead of a sum score in order to weight each item. For that purpose, we used the first component of principal component analysis that explained 35.8% of the total variance.

The six items contributed unequally to this first component with 46.2% of variance explained by the item “avoiding high-risk hours”, 46.0% by “shade”, 45.2% by “hat”, 36.4% by “sunscreen”, 34.7% by “sunglasses” and 34.2% by “t-shirt”.

The results of the mixed linear model are presented in Table S4.1.

Table S4.1. Effect of the two interventions on the protection factor score at short-term (T1) and long-term (T2) follow-ups, PRISME, France, 2019-2020

	Health-based intervention							Appearance-based intervention					
	T1				T2			T1			T2		
	N	D	CI95%	p	Coef.	CI95%	p	D	CI95%	p	D	CI95%	p
Model 0	1288	0.22	[0.00-0.43]	0.047 *	0.20	[-0.09-0.49]	0.180	0.14	[0.04-0.24]	0.004 **	0.13	[0.02-0.24]	0.017 *
Model 1	1288	0.22	[0.01-0.42]	0.039 *	0.20	[-0.08-0.49]	0.165	0.14	[0.06-0.21]	0.001 **	0.12	[0.03-0.21]	0.007 **
Model 2	1280	0.21	[0.01-0.42]	0.041 *	0.19	[-0.12-0.50]	0.225	0.15	[0.04-0.25]	0.007 **	0.18	[0.08-0.27]	0.000 ***

Model 0: adjusted to baseline score and week + random-effect intercepts for campsite, pitch and individual

Model 1: Model 0 + adjusted to professional category, and time since arrival

Model 2: Model 1 + adjusted to age, sex, skin sensitivity, and education level

D : Difference of the predicted marginal means between the intervention group and the control group

p: p-value test of D

* p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

The results of the three models were very close. HBi improved sun protection behaviors in the short term. In the long term, the difference with the CG was not significant. ABi significantly improved sun protection behaviors in both the short and long term. When comparing the two interventions, the predicted marginal score was not different (Model 2: p=0.221 at T1, p=0.916 at T2).

Annexe 28 : Appendix 5 Article 3 - Subpopulation analysis

Table S5.1. Effect of the two interventions by subpopulations for the protection score at short-term (T1) and long-term (T2) follow-ups, Prisme, France, 2019-2020

N=1280	Control		Health-based intervention								Appearance-based intervention								
	T1	T2	T1				T2				T1				T2				
	n	n	n	D	CI95%	p	n	D	CI95%	p	n	D	CI95%	p	n	D	CI95%	p	
<i>Subpopulation analysis</i>																			
Model 2.1																			
	Men	182	60	197	0.22	[-0.90-1.34]	0.698	69	0.19	[-1.30-1.69]	0.826	175	0.09	[-0.52-0.70]	0.769	46	1.50	[-0.58-3.57]	0.157
	Women	234	96	230	1.24	[0.44-2.03]	0.002 **	74	1.26	[-0.45-2.98]	0.149	250	0.81	[0.13-1.49]	0.019 *	82	-0.02	[-1.23-1.18]	0.975
Model 2.2																			
	12-14 years	51	11	68	1.80	[0.45-3.16]	0.009 **	18	3.66	[1.08-6.24]	0.005 **	63	0.76	[-0.05-1.57]	0.066	9	1.93	[-0.95-4.81]	0.189
	15-24 years	93	24	96	-1.22	[-2.74-0.29]	0.113	24	-0.37	[-4.67-3.93]	0.866	87	0.20	[-0.84-1.24]	0.705	30	0.70	[-4.61-6.01]	0.797
	25-34 years	57	27	50	0.23	[-0.36-0.82]	0.441	16	-1.22	[-4.95-2.50]	0.520	47	0.19	[-0.91-1.29]	0.734	16	-1.08	[-4.11-1.94]	0.483
	35-44 years	92	39	89	2.23	[0.75-3.71]	0.063	32	1.38	[0.04-2.71]	0.004 **	117	1.36	[0.63-2.10]	0.000 ***	35	2.13	[1.16-3.09]	0.000 ***
	45-55 years	123	55	124	1.06	[-0.06-2.17]	0.063	53	0.82	[-1.15-2.78]	0.416	111	-0.02	[-0.59-0.54]	0.936	38	-0.38	[-2.78-2.02]	0.755
Model 2.3																			
	Highly sensitive	141	57	146	1.28 [†]	[0.28-2.27]	0.012 *	47	3.09 [‡]	[0.02-6.16]	0.048 *	148	0.24 [†]	[-0.43-0.90]	0.482	51	-0.04 [‡]	[-1.58-1.51]	0.963
	Sensitive	189	72	186	0.47	[-1.33-2.27]	0.608	69	-0.98 [‡]	[-2.33-0.37]	0.154	200	0.45	[-0.48-1.37]	0.344	55	1.73 [‡]	[0.89-2.57]	0.000 ***
	Slightly sensitive	74	22	74	0.11	[-2.73-2.96]	0.938	23	-0.88 [‡]	[-2.23-0.47]	0.202	61	0.24	[-1.96-2.43]	0.832	18	-4.58 [‡]	[-7.69--1.47]	0.004 **
	Dark to black skin	12	5	21	2.43	[0.74-4.12]	0.005 **	4	1.65	[-2.21-5.51]	0.401	16	2.44	[0.30-4.57]	0.025 *	4	0.40	[-4.20-5.01]	0.863
Model 2.4																			
	Less than secondary school certificate	141	40	121	0.16	[-0.46-0.79]	0.607	34	2.86	[-0.59-6.32]	0.104	139	-0.27	[-1.24-0.69]	0.579	33	-0.52	[-4.15-3.11]	0.778
	Secondary school certificate	124	48	131	0.63 [†]	[-0.56-1.82]	0.299	39	-0.39 [‡]	[-1.44-0.65]	0.461	128	1.45 [†]	[0.36-2.54]	0.009 **	45	2.85 [‡]	[1.53-4.18]	0.000 ***
	1 or 2-year university diploma	67	29	76	-0.44	[-1.77-0.88]	0.513	27	0.45 [‡]	[-0.59-1.49]	0.393	70	-0.23	[-1.43-0.98]	0.711	25	-0.68 [‡]	[-2.16-0.80]	0.366
	3-year university degree	43	18	42	3.68 [†]	[1.46-5.90]	0.001 **	15	2.19 [‡]	[-0.56-4.94]	0.118	49	1.33 [†]	[0.17-2.50]	0.025 *	12	-0.30 [‡]	[-4.01-3.41]	0.873
	4-year university degree or higher	41	21	57	2.86 [†]	[1.71-4.01]	0.000 ***	28	-1.22	[-5.46-3.03]	0.575	39	0.28 [†]	[-0.49-1.04]	0.479	13	-2.69	[-5.61-0.24]	0.072

Model adjusted to baseline score, week, professional category, time since arrival, age, sex, skin sensitivity, and education level + random-effect intercepts for campsite, pitch and individual (Model 2)

D : Difference of the predicted marginal means between the intervention group and the control group

p: p-value test of D

* p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

† / ‡ : significant difference of Health-based vs Appearance-based intervention coefficient at T1 / T2

Annexe 29 : Appendix 6 Article 3 - Per protocol analysis

Two levels of analysis were performed:

Analysis 1. Complete intervention:

- a) Exclusion of participants with incomplete intervention before T1: missing UV photo, shorter intervention with missing parts, protocol not respected with collective intervention instead of an individual intervention.
- b) Same as in analysis 1a + exclusion of participants who had not received or read the emails sent between T1 and T2 (information collected at T2).

Analysis 2. Complete intervention and follow-up:

- a) Same as in analysis 1a + exclusion of participants missing at T1 (complete case analysis at T1)
- b) Same as in analysis 1b + exclusion of participants missing at T2 (complete case analysis at T2)

Table S6.1. Effect of the two interventions on the protection score at short-term (T1) and long-term (T2) follow-ups, excluding participants with an incomplete intervention (1a and 1b) or an incomplete follow-up (2a and 2b), Prisme, France, 2019-2020

Analysis	N	Health-based intervention						Appearance-based intervention					
		T1			T2			T1			T2		
		D	CI95%	p	D	CI95%	p	D	CI95%	p	D	CI95%	p
Initial	1280	0.76	[-0.02-1.53]	0.056	0.75	[-0.34-1.84]	0.178	0.47	[0.13-0.81]	0.007 **	0.52	[0.19-0.85]	0.002 **
Complete intervention analysis													
1a	1222	0.69	[-0.10-1.48]	0.088	0.64	[-0.41-1.68]	0.235	0.48	[0.11-0.85]	0.011 *	0.53	[0.22-0.85]	0.001 **
1b	1025	1.04	[0.04-2.05]	0.042 *	0.84	[-0.43-2.12]	0.195	0.59	[0.05-1.10]	0.031 *	0.67	[-0.44-1.79]	0.236
Complete intervention and follow-up analysis													
2a	1212	0.67	[-0.09-1.42]	0.084	0.76	[-0.36-1.89]	0.183	0.46	[0.12-0.79]	0.008 **	0.61	[0.14-1.08]	0.012 *
2b	363	1.64	[1.09-2.20]	0.000 ***	1.56	[0.29-2.84]	0.016 *	0.98	[0.41-1.55]	0.001 **	0.92	[-0.21-2.04]	0.112

Model adjusted to baseline score, week, professional category, time since arrival, age, sex, skin sensitivity and education level + random-effect intercepts for campsite, pitch and individual (Model 2)

1a. Exclusion of participants with incomplete intervention at T1

1b. Same as 1a + exclusion of participants with unread or unreceived emails between T1 and T2

2a. Same as 1a + exclusion of participants missing at T1

2b. Same as 1b + exclusion of participants missing at T2

D : Difference of the predicted marginal means between the intervention group and the control group

p: p-value test of D

* p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

At T1, the exclusion of participants with an incomplete intervention before T1 (1a: 0.69 / 0.48*) and an incomplete follow-up (2a: 0.67 / 0.46**) led to similar conclusions as the initial model (0.76 / 0.47**) though with a loss of power.

At T2, the exclusion of participants who had not received or read the emails sent between T1 and T2 (1b: 0.84 / 0.67) led to higher difference with CG than in the initial model (0.75 / 0.52**) but with a loss of statistical significance because of an important loss of power.

The exclusion of participants with an incomplete follow-up at T2 (2b: 1.56* / 0.92) led to higher difference with the CG than in the initial model (0.75 / 0.52**), with an important loss of power because only 28% of participants were included. These results showed the maximum impact of the intervention and study participation on protection, although they were biased and limited to a very specific population because of non-random attrition at T2. Indeed, this population comprised older participants, who were more often graduates and with a higher baseline protection score, thus making them more likely to improve their protection.

Annexe 30 : Appendix 7 Article 3 - Goodness of fit

The multilevel mixed linear model assumptions were tested by checking the following:

- The normality of residuals with histogram and Q-plots at each level declared in the multilevel model;
- Homoscedasticity plot with standardized residuals on the x-axis and predicted values on the y-axis, and the Levene test of homogeneity with the variance of the residuals in the different intervention groups.

The results of the adequacy analysis using Model 2 are presented below with Akaike information criteria (AIC) and Bayesian information criteria (BIC).

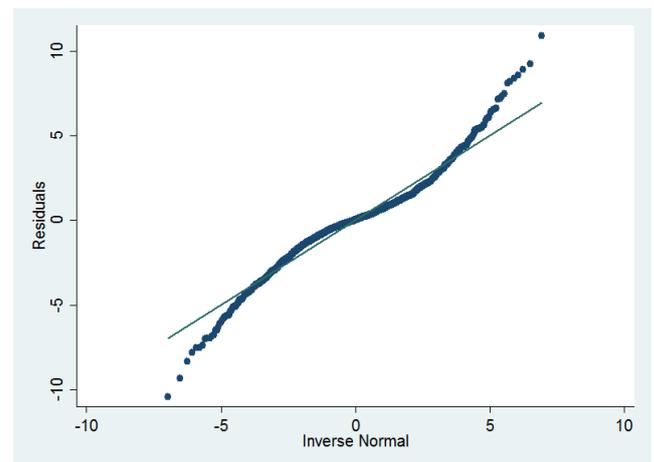
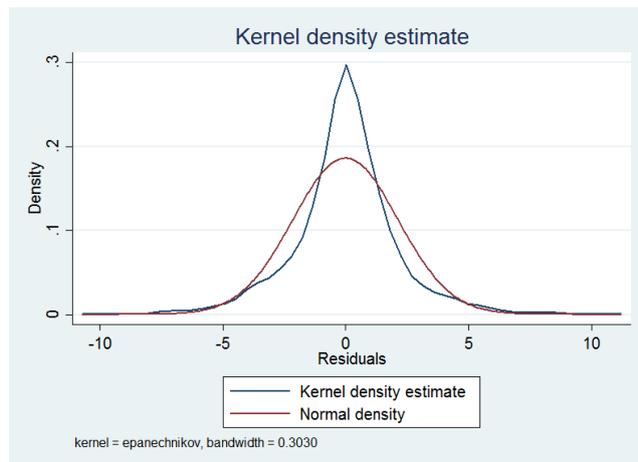
Table S7.1. Multilevel linear mixed model (Model 2) information, Prisme, France, 2019-2020

Levels	n	Random-effect variance (IC95%)	Quality information
Campsites	8	0.43 [0.12-1.54]	Log pseudo-likelihood = -3469594.2 df=37 AIC=6939262 BIC= 6939463
Pitches	982	8.58 [6.72-10.9]	
Individuals	1280	Unstructured: T1: 3.19 [2.42-4.20] T2: 9.08 [5.49-15.03] Cov(T1,T2)=-3.35 [-4.62- -2.08]	
Measures at T1+T2	1695		

Figure S7.1. Histogram and Q-plot of residuals in Model 2 at the individual (a), pitch (b), and campsite (c) levels, Prisme, France, 2019-2020

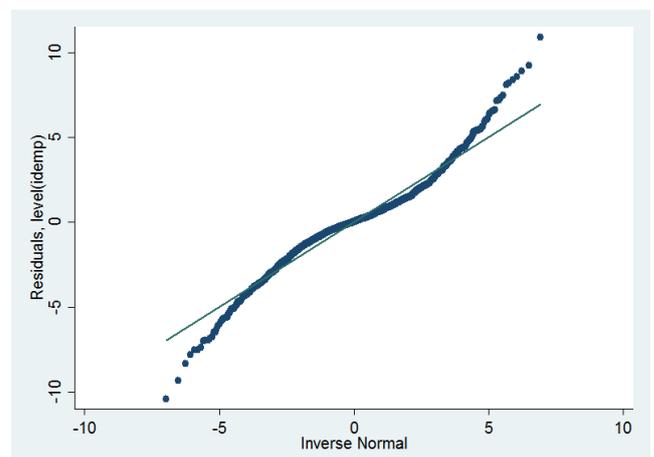
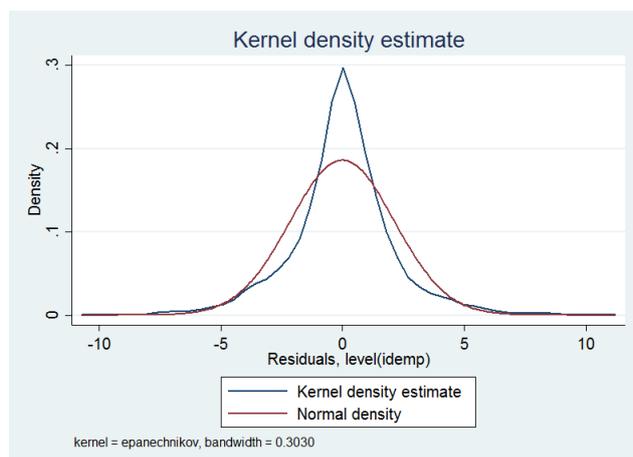
a) At the individual level

Skewness=0.04 ($p=0.503$) Kurtosis=5.75 ($p<10^{-3}$)



b) At the pitch level

Skewness=0.04 ($p=0.503$) Kurtosis=5.75 ($p<10^{-3}$)



c) At the campsite level
 Skewness=0.06 ($p=0.276^3$) Kurtosis=3.45 ($p=0.001$)

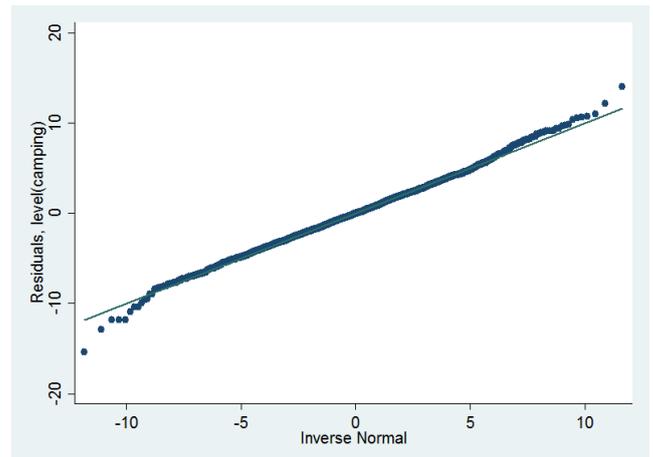
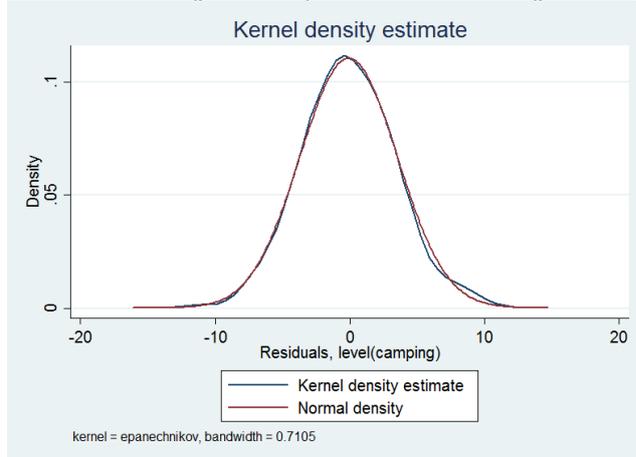
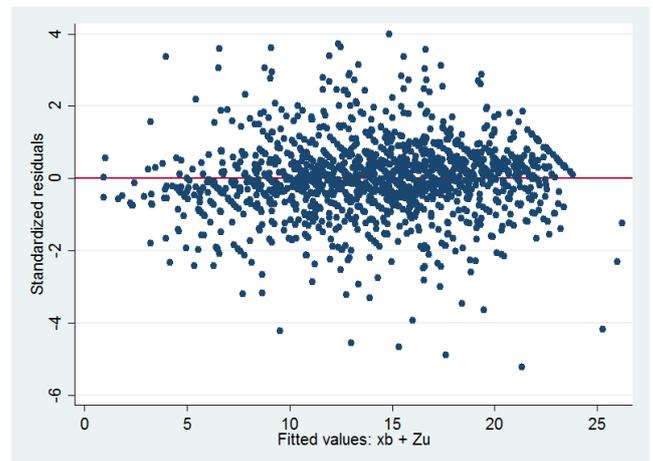


Figure S7.2. Description of residuals in Model 2, Prisme, France, 2019-2020

Group	Mean	Std. Dev.	p of robust variance test
Control	-0.012	2.11	0.605 (m)
HBi	0.012	2.20	0.604 (p50)
ABi	-0.042	2.12	0.606 (tm)
Total	-0.014	2.14	

(m) Levene test – difference of variance using mean
 (p50) Brown and Forsythe test – difference of variance using median
 (tm) Brown and Forsythe test – difference of variance using 10% trimmed mean



Annexe 31 : Efficacité des deux interventions sur le nombre d'heures d'exposition intentionnelle par sous-populations à court (T1) et long terme (T2), Prisme

	N=1280	Intervention sanitaire						Intervention esthétique					
		T1			T2			T1			T2		
		D	IC95%	p	D	IC95%	p	D	IC95%	p	D	IC95%	p
<i>Analyse en sous-population</i>													
Sexe													
Hommes		0.11 ^a	[-0.20;0.41]	0.489	0.25 ^b	[-0.19;0.68]	0.269	-0.12 ^a	[-0.28;0.04]	0.133	-0.57 ^b	[-0.86;-0.27]	<0,001 ***
Femmes		-0.16	[-0.48;0.17]	0.341	-0.12	[-1.19;0.94]	0.823	-0.24	[-0.52;0.04]	0.092	-0.45	[-1.23;0.32]	0.251
Age													
12-14 ans		-0.11 ^a	[-0.83;0.61]	0.764	-0.84	[-2.53;0.86]	0.333	-0.42 ^a	[-1.02;0.18]	0.166	-1.59	[-2.61;-0.57]	0.002 **
15-24 ans		0.28	[-0.02;0.58]	0.064	-0.11 ^b	[-1.39;1.16]	0.861	0.23	[0.06;0.39]	0.006 **	-0.77 ^b	[-1.90;0.37]	0.185
25-34 ans		-0.07 ^a	[-0.97;0.84]	0.888	0.73 ^b	[-0.61;2.07]	0.285	-0.76 ^a	[-1.99;0.46]	0.222	-0.28 ^b	[-2.20;1.64]	0.773
35-44 ans		-0.20	[-0.72;0.32]	0.453	0.14	[-0.82;1.11]	0.772	-0.15	[-0.49;0.20]	0.411	-0.32	[-1.15;0.52]	0.457
45-55 ans		-0.16	[-0.25;-0.06]	0.001 **	0.00	[-0.65;0.66]	0.997	-0.20	[-0.49;0.09]	0.185	-0.43	[-1.38;0.52]	0.373
Sensibilité de la peau au soleil													
Très sensible		0.06 ^a	[-0.49;0.62]	0.826	0.09	[-0.84;1.01]	0.856	-0.18 ^a	[-0.55;0.19]	0.350	-0.19	[-0.98;0.60]	0.632
Sensible		-0.08	[-0.55;0.38]	0.726	-0.09 ^b	[-0.60;0.42]	0.724	-0.18	[-0.74;0.37]	0.521	-0.69 ^b	[-1.18;-0.20]	0.006 **
Peu sensible		0.15	[-0.37;0.67]	0.572	0.53 ^b	[-0.44;1.51]	0.286	-0.08	[-0.43;0.27]	0.658	-0.58 ^b	[-0.98;-0.18]	0.005 **
Peaux foncées/noires		-0.88	[-1.36;-0.39]	<0,001 ***	-0.07	[-2.80;2.67]	0.963	-0.70	[-1.12;-0.28]	0.001 **	-1.03	[-3.42;1.37]	0.400
Niveau d'éducation													
Aucun diplôme ou < Bac		-0.60	[-1.09;-0.11]	0.016 *	-0.10	[-0.74;0.54]	0.758	-0.49	[-1.06;0.07]	0.088	-0.22	[-0.97;0.53]	0.567
Bac		0.44	[0.11;0.78]	0.010 *	0.58 ^b	[-0.86;2.02]	0.430	0.22	[-0.15;0.59]	0.251	-0.47 ^b	[-1.05;0.11]	0.112
Bac +1/2		0.15	[-0.14;0.44]	0.312	-0.09 ^b	[-0.72;0.54]	0.771	-0.13	[-0.51;0.24]	0.480	-0.94 ^b	[-1.64;-0.23]	0.009 **
Bac +3		0.19 ^a	[-0.58;0.95]	0.632	0.06	[-1.22;1.35]	0.921	-0.30 ^a	[-1.14;0.54]	0.481	-0.48	[-2.16;1.19]	0.573
Bac +4 et plus		-0.20	[-0.60;0.19]	0.313	0.08	[-0.78;0.95]	0.851	-0.13	[-0.47;0.20]	0.427	0.47	[0.07;0.87]	0.021 *

Modèle ajusté sur le score à T0, semaine, CSP, délai depuis l'arrivée, âge, sexe, sensibilité de la peau, et niveau d'éducation + intercepts aléatoire pour le camping, l'emplacement et l'individu (Model 2)

D : Différence de moyenne marginale prédite entre le groupe d'intervention et le groupe contrôle

p : p-valeur du test sur D

* p<0,05 **p<0,01 ***p<0,001

a / b : différence significative entre l'intervention sanitaire vs esthétique à T1 / T2

Annexe 32 : Efficacité des deux interventions sur chacun des six items composant le score de protection à court (T1) et long terme (T2), Prisme

	Intervention sanitaire						Intervention esthétique					
	T1			T2			T1			T2		
	OR	IC	p	OR	IC	p	OR	IC	p	OR	IC	p
Ombre	1,61	[0.85;3.05]	0,147	1,16	[0.38;3.50]	0,795	1,52	[0.82;2.82]	0,183	1,49	[0.51;4.33]	0,467
Eviter 12-16h	1,55	[0.76;3.15]	0,229	1,44	[0.47;4.43]	0,522	1,88	[0.92;3.85]	0,084	3,33	[0.95;11.69]	0,060
Crème solaire	1,64	[0.81;3.34]	0,173	3,14	[1.04;9.49]	0,042 *	1,14	[0.57;2.26]	0,710	0,77	[0.26;2.23]	0,624
Lunettes	2,25	[0.98;5.20]	0,057	2,58	[0.58;11.37]	0,211	1,13	[0.52;2.44]	0,758	0,79	[0.19;3.19]	0,737
Chapeau	1,42	[0.73;2.76]	0,297	0,59	[0.19;1.84]	0,367	1,03	[0.53;2.01]	0,941	1,53	[0.48;4.89]	0,469
T-shirt	1,87	[0.96;3.63]	0,065	2,05	[0.74;5.72]	0,168	1,49	[0.78;2.87]	0,226	2,01	[0.72;5.62]	0,184

Modèle ajusté sur la valeur initiale à T0, semaine, camping, CSP, délai depuis l'arrivée, âge, sexe, sensibilité de la peau, et niveau d'éducation + intercepts aléatoire pour l'emplacement et l'individu

p: p-valeur du test de comparaison du coefficient du groupe d'intervention vs groupe contrôle

* p<0,05 **p<0,01 ***p<0,001

Annexe 33 : Comparaison des résultats de l'efficacité des interventions sur le nombre d'heures d'exposition intentionnelle avec un modèle mixte linéaire et un modèle mixte linéaire généralisé de la famille de Poisson

	N	Intervention sanitaire						Intervention esthétique					
		T1			T2			T1			T2		
		D	IC95%	p	D	IC95%	p	D	IC95%	p	D	IC95%	p
Modèle linéaire mixte hiérarchique													
Linéaire	1282	-0,03 ^a	[-0,20;0,14]	0,705	0,07 ^b	[-0,51;0,65]	0,811	-0,18 ^a	[-0,30;-0,06]	0,004 **	-0,49 ^b	[-0,94;-0,05]	0,029 *
Modèle mixte linéaire généralisé - famille de Poisson													
Poisson	1282	-0,13	[-0,36;0,11]	0,283	0,02 ^b	[-0,29;0,32]	0,910	-0,27	[-0,51;-0,04]	0,022 **	-0,49 ^b	[-0,80;-0,17]	0,003 **

Modèles ajustés sur la valeur à T0, semaine, CSP, délai depuis l'arrivée, âge, sexe, sensibilité de la peau, et niveau d'éducation

Modèle linéaire : intercepts aléatoires pour le camping, l'emplacement et l'individu

Modèle Poisson : ajustement sur le camping + intercepts aléatoires pour l'emplacement et l'individu

D : Différence de moyenne marginale prédite entre le groupe d'intervention et le groupe contrôle

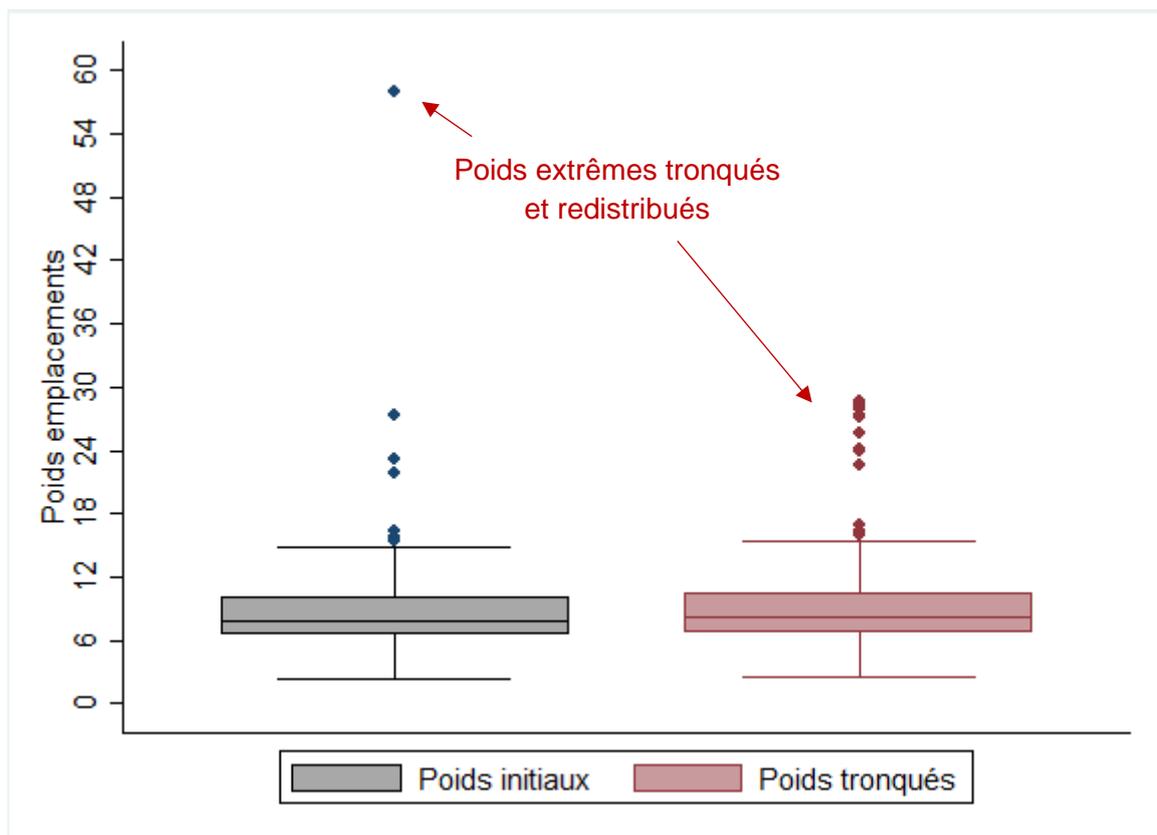
p: p-valeur du test sur D

* p<0,05 **p<0,01 ***p<0,001

a / b: différence significative entre l'intervention sanitaire vs esthétique à T1 / T2.

Annexe 34 : Comparaison des résultats de l'efficacité des interventions sur le score de protection obtenus avec différents poids de sondage

Dans le modèle avec troncature des poids extrêmes, nous avons tronqué les poids emplacements de 14 individus avec un poids emplacements extrême supérieure au percentile 99 (poids emplacements=58). Pour ces individus, le poids emplacements a été aléatoirement tiré au sort entre le percentile 96,5 (=21,85939) et 98,9 (=27.35238). Une fois cette troncature effectuée, nous avons redistribué les poids perdus sur l'ensemble des individus au prorata de leur poids dans l'échantillon afin que la somme des poids, et donc la taille totale de la population estimée, soit constante avant et après troncature.



Les résultats du modèle mixte linéaire hiérarchique avec ces nouveaux poids sont présentés dans le tableau ci-dessous, ainsi que le modèle initial et le modèle sans poids de sondage :

	Intervention sanitaire						Intervention esthétique						
	N	T1			T2			T1			T2		
		D	IC95%	p	D	IC95%	p	D	IC95%	p	D	IC95%	p
Modèle initial (avec poids extrêmes)	1280	0,76	[-0,02;1,53]	0,056	0,75	[-0,34;1,84]	0,178	0,47	[0,13;0,81]	0,007 **	0,52	[0,19;0,85]	0,002 **
Modèle avec troncature des poids extrêmes	1280	0,78	[0,01;1,54]	0,047 *	0,78	[-0,28;1,84]	0,151	0,48	[0,16;0,81]	0,004 **	0,48	[0,06;0,89]	0,024 *
Modèle sans pondération	1280	0,89	[0,36;1,42]	0,001 **	0,86	[0,07;1,65]	0,033 *	0,47	[-0,06;1,01]	0,080	0,35	[-0,46;1,16]	0,396

Modèle ajusté sur la valeur initiale à T0, semaine, CSP, délai depuis l'arrivée, âge, sexe, sensibilité de la peau, et niveau d'éducation + intercepts aléatoires pour le camping, l'emplacement et l'individu

D : Différence de moyenne marginale prédite entre le groupe d'intervention et le groupe contrôle

p : p-valeur du test sur D

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Annexe 35 : Efficacité à court (T1) et long terme (T2) des deux interventions selon le préventeur ayant délivrée l'intervention initiale - Prisme

	Intervention sanitaire							Intervention esthétique							Compétences
	T1				T2			T1				T2			
	N	D	IC95%	p	D	IC95%	p	N	D	IC95%	p	D	IC95%	p	
Modèle initial	457	0,76	[-0,02;1,53]	0,056	0,75	[-0,34;1,84]	0,178	445	0,47	[0,13;0,81]	0,007 **	0,52	[0,19;0,85]	0,002 **	
Modèle avec efficacité par préventeur															
Préventeur 1	88	1,61	[1,17;2,05]	<0,001 ***	1,48	[0,20;2,76]	0,023 *								
Préventeur 2	67	1,26	[0,69;1,83]	<0,001 ***	0,26	[-1,30;1,83]	0,742								
Préventeur 3	82	0,76	[-1,35;2,86]	0,483	-0,09	[-2,07;1,89]	0,929								
Préventeur 4	83	0,72	[-0,10;1,54]	0,087	0,74	[-0,23;1,71]	0,133								
Préventeur 5	86	-0,66	[-1,23;-0,10]	0,022 *	1,85	[-3,58;7,28]	0,505								
Préventeur 6	31	-0,61	[-2,87;1,65]	0,595	0,41	[-1,44;2,25]	0,667	28	1,89	[0,25;3,52]	0,024 *	-4,55	[-6,83;-2,27]	<0,001 ***	
Préventeur 7	20	2,91	[-2,44;8,25]	0,286	0,10	[-5,62;5,83]	0,971	18	1,20	[0,23;2,17]	0,015 *	1,15	[-1,52;3,81]	0,398	
Préventeur 8								97	0,88	[-0,16;1,92]	0,099	1,52	[0,29;2,76]	0,016 *	
Préventeur 9								62	1,41	[0,39;2,43]	0,007 **	0,03	[-2,40;2,45]	0,981	
Préventeur 10								121	-0,36	[-1,03;0,31]	0,290	-0,03	[-0,84;0,78]	0,940	
Préventeur 11								119	-0,26	[-1,05;0,53]	0,526	0,73	[-0,71;2,17]	0,320	

Modèle ajusté sur la valeur initiale à T0, semaine, CSP, délai depuis l'arrivée, âge, sexe, sensibilité de la peau, et niveau d'éducation + intercepts aléatoires pour le camping, l'emplacement et l'individu

D : Différence de moyenne marginale prédite entre le groupe d'intervention et le groupe contrôle

p: p-valeur du test sur D

* p<0,05 **p<0,01 ***p<0,001

A noter :

Les préventeurs 6 et 7 avaient une expérience professionnelle en prévention en tant qu'employé d'Epidaure. Ils avaient formé les autres préventeurs. Le préventeur 7 était également le superviseur terrain de l'ensemble des préventeurs et spécialisé en prévention solaire.

