



**HAL**  
open science

# Connaissances des bienfaits et des méfaits du Soleil sur la peau et de la photoprotection. Enquête auprès des étudiants en médecine et en pharmacie de Rouen

Anne Jantzen

► **To cite this version:**

Anne Jantzen. Connaissances des bienfaits et des méfaits du Soleil sur la peau et de la photoprotection. Enquête auprès des étudiants en médecine et en pharmacie de Rouen. Sciences pharmaceutiques. 2018. dumas-01930884

**HAL Id: dumas-01930884**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01930884>**

Submitted on 22 Nov 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**UNIVERSITE DE ROUEN NORMANDIE**  
**UFR SANTE – Département PHARMACIE**

Année 2017 – 2018

N°

**THESE**

**Pour le DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN**  
**PHARMACIE**

Présentée et soutenue publiquement le 12 Juillet 2018

Par JANTZEN Anne

Née le 20 Octobre 1992 à Harfleur

**Connaissances des bienfaits et des méfaits du Soleil sur  
la peau et de la photoprotection :  
Enquête auprès des étudiants en médecine et en  
pharmacie de Rouen.**

Président du Jury : Mr. Gargala Gilles, Maître de conférences des  
Universités – Praticien hospitalier.

Membres du Jury : Mme. Duval Modeste Anne-Bénédicte,  
Dermatologue – Praticien hospitalier  
Mr. Favennec Loïc, Professeur des Universités  
–Praticien hospitalier.  
Mme. Ouvry Jeanne, Docteur en pharmacie.

**UNIVERSITE DE ROUEN NORMANDIE**  
**UFR SANTE – Département PHARMACIE**

Année 2017 – 2018

N°

**THESE**

**Pour le DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN**  
**PHARMACIE**

Présentée et soutenue publiquement le 12 Juillet 2018

Par JANTZEN Anne

Née le 20 Octobre 1992 à Harfleur

**Connaissances des bienfaits et des méfaits du Soleil sur  
la peau et de la photoprotection :  
Enquête auprès des étudiants en médecine et en  
pharmacie de Rouen.**

Président du Jury : Mr. Gargala Gilles, Maître de conférences des  
Universités – Praticien hospitalier.

Membres du Jury : Mme. Duval Modeste Anne-Bénédicte,  
Dermatologue – Praticien hospitalier  
Mr. Favennec Loïc, Professeur des Universités  
–Praticien hospitalier.  
Mme. Ouvry Jeanne, Docteur en pharmacie.

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2017 - 2018**

**U.F.R. SANTÉ DE ROUEN**

-----

DOYEN : **Professeur Pierre FREGER**

ASSESEURS : **Professeur Michel GUERBET**  
**Professeur Benoît VEBER**  
**Professeur Guillaume SAVOYE**

**I - MEDECINE**

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS**

Mr Frédéric <b>ANSELME</b>	HCN	Cardiologie
Mme Gisèle <b>APTER</b>	Havre	Pédopsychiatrie
Mme Isabelle <b>AUQUIT AUCKBUR</b>	HCN	Chirurgie plastique
Mr Fabrice <b>BAUER</b>	HCN	Cardiologie
Mme Soumeya <b>BEKRI</b>	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Ygal <b>BENHAMOU</b>	HCN	Médecine interne
Mr Jacques <b>BENICHOU</b>	HCN	Bio statistiques et informatique médicale
Mr Olivier <b>BOYER</b>	UFR	Immunologie
Mme Sophie <b>CANDON</b>	HCN	Immunologie
Mr François <b>CARON</b>	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Philippe <b>CHASSAGNE</b> ( <i>détachement</i> )	HCN	Médecine interne (gériatrie) – Détachement
Mr Vincent <b>COMPERE</b>	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mr Jean-Nicolas <b>CORNU</b>	HCN	Urologie
Mr Antoine <b>CUVELIER</b>	HB	Pneumologie
Mr Pierre <b>CZERNICHOW</b> ( <i>surnombre</i> )	HCH	Epidémiologie, économie de la santé
Mr Jean-Nicolas <b>DACHER</b>	HCN	Radiologie et imagerie médicale
Mr Stéfan <b>DARMONI</b>	HCN	Informatique médicale et techniques de communication
Mr Pierre <b>DECHELOTTE</b>	HCN	Nutrition
Mr Stéphane <b>DERREY</b>	HCN	Neurochirurgie
Mr Frédéric <b>DI FIORE</b>	CB	Cancérologie

Mr Fabien <b>DOGUET</b>	HCN	Chirurgie Cardio Vasculaire
Mr Jean <b>DOUCET</b>	SJ	Thérapeutique - Médecine interne et gériatrie
Mr Bernard <b>DUBRAY</b>	CB	Radiothérapie
Mr Philippe <b>DUCROTTE</b>	HCN	Hépatogastro-entérologie
Mr Frank <b>DUJARDIN</b>	HCN	Chirurgie orthopédique - Traumatologique
Mr Fabrice <b>DUPARC</b>	HCN	Anatomie - Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mr Eric <b>DURAND</b>	HCN	Cardiologie
Mr Bertrand <b>DUREUIL</b>	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mme Hélène <b>ELTCHANINOFF</b>	HCN	Cardiologie
Mr Manuel <b>ETIENNE</b>	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Thierry <b>FREBOURG</b>	UFR	Génétique
Mr Pierre <b>FREGER</b>	HCN	Anatomie - Neurochirurgie
Mr Jean François <b>GEHANNO</b>	HCN	Médecine et santé au travail
Mr Emmanuel <b>GERARDIN</b>	HCN	Imagerie médicale
Mme Priscille <b>GERARDIN</b>	HCN	Pédopsychiatrie
M. Guillaume <b>GOURCEROL</b>	HCN	Physiologie
Mr Dominique <b>GUERROT</b>	HCN	Néphrologie
Mr Olivier <b>GUILLIN</b>	HCN	Psychiatrie Adultes
Mr Didier <b>HANNEQUIN</b>	HCN	Neurologie
Mr Fabrice <b>JARDIN</b>	CB	Hématologie
Mr Luc-Marie <b>JOLY</b>	HCN	Médecine d'urgence
Mr Pascal <b>JOLY</b>	HCN	Dermato – Vénérologie
Mme Bouchra <b>LAMIA</b>	Havre	Pneumologie
Mme Annie <b>LAQUERRIERE</b>	HCN	Anatomie et cytologie pathologiques
Mr Vincent <b>LAUDENBACH</b>	HCN	Anesthésie et réanimation chirurgicale
Mr Joël <b>LECHEVALLIER</b>	HCN	Chirurgie infantile
Mr Hervé <b>LEFEBVRE</b>	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
Mr Thierry <b>LEQUERRE</b>	HB	Rhumatologie
Mme Anne-Marie <b>LEROI</b>	HCN	Physiologie
Mr Hervé <b>LEVESQUE</b>	HB	Médecine interne
Mme Agnès <b>LIARD-ZMUDA</b>	HCN	Chirurgie Infantile
Mr Pierre Yves <b>LITZLER</b>	HCN	Chirurgie cardiaque
Mr Bertrand <b>MACE</b>	HCN	Histologie, embryologie, cytogénétique
M. David <b>MALTETE</b>	HCN	Neurologie
Mr Christophe <b>MARGUET</b>	HCN	Pédiatrie
Mme Isabelle <b>MARIE</b>	HB	Médecine interne
Mr Jean-Paul <b>MARIE</b>	HCN	Oto-rhino-laryngologie
Mr Loïc <b>MARPEAU</b>	HCN	Gynécologie - Obstétrique

Mr Stéphane <b>MARRET</b>	HCN	Pédiatrie
Mme Véronique <b>MERLE</b>	HCN	Epidémiologie
Mr Pierre <b>MICHEL</b>	HCN	Hépatogastro-entérologie
M. Benoit <b>MISSET</b>	HCN	Réanimation Médicale
Mr Jean-François <b>MUIR</b> ( <i>surnombre</i> )	HB	Pneumologie
Mr Marc <b>MURAINÉ</b>	HCN	Ophthalmologie
Mr Philippe <b>MUSETTE</b>	HCN	Dermatologie - Vénérologie
Mr Christophe <b>PEILLON</b>	HCN	Chirurgie générale
Mr Christian <b>PFISTER</b>	HCN	Urologie
Mr Jean-Christophe <b>PLANTIER</b>	HCN	Bactériologie - Virologie
Mr Didier <b>PLISSONNIER</b>	HCN	Chirurgie vasculaire
Mr Gaëtan <b>PREVOST</b>	HCN	Endocrinologie
Mr Jean-Christophe <b>RICHARD</b> ( <i>détachement</i> )	HCN	Réanimation médicale - Médecine d'urgence
Mr Vincent <b>RICHARD</b>	UFR	Pharmacologie
Mme Nathalie <b>RIVES</b>	HCN	Biologie du développement et de la reproduction
Mr Horace <b>ROMAN</b>	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Jean-Christophe <b>SABOURIN</b>	HCN	Anatomie - Pathologie
Mr Guillaume <b>SAVOYE</b>	HCN	Hépatogastrologie
Mme Céline <b>SAVOYE-COLLET</b>	HCN	Imagerie médicale
Mme Pascale <b>SCHNEIDER</b>	HCN	Pédiatrie
Mr Michel <b>SCOTTE</b>	HCN	Chirurgie digestive
Mme Fabienne <b>TAMION</b>	HCN	Thérapeutique
Mr Luc <b>THIBERVILLE</b>	HCN	Pneumologie
Mr Christian <b>THUILLEZ</b> ( <i>surnombre</i> )	HB	Pharmacologie
Mr Hervé <b>TILLY</b>	CB	Hématologie et transfusion
M. Gilles <b>TOURNEL</b>	HCN	Médecine Légale
Mr Olivier <b>TROST</b>	HCN	Chirurgie Maxillo-Faciale
Mr Jean-Jacques <b>TUECH</b>	HCN	Chirurgie digestive
Mr Jean-Pierre <b>VANNIER</b> ( <i>surnombre</i> )	HCN	Pédiatrie génétique
Mr Benoît <b>VEBER</b>	HCN	Anesthésiologie - Réanimation chirurgicale
Mr Pierre <b>VERA</b>	CB	Biophysique et traitement de l'image
Mr Eric <b>VERIN</b>	HB	Service Santé Réadaptation
Mr Eric <b>VERSPYCK</b>	HCN	Gynécologie obstétrique
Mr Olivier <b>VITTECOQ</b>	HB	Rhumatologie
Mme Marie-Laure <b>WELTER</b>	HCN	Physiologie

### MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme Noëlle <b>BARBIER-FREBOURG</b>	HCN	Bactériologie – Virologie
Mme Carole <b>BRASSE LAGNEL</b>	HCN	Biochimie
Mme Valérie <b>BRIDOUX HUYBRECHTS</b>	HCN	Chirurgie Vasculaire
Mr Gérard <b>BUCHONNET</b>	HCN	Hématologie
Mme Mireille <b>CASTANET</b>	HCN	Pédiatrie
Mme Nathalie <b>CHASTAN</b>	HCN	Neurophysiologie
Mme Sophie <b>CLAEYSSENS</b>	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Moïse <b>COEFFIER</b>	HCN	Nutrition
Mr Serge <b>JACQUOT</b>	UFR	Immunologie
Mr Joël <b>LADNER</b>	HCN	Epidémiologie, économie de la santé
Mr Jean-Baptiste <b>LATOUCHE</b>	UFR	Biologie cellulaire
Mr Thomas <b>MOUREZ</b>	HCN	Virologie
Mr Gaël <b>NICOLAS</b>	HCN	Génétique
Mme Muriel <b>QUILLARD</b>	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mme Laëtitia <b>ROLLIN</b>	HCN	Médecine du Travail
Mr Mathieu <b>SALAUN</b>	HCN	Pneumologie
Mme Pascale <b>SAUGIER-VEBER</b>	HCN	Génétique
Mme Anne-Claire <b>TOBENAS-DUJARDIN</b>	HCN	Anatomie
Mr David <b>WALLON</b>	HCN	Neurologie

### PROFESSEUR AGREGE OU CERTIFIE

Mr Thierry <b>WABLE</b>	UFR	Communication
Mme Mélanie <b>AUVRAY-HAMEL</b>	UFR	Anglais

## II - PHARMACIE

### PROFESSEURS

Mr Thierry <b>BESSON</b>	Chimie Thérapeutique
Mr Roland <b>CAPRON</b> (PU-PH)	Biophysique
Mr Jean <b>COSTENTIN</b> (Professeur émérite)	Pharmacologie
Mme Isabelle <b>DUBUS</b>	Biochimie
Mr François <b>ESTOUR</b>	Chimie Organique
Mr Loïc <b>FAVENNEC</b> (PU-PH)	Parasitologie
Mr Jean Pierre <b>GOULLE</b> (Professeur émérite)	Toxicologie
Mr Michel <b>GUERBET</b>	Toxicologie
Mme Isabelle <b>LEROUX - NICOLLET</b>	Physiologie
Mme Christelle <b>MONTEIL</b>	Toxicologie
Mme Martine <b>PESTEL-CARON</b> (PU-PH)	Microbiologie
Mr Rémi <b>VARIN</b> (PU-PH)	Pharmacie clinique
Mr Jean-Marie <b>VAUGEOIS</b>	Pharmacologie
Mr Philippe <b>VERITE</b>	Chimie analytique

### MAITRES DE CONFERENCES

Mme Cécile <b>BARBOT</b>	Chimie Générale et Minérale
Mr Jérémy <b>BELLIEN</b> (MCU-PH)	Pharmacologie
Mr Frédéric <b>BOUNOURE</b>	Pharmacie Galénique
Mr Abdeslam <b>CHAGRAOUI</b>	Physiologie
Mme Camille <b>CHARBONNIER (LE CLEZIO)</b>	Statistiques
Mme Elizabeth <b>CHOSSON</b>	Botanique
Mme Marie Catherine <b>CONCE-CHEMTOB</b>	Législation pharmaceutique et économie de la santé
Mme Cécile <b>CORBIERE</b>	Biochimie
Mr Eric <b>DITTMAR</b>	Biophysique
Mme Nathalie <b>DOURMAP</b>	Pharmacologie
Mme Isabelle <b>DUBUC</b>	Pharmacologie
Mme Dominique <b>DUTERTE- BOUCHER</b>	Pharmacologie
Mr Abdelhakim <b>ELOMRI</b>	Pharmacognosie
Mr Gilles <b>GARGALA</b> (MCU-PH)	Parasitologie

Mme Nejla EL <b>GHARBI-HAMZA</b>	Chimie analytique
Mme Marie-Laure <b>GROULT</b>	Botanique
Mr Hervé <b>HUE</b>	Biophysique et mathématiques
Mme Laetitia <b>LE GOFF</b>	Parasitologie – Immunologie
Mme Hong <b>LU</b>	Biologie
M. Jérémie <b>MARTINET</b> (MCU-PH)	Immunologie
Mme Marine <b>MALLETER</b>	Toxicologie
Mme Sabine <b>MENAGER</b>	Chimie organique
Mme Tiphaine <b>ROGEZ-FLORENT</b>	Chimie analytique
Mr Mohamed <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique
Mme Malika <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique
Mme Christine <b>THARASSE</b>	Chimie thérapeutique
Mr Frédéric <b>ZIEGLER</b>	Biochimie

#### **PROFESSEURS ASSOCIES**

Mme Cécile <b>GUERARD-DETUNCQ</b>	Pharmacie officinale
Mr Jean-François <b>HOUVET</b>	Pharmacie officinale

#### **PROFESSEUR CERTIFIE**

Mme Mathilde <b>GUERIN</b>	Anglais
----------------------------	---------

#### **ASSISTANT HOSPITALO-UNIVERSITAIRE**

Mme Anaïs <b>SOARES</b>	Bactériologie
-------------------------	---------------

#### **ATTACHES TEMPORAIRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE**

Mme Anne-Sophie <b>CHAMPY</b>	Pharmacognosie
M. Jonathan <b>HEDOUIN</b>	Chimie Organique
Mme Barbara <b>LAMY-PELLETER</b>	Pharmacie Galénique

## LISTE DES RESPONSABLES DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

Mme Cécile <b>BARBOT</b>	Chimie Générale et minérale
Mr Thierry <b>BESSON</b>	Chimie thérapeutique
Mr Roland <b>CAPRON</b>	Biophysique
Mme Marie-Catherine <b>CONCE-CHEMTOB</b>	Législation et économie de la santé
Mme Elisabeth <b>CHOSSON</b>	Botanique
Mme Isabelle <b>DUBUS</b>	Biochimie
Mr Abdelhakim <b>ELOMRI</b>	Pharmacognosie
Mr Loïc <b>FAVENNEC</b>	Parasitologie
Mr Michel <b>GUERBET</b>	Toxicologie
Mr François <b>ESTOUR</b>	Chimie organique
Mme Isabelle <b>LEROUX-NICOLLET</b>	Physiologie
Mme Martine <b>PESTEL-CARON</b>	Microbiologie
Mr Mohamed <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique
Mr Rémi <b>VARIN</b>	Pharmacie clinique
M. Jean-Marie <b>VAUGEOIS</b>	Pharmacologie
Mr Philippe <b>VERITE</b>	Chimie analytique

### III – MEDECINE GENERALE

#### PROFESSEUR MEDECINE GENERALE

Mr Jean-Loup **HERMIL** (PU-MG) UFR Médecine générale

#### MAITRE DE CONFERENCE MEDECINE GENERALE

Mr Matthieu **SCHUERS** (MCU-MG) UFR Médecine générale

#### PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTE

Mr Emmanuel **LEFEBVRE** UFR Médecine Générale

Mme Elisabeth **MAUVIARD** UFR Médecine générale

Mr Philippe **NGUYEN THANH** UFR Médecine générale

Mme Marie Thérèse **THUEUX** UFR Médecine générale

#### MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTES

Mr Pascal **BOULET** UFR Médecine générale

Mr Emmanuel **HAZARD** UFR Médecine Générale

Mme Marianne **LAINÉ** UFR Médecine Générale

Mme Lucile **PELLERIN** UFR Médecine générale

Mme Yveline **SEVRIN** UFR Médecine générale

## ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

### PROFESSEURS

Mr Serguei <b>FETISSOV</b> (med)	Physiologie (ADEN)
Mr Paul <b>MULDER</b> (phar)	Sciences du Médicament
Mme Su <b>RUAN</b> (med)	Génie Informatique

### MAITRES DE CONFERENCES

Mr Sahil <b>ADRIOUCH</b> (med)	Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm 905)
Mme Gaëlle <b>BOUGEARD-DENOYELLE</b> (med)	Biochimie et biologie moléculaire (UMR 1079)
Mme Carine <b>CLEREN</b> (med)	Neurosciences (Néovasc)
M. Sylvain <b>FRAINEAU</b> (med)	Physiologie (Inserm U 1096)
Mme Pascaline <b>GAILDRAT</b> (med)	Génétique moléculaire humaine (UMR 1079)
Mr Nicolas <b>GUEROUT</b> (med)	Chirurgie Expérimentale
Mme Rachel <b>LETELLIER</b> (med)	Physiologie
Mme Christine <b>RONDANINO</b> (med)	Physiologie de la reproduction
Mr Antoine <b>OUVRARD-PASCAUD</b> (med)	Physiologie (Unité Inserm 1076)
Mr Frédéric <b>PASQUET</b>	Sciences du langage, orthophonie
Mme Isabelle <b>TOURNIER</b> (med)	Biochimie (UMR 1079)

### **CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS : Mme Véronique DELAFONTAINE**

*HCN - Hôpital Charles Nicolle*

*HB - Hôpital de BOIS GUILLAUME*

*CB - Centre Henri Becquerel*

*CHS - Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray*

*CRMPR - Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation*

*SJ - Saint Julien Rouen*

# Remerciements

A Monsieur le Docteur Gilles Gargala, pour votre gentillesse, pour toutes les aides et tous les conseils que vous m'avez apportés, pour votre écoute, votre disponibilité et votre soutien permanent pour cette thèse et également pour l'enseignement que vous m'avez dispensé à la faculté et à l'hôpital.

A Madame le Docteur Anne Bénédicte Duval Modeste, pour avoir accepté d'encadrer cette thèse, et pour vos conseils et vos relectures avisés qui m'ont permis de réaliser ce travail.

A Monsieur le Professeur Loïc Favennec, pour avoir accepté de faire partie de ce jury, et pour vos enseignements à la faculté et à l'hôpital.

A Madame le Docteur Jeanne Ouvry, pour avoir eu la gentillesse d'accepter de faire partie de ce jury.

A Madame Camille Le Clezio, pour son aide statistique indispensable à la réalisation de ce travail.

A Madame Nathalie Le Garff, présidente de l'association AGECOME, pour votre accueil et pour votre aide.

A Monsieur le Docteur David Goulet et à toute l'équipe de la pharmacie de la Mare au Clerc, pour m'avoir accueillie et formée durant ces six mois de stage.

A mes Docteurs en pharmacie, Khadija, Marine et Yaman pour ces années passées ensemble à la faculté et à la BU, pour votre soutien sans faille dans les bons et les mauvais moments.

A toi Pauline, mon binôme de sorties, de me supporter depuis la deuxième année, en espérant repartir en voyage avec toi.

A mes carabins, Antoine, Justin, Margaux, Solène, pour votre présence et votre bienveillance depuis de (très) nombreuses années.

A toi Oriane, pour nos rendez-vous téléphoniques trimestriels depuis la fin du lycée.

A ma famille, en particulier toi Charlotte.

A ma sœur, Marie, pour tes compétences informatiques, pour ta volonté permanente et pour ton soutien : sans toi, je n'y serai jamais arrivée.

A mes parents, pour avoir cru en moi et d'avoir pu me donner la chance de faire des études dans les meilleures conditions, surtout toi Maman, ma réussite est grâce à toi.

A toi, qui me manques cruellement, en espérant que ce travail te plaise.

Par délibération en date du 03 Mars 1967, la faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

Connaissances des bienfaits et des méfaits du Soleil sur la peau et de la  
photoprotection :

Enquête auprès des étudiants en médecine et en pharmacie de Rouen.

Introduction :

Le Soleil, l'étoile qui permet la Vie sur Terre a une image positive dans la société : synthèse de vitamine D, bronzage, anti déprimeur...

Mais, certains de ses rayons, notamment les rayons Ultra-Violet (UV), ont montré qu'ils étaient nocifs pour la peau et représentent un enjeu de santé publique majeur : les cancers cutanés.

Avec en particulier, le mélanome, cancer dont l'incidence augmente dans la population et qui, malgré des avancées thérapeutiques importantes depuis les années 2010 avec l'avènement des thérapies ciblées, garde un pronostic assez sombre dans les formes avancées.

Aujourd'hui, seule la photoprotection et un examen d'éventuelles lésions cutanées permettent de limiter ces formes avancées. Ces préventions, font parties des missions du médecin et du pharmacien, acteurs majeurs de la Santé Publique et de proximité avec la population.

Ainsi, suite à une thèse réalisée en 2010, il paraît judicieux d'évaluer de nouveau, les connaissances des étudiants, de la deuxième à la sixième année des filières de médecine et de pharmacie de la faculté de Rouen, sur plusieurs thèmes : les rayons UV, leurs effets sur la peau, la cancérologie cutanée, la photoprotection ainsi que leur comportement vis-à-vis des UV.

Quelles sont donc les connaissances de ces étudiants et comment évoluent-elles avec la progression du cursus universitaire ?

# Plan

## Généralités

Rappels : physiologie de la peau (1)(2).....	24
1-Description anatomique .....	25
1-1    L'épiderme .....	25
1-1-1 Les kératinocytes.....	25
1-1-2 Les mélanocytes.....	26
1-1-3 Les cellules de Langerhans.....	27
1-1-4 Les cellules de Merkel.....	27
1-2    Le derme.....	28
1-3    L'hypoderme .....	29
2- Fonctions .....	29
<b>PARTIE 1 : Les rayons UV.....</b>	<b>30</b>
1-Naturels (1)(3)(4)(5) .....	30
1-1    Les ondes électromagnétiques et le spectre solaire .....	30
1-1-1 Les ondes électromagnétiques .....	30
1-1-2 Le spectre solaire .....	31
1-2    Les facteurs influençant le rayonnement reçu sur la Terre .....	33
1-2-1 L'atmosphère terrestre.....	33
a) L'Ozone .....	35

b) La longueur du trajet des rayons dans l'atmosphère .....	35
c) Les conditions atmosphériques .....	35
1-2-2 La nature du sol.....	36
1-3 Mesure par l'index UV .....	37
2-Artificiels (1)(6)(7)(8)(9) .....	38
2-1 La lampe à UV .....	38
2-2 Les utilisations .....	40
2-2-1 Utilisation esthétique.....	42
2-2-2 Utilisation thérapeutique .....	43
<b>PARTIE 2 : Les effets des rayons UV sur la peau .....</b>	<b>47</b>
1-Rayonnement solaire et effets sur la matière (1)(3).....	47
1-1 Effets sur les atomes .....	47
1-2 Effets sur les molécules.....	47
2-Rayonnement solaire et effets sur la peau (1)(10).....	47
2-1 Pénétration du rayonnement solaire dans la peau .....	48
2-2 Effets sur les organites cellulaires.....	49
2-2-1 Les Espèces Réactives de l'Oxygène (les ROS).....	49
2-2-2 Les photo-produits .....	51
2-3 Effets clinico -biologiques.....	53
2-3-1 Les effets bénéfiques des UV .....	53

a) La synthèse de la Vitamine D (11) .....	53
b) La pigmentation cutanée (12)(1) .....	54
c) Épaississement de l'épiderme (1) .....	55
2-3-2 Les effets néfastes des UV .....	55
a) L'érythème actinique ou coup de Soleil (3)(10)(13) .....	56
b) Le photovieillissement (1)(14) .....	58
c) Les cancers cutanés .....	59

### **PARTIE 3 : La cancérologie cutanée.....60**

1-Les cancers non mélanocytaires :le Carcinome Basocellulaire (CBC) et le Carcinome Epidermoïde (CE) .....	60
1-1 Le carcinome Basocellulaire .....	60
1-1-1 Épidémiologie .....	60
1-1-2 Description .....	61
1-1-3 Les prises en charge .....	62
1-2 Le carcinome Epidermoïde .....	67
1-2-1 Épidémiologie .....	67
1-2-2 Description .....	67
1-2-3 Les prises en charge .....	68
2-Le mélanome .....	73
2-1 Epidémiologie .....	73
2-2 Description .....	73

2-2-1 Physiopathologie .....	73
2-2-2 Diagnostic clinique.....	74
2-2-3 Diagnostic anatomopathologique.....	74
2-2-4 Les différents stades du mélanome .....	74
2-3 La prise en charge .....	75
2-3-1 Chirurgicale .....	75
2-3-2 Thérapeutique .....	75
2-3-3 Suivi .....	77

## **PARTIE 4 : La photoprotection.....78**

1-La photoprotection naturelle.....	78
1-1 Le système pigmentaire .....	78
1-1-1 La carnation .....	78
1-1-2 le phototype .....	78
2-La photoprotection externe : la photoprotection artificielle.....	79
2-1 La photoprotection physique : la photoprotection vestimentaire.....	80
2-1-1 L'Ultraviolet Protection Factor (UPF) (34)(4) .....	80
2-1-2 Les facteurs modulant la photoprotection d'un vêtement (43).....	81
2-1-3 La place de la photoprotection vestimentaire (2) (5) (34) (46) .....	82
2-2 La photoprotection chimique : les Produits de Protection Solaire (PPS).....	83
2-2-1 La composition des PPS.....	83

a) Les filtres.....	83
b) Les excipients.....	85
2-2-2 Les propriétés physico-chimiques des PPS .....	85
a) La photostabilité .....	85
b) La rémanence .....	86
c) La protection anti-UVB .....	86
d) La protection anti-UVA.....	86
2-2-3 La place des PPS dans la photoprotection.....	87
a) Protection contre l'érythème actinique (coup de soleil) .....	87
b) Protection contre l'héliodermie (vieillessement cutané).....	88
c) Protection contre les Cancers Cutanés.....	88
d) Effets indésirables .....	89
e) L'efficacité.....	90
3-L'éducation solaire.....	91
3-1 Les cibles .....	91
3-2 Les règles d'exposition.....	92
3-2-1 Le choix du PPS.....	92
3-2-2 L'application du PPS.....	93
a) Posologie.....	93
b) Fréquence.....	94

3-2-3 L'utilisation des UV artificiels à des fins esthétiques .....	94
a) Lutter contre les idées fausses .....	95
b) La législation française .....	96

## **L'enquête**

1-Matériel et méthodes.....	<b>97</b>
1-1 Population.....	97
1-2 Échantillon .....	97
1-2-1 Le choix des étudiants.....	97
1-2-2 Le choix des filières de médecine et de pharmacie dans l'UFR.....	98
1-2-3 Le choix de la région et de la ville.....	98
1-2-4 Les critères d'inclusion .....	98
1-3 La description de l'enquête .....	99
1-3-1 La construction de l'enquête .....	99
a) Les questions.....	99
b) Les réponses.....	100
1-3-2 La diffusion de l'enquête .....	100
1-4 Récupération des données .....	101
1-5 Les effectifs .....	101
1-6 L'exploitation des données.....	101

2- Les résultats.....	102
2-1 La population.....	102
2-2 Mise en place d'un score.....	102
2-3 Les connaissances sur les UV et leurs effets sur la peau .....	103
2-4 La cancérologie cutanée.....	107
2-5 La photoprotection.....	109
2-6 Les comportements des étudiants vis-à-vis des rayons UV .....	114

## **Discussion**

1- A propos de l'étude .....	115
2- Dans la littérature .....	116
3- Les limites de cette enquête .....	120

## **Conclusion**

# Généralités

## Rappels : physiologie de la peau (1)(2)

La peau est un organe dont sa superficie est de 1.5 à 2 mètres carrés, pesant deux à trois kilogrammes et ayant une épaisseur variant de 0,5 à 5 millimètres suivant la zone qu'elle recouvre.

Elle est composée de trois tissus superposés, de l'extérieur vers l'intérieur : l'épiderme, le derme et l'hypoderme et d'annexes : les glandes sudoripares, la glande sébacée, le follicule pileux et l'ongle.

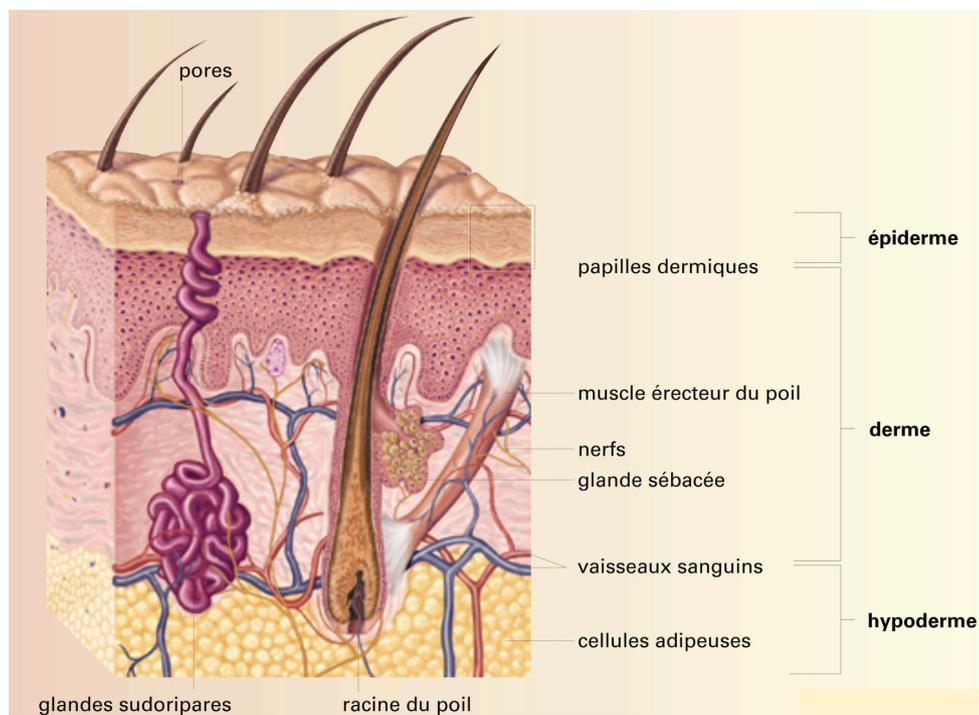


Figure 1 : la peau, d'après Encyclopaedia Universalis France

# 1- Description anatomique

## 1-1 L'épiderme

L'épiderme est le tissu superficiel de la peau. Il a un rôle de barrière. Il est composé de plusieurs types de cellules : les kératinocytes, les mélanocytes, les cellules de Langerhans et les cellules de Merkel.

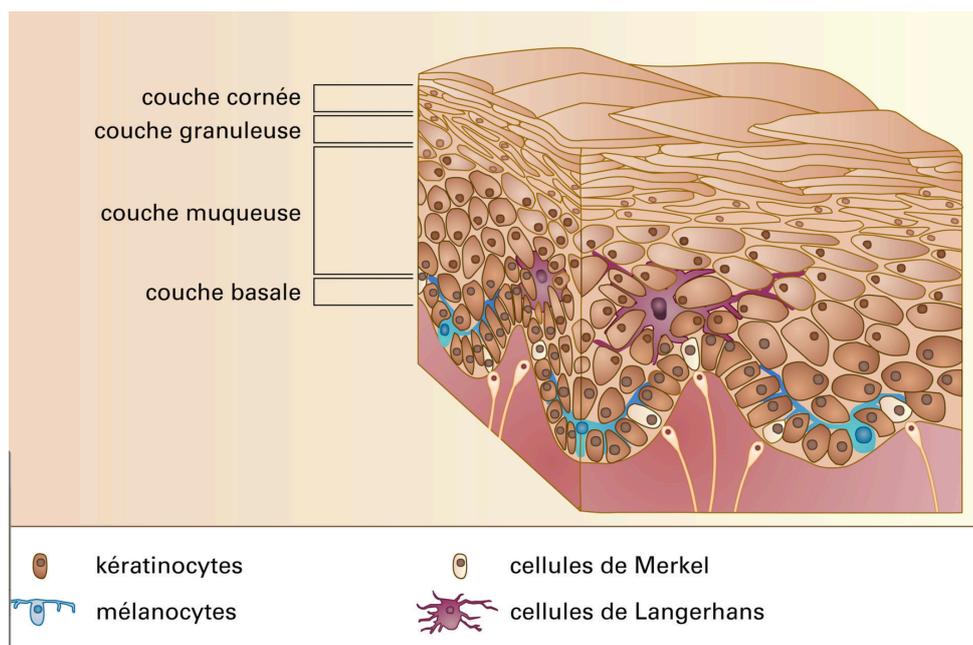


Figure 2 : L'épiderme, d'après Encyclopaedia Universalis France

### 1-1-1 Les kératinocytes

Ce sont les cellules majoritaires de l'épiderme (80%). Les kératinocytes sont reliés entre eux par des desmosomes : ils forment des couches, qui se superposent et donnent l'aspect stratifié à l'épiderme.

La différenciation des kératinocytes se produit de manière centrifuge : ces cellules sont produites par mitose au niveau de la couche basale, et en remontant à la surface, elles se différencient en se remplissant de kératine (protéine insoluble dans l'eau, fibreuse, qui donne aux kératinocytes et donc à l'épiderme, une fonction de protection) pour aboutir aux cornéocytes qui sont éliminés par desquamation.

De la profondeur vers la surface, il y a :

- La couche basale ou couche germinative
- La couche épineuse ou couche du corps muqueux de Malpighi
- La couche granuleuse
- La couche claire (présente qu'au niveau de la peau la plus épaisse : palmo-plantaire)
- La couche cornée

### **1-1-2 Les mélanocytes**

Les Mélanocytes représentent moins de 1% des cellules de l'épiderme. Ce sont des cellules de grande taille, situées sur la lame basale de l'épiderme, entre les kératinocytes. Un mélanocyte associé à des kératinocytes forment une unité mélanogène.

Ces cellules possèdent de nombreux prolongements, les dendrites, et des organites spécifiques : les mélanosomes. Les dendrites, assurent le transfert des mélanosomes vers les différentes couches de kératinocytes. Les mélanosomes, synthétisent la mélanine, pigment donnant la couleur de la peau et des poils et qui assure une photoprotection vitale de l'organisme à la lumière du soleil.

Les mélanines, sont des polymères de radicaux phénol (indole 5-6 quinone), il en existe deux types :

- Les eumélanines : elles contiennent peu de Souffre, sont brunes ou noires.
- Les phéomélanines : elles contiennent beaucoup de Souffre, sont jaune-orange.

Elles ont la capacité d'absorber les rayonnements de 200 à 2000 nm. Les eumélanines, sont photoprotectrices par rapport aux phéomélanines. En effet, sous l'action des rayons UV, les eumélanines se regroupent au niveau du noyau du cornéocyte, formant un « parapluie » protégeant les organites la cellule.

La synthèse de mélanine, et donc la couleur de la peau est sous contrôle génétique et définit plusieurs types cutanés :

- Les peaux claires, dites caucasiennes : les mélanosomes sont de petites tailles, contiennent de la phéomélanine. Le transfert des mélanosomes s'arrête au niveau de la couche du corps muqueux de Malpighi de l'épiderme où les kératinocytes les digèrent.

- Les peaux intermédiaires : il y a des mélanosomes, de petite taille à eumélanine, présents en faible nombre et des mélanosomes avec de la phéomélanine. Ces mélanosomes à eumélanine sont transférés vers la couche granuleuse de l'épiderme où ils sont phagocytés par les kératinocytes de cette couche.
- Les peaux noires, les mélanosomes sont gros, contiennent de l'eumélanine et sont transférés vers la couche cornée de l'épiderme un par un.

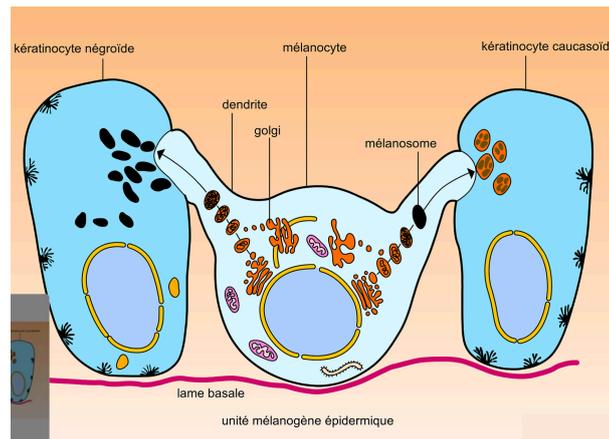


Figure 3 : Unité mélanogène épidermique, d'après Encyclopaedia Universalis France

### 1-1-3 Les cellules de Langerhans

Ces cellules représentent 2 à 5% des cellules de l'épiderme. Elles font partie du système immunitaire de la peau. Elles sont produites au niveau de la Moelle Osseuse, vont se différencier au niveau de l'épiderme et se localiser entre les kératinocytes de la couche basale et ceux de la couche épineuse et dans la couche épineuse. Ce sont des cellules dendritiques c'est-à-dire des cellules capables de capter l'antigène, de migrer vers les ganglions lymphatiques pour présenter aux lymphocytes T cet antigène.

### 1-1-4 Les cellules de Merkel

Ce sont des cellules neuro-endocrines, localisées dans la couche basale de l'épiderme et associées à des terminaisons nerveuses. Elles contiennent des granules neurosécrétoires dans lesquelles sont stockés les neuromédiateurs.

Le rôle de ces cellules est peu connu.

L'épiderme et le derme sont reliés entre eux par une lame basale : la jonction dermo-épidermique. Elle est composée par plusieurs couches de Matrice Extra Cellulaire (MEC) élaborée par les fibroblastes du derme et les kératinocytes de la couche. C'est la zone d'échange entre les deux tissus : elle permet l'apport des nutriments aux kératinocytes, la migration des lymphocytes vers la zone lésée, le contrôle de la migration et de l'invasion cellulaire.

## **1-2 Le derme**

Le derme est un tissu fibreux, élastique et conjonctif. Il apporte la souplesse, la résistance de la peau et joue un rôle dans la thermorégulation. De plus, il est le lieu d'implantation des annexes cutanées comme les poils et du système de vascularisation de la peau.

Il est composé de Collagène et de fibres élastiques formant la Matrice Extra Cellulaire, synthétisées et sécrétées par les fibroblastes. D'autres cellules, du Système Immunitaire sont présentes : des leucocytes, les cellules dendritiques dermiques et des macrophages.

Ce tissu est composé de deux parties :

- Le derme papillaire : les fibres de Collagènes sont entrelacées et arrivent perpendiculaires à l'épiderme. Les plexus nerveux, lymphatiques, artériels et veineux logent dans cette partie.
- Le derme réticulaire : les fibres de Collagène sont épaisses et entrelacées. Les vaisseaux sanguins présents permettent la liaison entre le plexus du derme papillaire et la jonction dermo-épidermique.

## **1-3 L'hypoderme**

Ce tissu, le plus profond de la peau, est un tissu adipeux blanc sous cutané. Il est situé directement sous le derme, et assure un interface peau/ organes, muscles et os. Il y'a le passage de vaisseaux sanguins, de fibres nerveuses et il est composé d'adipocytes qui jouent un rôle dans la thermogénèse et la régulation énergétique de l'organisme : stockage ou libération d'Acides gras dans l'organisme, et, dans la vascularisation et la cicatrisation par la production d'adipokines.

## 2- Fonctions

Par sa composition, la peau possède de nombreuses fonctions :

- Fonction de protection : contre les agressions physiques grâce à la résistance et la souplesse qu'apporte le derme, contre les agressions chimiques grâce l'imperméabilité due à la structure de l'épiderme avec la couche cornée, contre les infections grâce à la mobilité des cellules de Langerhans, contre les rayons du Soleil grâce aux mélanocytes et la couche cornée de l'épiderme.

- Fonction d'échange : elle permet la thermorégulation de l'organisme et l'absorption de molécules.

- Fonction sensorielle : la peau comporte de nombreuses terminaisons nerveuses permettant à l'organisme de ressentir la douleur, le toucher, la chaleur, le froid.

- Fonctions métaboliques : sous les radiation UVB, la peau synthétise la Vitamine D, le tissu adipeux permet la régulation du métabolisme énergétique.

- Fonction de renouvellement : par la réparation de l'ADN, la desquamation, la cicatrisation des plaies.

# **PARTIE 1 : Les rayons UV**

## **1- Naturels (1)(3)(4)(5)**

### **1-1 Les ondes électromagnétiques et le spectre solaire**

#### **1-1-1 Les ondes électromagnétiques**

Le Soleil, l'étoile au cœur de notre système solaire, produit par des réactions thermonucléaires, des radiations électromagnétiques.

Une radiation électromagnétique, est une radiation, composée d'un champ électrique et d'un champ magnétique qui vibrent et se propagent à grande vitesse (jusqu'à 300 000 km/s). Elle présente deux propriétés : un aspect ondulatoire et un aspect corpusculaire (on parle de dualité onde-corpusculaire).

L'aspect ondulatoire, explique les phénomènes d'interférence, de réflexion et de diffraction. Il est caractérisé par la longueur d'onde gamma ( $\lambda$ ) qui représente la distance entre deux ondulations.

Elle est obtenue par la formule suivante et est exprimée en nanomètre (nm) :

$$\lambda = \frac{v}{F}$$

V : vitesse de propagation de l'onde, en nanomètre par seconde (nm. S<sup>-1</sup>)

F : fréquence de passage, nombre de vibrations par seconde (s)

L'aspect corpusculaire, concerne les phénomènes d'absorption et les effets photochimiques. Il est défini par l'afflux de photons propagé par ces ondes.

Le photon, est une entité dépourvue de masse et son énergie est calculée par la formule :

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

E : énergie du photon en Joule (J)

H : constante de Planck ( $6,2 \times 10^{-34}$ )

$\nu$  : fréquence du photon en Hertz (Hz)

c : célérité de la lumière en  $m.s^{-1}$

$\lambda$  : longueur d'onde en m

Ceci montre que l'énergie d'un photon est inversement proportionnelle de la lumière qu'il représente : plus la longueur d'onde est courte et plus l'énergie libérée est importante.

### **1-1-2 Le spectre solaire**

On parle de spectre solaire car les rayonnements émis par le Soleil, sont répartis en fonction de leur énergie et caractérisés par leur longueur d'onde. De plus, ce spectre, est continu car il est constitué d'une suite infinie de radiations. Il est compris des rayons cosmiques ( $\lambda = 0,001$  nm) aux ondes radio ( $\lambda = 10$  m).

Ce spectre est décomposé de la manière suivante :

- Les rayonnements ionisants comprenant les rayons gamma, les rayons X : ils sont capables d'induire la formation de radicaux libres et sont imperceptibles par l'œil.
- Les rayonnements non ionisants ou optiques, avec les rayons UV, la lumière visible et les Infra Rouges (IR).

Les rayons UV sont définis de la sorte (suivant la matière qui les arrêtent) :

- Les UVA, entre  $\lambda = 315$  et  $400$  nm, arrêtés par le quartz ; avec les UVA-II (courts) entre  $\lambda = 315$  et  $340$  nm et les UVA-I (longs) entre  $\lambda = 340$  et  $400$  nm.
- Les UVB, entre  $\lambda = 280$  et  $315$  nm, arrêtés par le verre.
- Les UVC, entre  $\lambda = 100$  et  $280$  nm, arrêtés par la couche d'Ozone.

Les UVC sont plus énergétiques que les B eux-mêmes plus énergétiques que les A.

La lumière visible, également appelée lumière blanche, est perçue grâce au cristallin, sous forme de couleur, définit la sensibilité de l'œil de l'Homme :

- Le violet entre  $\lambda = 380$  et  $440$  nm
- Le bleu entre  $\lambda = 440$  et  $495$  nm
- Le vert entre  $\lambda = 495$  et  $570$  nm
- Le jaune entre  $\lambda = 570$  et  $590$  nm
- Le orange entre  $\lambda = 590$  et  $620$  nm
- Le rouge entre  $\lambda = 620$  et  $780$  nm

Les Infra Rouges, comprennent les IRA entre  $\lambda = 780$  et  $1500$  nm, les IRB entre  $\lambda = 1,5$  et  $3\mu\text{m}$  et les IRC entre  $\lambda = 3$  et  $10\mu\text{m}$  sont responsables du phénomène de chaleur.

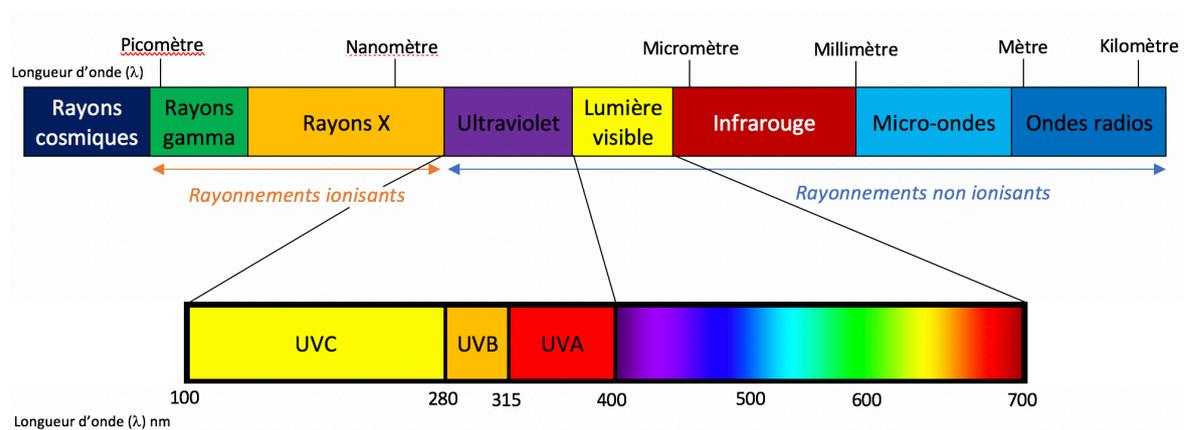


Figure 4 : représentation du spectre solaire, d'après *La peau, structure et physiologie*, 2ème édition

## **1-2 Les facteurs influençant le rayonnement reçu sur la Terre**

### **1-2-1 L'atmosphère terrestre**

L'atmosphère terrestre correspond à l'air qui nous entoure. Elle a un rôle protecteur vis à vis des rayons solaires en absorbant une partie des rayonnements émis, et par sa composition, 20% de dioxygène et 80% de diazote, elle permet la Vie sur Terre.

Elle est décomposée en différentes parties suivant l'altitude, qui, suivant leur composition absorbent plus ou moins les rayons émis par le Soleil (par ordre décroissant) :

- La thermosphère : comprise entre 700 et 80 km
- La mésosphère entre 80 et 50 km
- La Stratosphère entre 50 et 15 km : constitue un premier filtre vis-à-vis des rayons solaires grâce à la couche d'Ozone. Ainsi, les UVC sont arrêtés, et les proportions d'UVB et d'UVA continuant leur trajectoire sont diminuées.
- La Troposphère entre 15 et 0 km : constitue un deuxième filtre par les nuages et la pollution.

La répartition des rayonnements arrivant au sol est la suivante : 50% de rayons Infra Rouge, 40% de lumière visible et 10% de rayons UV (1% UVB et 9% UVA). Ceci correspond à deux tiers de l'énergie solaire émise.

A noter qu'en altitude, par pallier de 350 mètres, l'atmosphère est moins dense ce qui augmente de 4% la quantité d'UVB arrivant au sol.

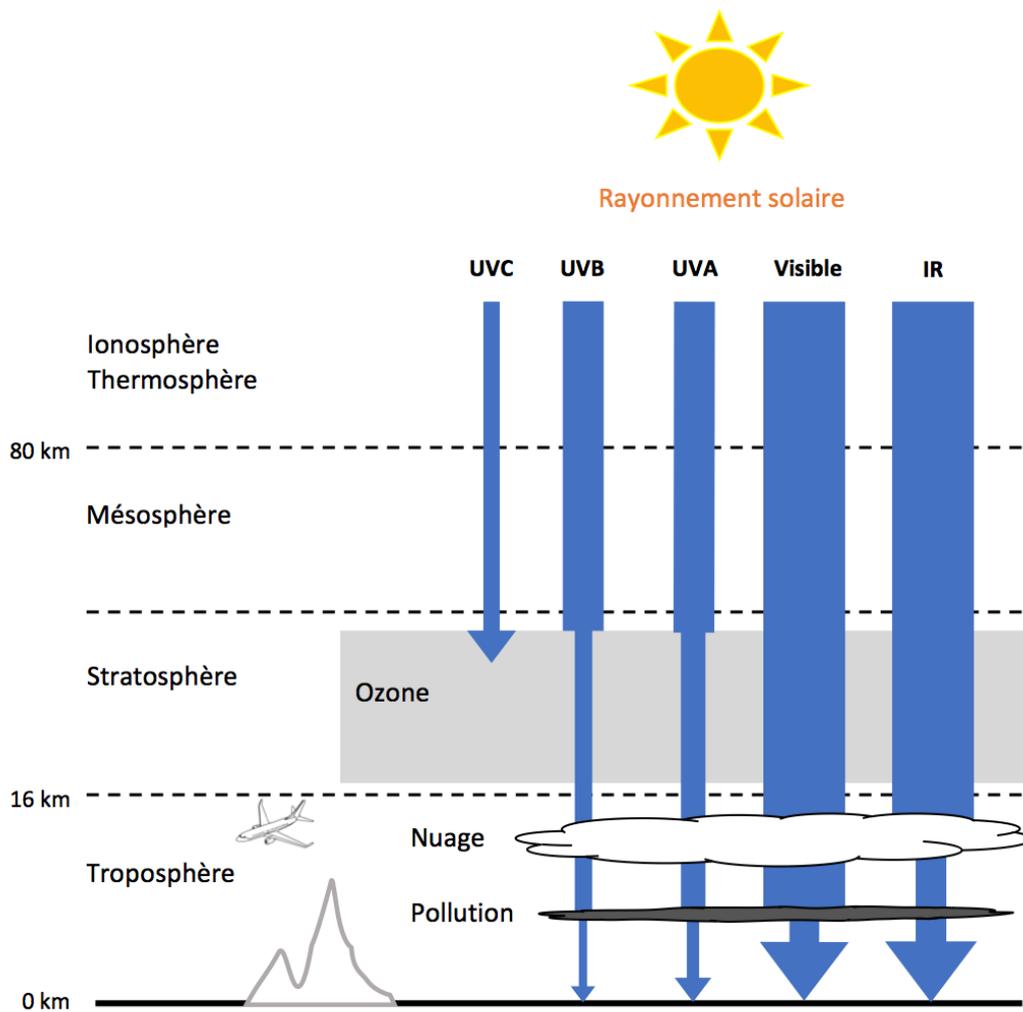


Figure 5 : représentation des rayonnements solaires arrivant sur Terre, d'après *La peau, structure et physiologie*, 2ème édition

### **a) L'ozone**

La réaction des rayons UV sur le dioxygène de l'atmosphère aboutit à la production d'Ozone.

Les rayons UV rompent la molécule d'Oxygène qui se retrouve à l'état d'atome et va se combiner à une nouvelle molécule d'oxygène :



L'Ozone est retrouvé dans la stratosphère, elle permet l'absorption totale des UVC, des UVB les plus courts et de deux tiers des UVA.

Sur certaines zones du globe, la proportion d'UVA et d'UVB (et même d'UVC) arrivant au sol est plus importante : on parle de trou d'Ozone. On les retrouve par exemple en Amérique du Sud.

### **b) La longueur du trajet des rayons dans l'atmosphère**

Cette longueur dépend de la position du Soleil dans le ciel : en effet, les rayons émis par le Soleil réalisent un angle avec la surface de la Terre. Cet angle doit faire  $90^\circ$  pour que la longueur du trajet des rayons soit la plus courte possible et obtenir une intensité de rayonnement maximale.

La position du Soleil est dépendante de la zone géographique, de la saison et du moment de la journée. En France, l'intensité est maximale, en été et à midi : passage de 95% d'UVA et de 5% d'UVB.

### **c) Les conditions atmosphériques**

- La couleur bleue du ciel :

Elle est due à la diffusion par l'atmosphère des longueurs d'onde les plus courtes de la lumière visible comme le bleu. La diffusion des rayons UV est maximale lorsque le ciel est clair sans nuage.

- Les nuages :

La diffusion des rayons UV est dépendante du type de nuages formés : en effet, les altocumulus de moyenne altitude avec une épaisseur comprise entre 300 et 6000 mètres, absorbent la majeure partie des rayons UV alors que les cirrus à haute altitude, laissent passer autant d'UV qu'un ciel clair car ils ont une épaisseur plus faible de 300 mètres.

- La pollution

La pollution (poussière, fumée, gaz carboniques...) absorbe les rayons UV.

### **1-2-2 La nature du sol**

La nature du sol joue un rôle important car elle va déterminer la quantité de rayonnement solaire incident qui va être réfléchi par une surface et donc renvoyée vers l'espace : cette quantité est définie par l'albédo.

Sa valeur peut être exprimée par un pourcentage (entre 0 et 100%) ou par un chiffre (entre 0 et 1).

Une surface noire, ne réfléchit aucun rayonnement, ils sont totalement absorbés par cette surface et possédera un albédo de 0% ou de 0.

Une surface blanche, réfléchit tous les rayonnements qu'elle reçoit, son albédo sera de 100% ou de 1.

Pour exemples, le sable possède un albédo de 20%, l'eau des océans entre 5 et 10% et la neige entre 80 et 90%.

### 1-3 Mesure par l'index UV

L'index UV permet de quantifier l'intensité du rayonnement UV solaire arrivant à la surface du globe. Cet index est obtenu par des calculs, effectués par Météo France, des variations de l'épaisseur de la couche d'ozone avec l'aide d'un modèle numérique : le Modèle de Chimie Atmosphérique de Grande échelle.

Il représente une norme définie par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), pour obtenir une harmonisation mondiale sur la mesure du niveau des rayons UV : il permet d'informer la population du niveau de protection requis pour toute exposition solaire.

Il est représenté sur une échelle allant de 1 à 12 : l'augmentation de cet indice est corrélée à une augmentation du risque pour la santé. Il dépend de l'heure et du lieu d'exposition : en France métropolitaine, cet indice varie entre 1 et 10, il est maximal entre 12 et 16 heures lorsque le Soleil est au Zénith, en été, sur une plage et en montagne.

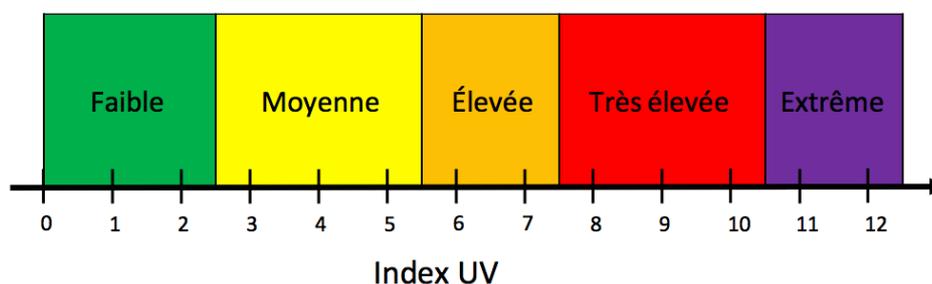


Figure 6 : Représentation de l'index UV

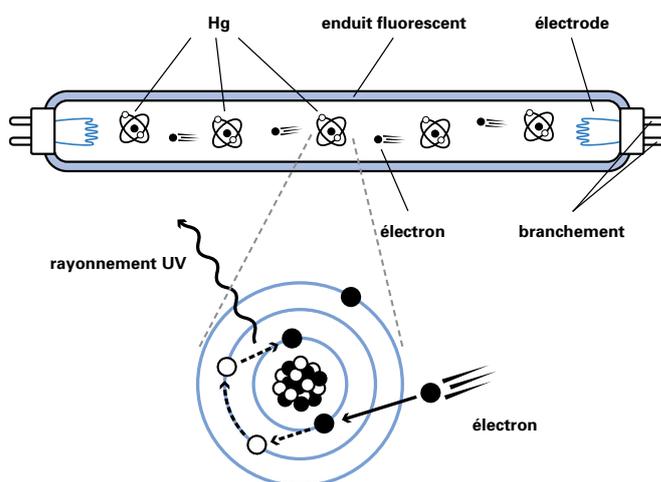
## 2- Artificiels (1)(6)(7)(8)(9)

### 2-1 La lampe à UV

Une lampe à UV, est formé d'un tube en verre, rempli de mercure gazeux (sous forme d'atomes), de différentes tailles, allant de quelques dizaines de centimètres à un mètre quatre-vingt, avec à ses deux extrémités, une électrode fixée.

Lors de son fonctionnement, le passage du courant, permet le trajet d'électrons d'une électrode à une autre. Lors de ce trajet, des électrons percutent des atomes de mercure provoquant un transfert d'énergie entre les deux. Les atomes de mercure énergisés, se retrouvent excités, et lorsqu'ils perdent leur excitation, ils libèrent cette énergie sous forme de rayonnement.

Suivant le niveau d'excitation des atomes de mercure, l'énergie libérée par ces derniers, émettra un rayonnement avec une longueur d'onde définissant un spectre d'émission spécifique pour obtenir des UVA, B ou C, de la lumière visible et du rayonnement Infra Rouge.



*Figure 7 : représentation de la production de rayonnement UV dans une lampe à basse pression, d'après l'Office Fédéral de la Santé Publique*

Toutes les lampes produisent des UVA en majorité, des UVB mais pas d'UVC, elles se différencient par leur composition, leur taille, l'intensité du rayonnement émis et la zone exposée. On distingue deux types de lampes :

- Les lampes à basse pression : la partie interne du tube est recouverte par un enduit fluorescent permettant d'avoir un rayonnement UV de moindre énergie avec un spectre d'émission défini par la composition de cet enduit. De plus, le verre du tube, filtre les UVC et l'UVB de faible longueur d'onde.

Elles ont une puissance comprise entre 100 et 160 watts. Leur intensité diminue avec le temps sans modification du spectre d'émission.

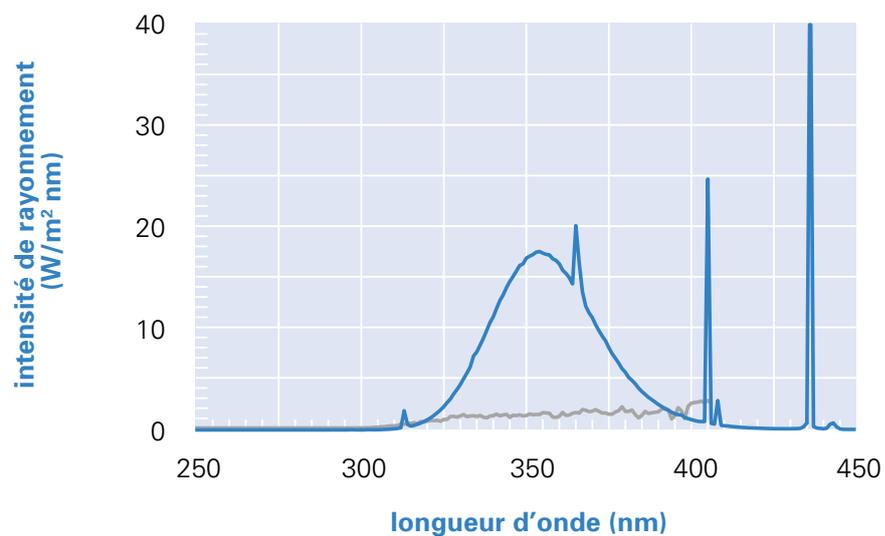


Figure 8 : exemple de spectre d'émission d'une lampe à basse pression (en bleu) et le spectre de la lumière solaire (en gris), d'après l'Office Fédéral de la Santé Publique (OFSP), 3003 Berne

- Les lampes à haute pression : des halogénures métalliques (exemple : le bromure de fer) sont ajoutés au mercure gazeux, ce qui modifie le spectre d'émission du mercure.

Elles possèdent une puissance de 400 watts.

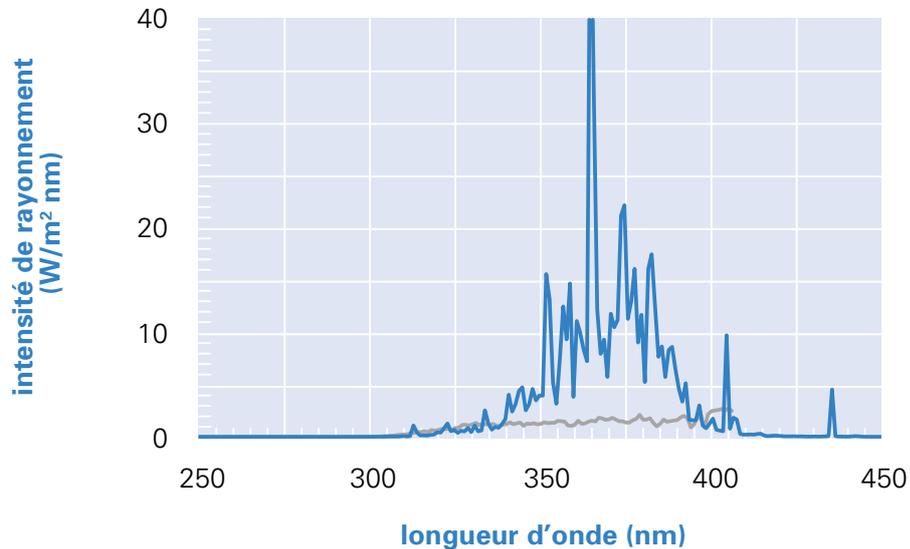


Figure 9: exemple de spectre d'émission d'une lampe à haute pression (en bleu) et le spectre de la lumière solaire (en gris), d'après l'Office Fédéral de la Santé Publique (OFSP), 3003 Berne

## 2-2 Les utilisations

Le rayonnement UV artificiel trouve de nombreuses utilisations dans l'industrie (exemple : purification de l'eau potable), dans l'analyse biologique (exemple : la spectroscopie-UV pour le dosage de molécules) mais celles que nous allons développer, sont celles relatives à l'esthétique et à la thérapeutique.

En France, quatre types d'appareils délivrant des UV artificiels sont autorisés et indiqués dans le tableau ci-dessous. (Pour indication,  $0,3 \text{ W/m}^2$  correspond à un indice UV de 12 soit un ensoleillement extrême d'après l'OMS).

Type d'appareil	Éclairement effectif UVB (250 à 320 nm)	Éclairement effectif UVA (320 à 400 nm)	Origine de l'effet biologique	Usage en France
UV-1	$< 0,0005 \text{ W/m}^2$	$\geq 0,15 \text{ W/m}^2$	Majoritairement causé par les UVA	Usage professionnel dans le domaine de l'esthétique ou du loisir (mise à disposition interdite aux mineurs)
UV-2	$0,0005 \text{ à } 0,15 \text{ W/m}^2$	$\geq 0,15 \text{ W/m}^2$		Usage thérapeutique sur prescription médicale et sous la responsabilité d'un médecin
UV-3	$< 0,15 \text{ W/m}^2$	$< 0,15 \text{ W/m}^2$	Induit par les UVB et les UVA	Vente libre (vente et mise à disposition interdites aux mineurs)
UV-4	$\geq 0,15 \text{ W/m}^2$	$< 0,15 \text{ W/m}^2$	Majoritairement causé par les UVB	Usage thérapeutique sur prescription médicale et sous la responsabilité d'un médecin

Figure 10 : tableau réalisé d'après le Bulletin épidémiologique hebdomadaire du 22 mai 21012/n°18-19 ; Le bronzage artificiel : une menace bien réelle, mais évitable, pour la santé publique.

### 2-2-1 Utilisation esthétique

Depuis le XX<sup>ème</sup> siècle, l'exposition au Soleil et le bronzage sont plébiscités par la population européenne car le bronzage est perçu comme le signe d'une bonne santé et d'une réussite sociale. Début des années 1980, se développe le bronzage par UV artificiels, dont les bienfaits sont vantés dans les médias. Ainsi, il devient possible, d'être bronzé toute l'année, en se rendant dans un salon esthétique ou un centre de bronzage à côté de chez soi tenus par des professionnels du bronzage.

Lors d'une séance, qui dure une dizaine de minutes, le consommateur majeur, s'allonge sur un « lit solaire » ou appareil de bronzage : c'est une cabine horizontale composée de lampes émettant des rayons UVA, UVB (dont les intensités sont déterminées par le décret n°97-617 du 30 mai 1997) et de la lumière visible irradiant la totalité du corps.



Figure 11 : un appareil de bronzage d'après le site : <https://crm48.com/cinq-raisons-dutiliser-lit-de-bronzage/>

Les deux types d'appareils autorisés pour cette pratique, sont de type UV-1 et UV-3 :

- UV-1, l'intensité des UVB délivrée est inférieure à  $0,0005 \text{ W/m}^2$  et supérieure ou égale à  $0,15 \text{ W/m}^2$  pour les UVA.
- UV-3, l'intensité des UVB délivrée doit être inférieure à  $0,15 \text{ W/m}^2$  et inférieure à  $0,15 \text{ W/m}^2$  pour les UVA.

Les rayons Infra rouge, responsables des coups de chaleur, prémonitoires de coup de soleil ne sont pas émis. Suite à la classification par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), en juillet 2009, des UV émis par des cabines de bronzage comme cancérigènes, la réglementation a évolué pour minimiser les risques pour la santé.

En effet, par deux arrêtés du 20 octobre 2014, ces appareils de bronzage destinés au public :

- Doivent être déclarés auprès de la préfecture,
- Subir un contrôle technique tous les deux ans par un organisme agréé par le ministère de la santé.

Un professionnel de ce secteur doit suivre une formation pour la mise à disposition de ce type d'appareil (les modalités de formation pour obtenir une certification ont été complétées par l'arrêté du 29 juin 2017), a l'interdiction de faire référence à un effet bénéfique pour la santé et d'encourager ce genre de pratique par le biais de promotions ou d'abonnement (interdictions renforcées par la loi n°2016-41 du 26 janvier 2016).

Un affichage précisant les précautions et les risques liés à l'usage de ce genre d'appareil.

Il doit fournir au consommateur une paire de lunettes pour protéger ses yeux.

### **2-2-2 Utilisation thérapeutique**

L'utilisation thérapeutique des rayons UV artificiels s'appelle la photothérapie. A partir de l'Antiquité, sont décrits les bénéfices thérapeutiques du Soleil sur la peau, et, depuis le début du XIXème, avec l'invention de sources artificielles de rayons UV, la photothérapie s'est très vite développée. Elle se décompose en deux entités :

- la photothérapie au sens propre du terme : la peau est soumise à des rayons UVB : UVB à large spectre ou UVB à spectre étroit, ou à des rayons UVA ou aux deux, UVB et UVA.
- la photo-chimio-thérapie ou PUVAthérapie : prise d'une photo sensibilisante puis exposition aux rayons UVA.

La photothérapie, est réalisée sous contrôle médical spécialisé, à la suite d'une prescription, et son objectif est de créer une immunosuppression pour lutter contre les affections suivantes : exemples : le psoriasis, le mycosis fongique, la dermatite atopique...

## La photo-chimio-thérapie

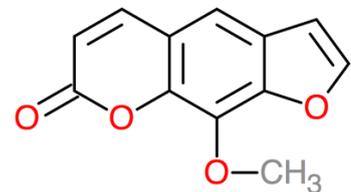
Son objectif, est de créer une photodermatose : c'est une réaction cutanée due à l'action des UV sur un chromophore extérieur à la peau, ici le psoralène.

Le psoralène est un composé chimique, issu de la famille des furocoumarines. Il est présent à l'état naturel dans certaines plantes d'où il peut être extrait comme chez les Rutacées (exemple, la Bergamote) et les Apiacées (exemple, l'Ammi élevé) ou synthétisé (condensation d'un noyau coumarine et d'un cycle furane). Il possède un important pouvoir d'absorption des UVA.

Il peut présenter deux structures chimiques :

- Une structure linéaire :

- Le 8-méthoxypsoralène, 8-MOP, extrait de l'Ammi *majus.L*, utilisé sous forme de comprimé ou de solution (DCI : méthoxsalène , princeps : méladinine®) .



- Le 5 méthoxypsoralène 5-MOP, ou bergaptène, extrait de l'huile de Bergamote, utilisé sous forme de comprimé (DCI : bergaptène, princeps : Psoraderm-5®) (molécule à insérer)

Une structure angulaire : l'isopsoralène (angélicine).

Le psoralène doit sa propriété photo-sensibilisatrice par les mutations qu'il engendre au seins des cellules lorsqu'il est activé par les rayons UVA : par un phénomène de photo-addition d'une part, le psoralène va former avec l'ADN un mono adduit ou un bi adduit qui vont bloquer la synthèse des kératinocytes ; et les réactions photo dynamiques d'autre part : le psoralène intercalé dans l'ADN va former des espèces réactives d'oxygène (EOR) qui vont interagir avec les constituants de la cellule.

Différentes voies d'administration sont utilisées pour la prise du psoralène :

- Par voie orale, on parle de PUVA orale : le patient prend le psoralène sous forme de comprimé et subit une exposition aux UVA deux heures après. La biodisponibilité du psoralène est dépendante de la nature du psoralène (l'absorption du 8-MOP est plus rapide par rapport à la forme 5-MOP) et de sa forme galénique (une forme soluble aura une meilleure biodisponibilité).

- Par voie cutanée, la PUVA locale : pour les affections localisées, une solution de psoralène est appliquée sur la ou les zones à traiter et le patient subit une irradiation trente à soixante minutes après. Lorsque les affections sont étendues, on utilise la balnéo PUVA : une partie du corps est immergée dans une solution aqueuse de psoralène contenue dans une baignoire et la zone est irradiée dix minutes après.

L'irradiation par les UVA se fait par une lampe de Mercure de basse pression par le biais de cabines circulaires pour les affections étendues et sous forme de modules pour les affections localisées.

La dose d'UVA à administrer est calculée suivant le phototype du patient, de son risque de développer un érythème et la pigmentation induite par les éventuelles séances précédentes : la dose érythémateuse minimale (DEM) est recherchée : la plus petite dose d'UVA qui produit un érythème perceptible.

La PUVAthérapie est utilisée pour le traitement de première intention du psoriasis : plusieurs séances sont réalisées par semaine en phase d'attaque puis espacement en phase d'entretien.

### La photothérapie

Elle ne nécessite pas la prise de photosensibilisant. La dose d'UV à administrer est comme pour la PUVAthérapie propre à chaque patient avec recherche de la DEM.

L'irradiation se fait également par des cabines circulaires ou des modules suivant la ou les zone(s) à traiter.

Pour une photothérapie par UVA, le patient est irradié avec des de rayons UVA. Elle est proposée pour une affection localisée comme le traitement des dermatites atopiques.

Contrairement aux autres photothérapies, trois protocoles sont définis : faible, moyenne ou haute dose.

Lors d'une photothérapie UVB à large spectre, premier type de photothérapie développé, le patient est irradié par des rayons UVB à 60%, des UVA à 40% et des UVC. Elle tend à être remplacée par la photothérapie UVB à spectre étroit, qui utilise une lampe émettant un spectre compris entre 309 et 313 nm. Elle est notamment utilisée chez la femme enceinte nécessitant une photothérapie.

Une photothérapie UVAB consiste à irradier de manière simultanée avec des rayons UVA et des UVB à spectre étroit par des cabines d'irradiation mixtes. Elle est aussi utilisée dans le traitement des dermatites atopiques.

## **PARTIE 2 : Les effets des rayons UV sur la peau**

Les radiations solaires seulement absorbées auront un effet photochimique sur la matière.

### **1- Rayonnement solaire et effets sur la matière**

#### **1-1 Effets sur les atomes**

Lorsqu'un atome (composé de protons et d'électrons) capte un photon soit une énergie lumineuse, un de ses électrons va passer à un niveau d'énergie supérieur, et cet atome va se trouver sous une forme activée : il est passé à un état excité, de plus forte énergie.

La durée de l'excitation pour cet atome est très brève car c'est un état instable et l'électron revient donc à son état énergétique initial et le surplus d'énergie qu'il a généré, il peut le restituer sous trois formes : sous forme de chaleur, d'énergie chimique ou de fluorescence.

Les rayons UV sont des radiations non ionisantes (voir 1-1-2) : elles ne peuvent induire la formation de radicaux libres. (1)(3)

#### **1-2 Effets sur les molécules**

Lorsque les photons pénètrent dans la peau, ceux possédant une énergie la plus basse pénètrent plus profondément. Ceux avec une énergie plus élevée comme les rayons UV, sont capables de rompre les liaisons entre les molécules et d'en former des nouvelles : en effet, si les molécules énergétisées, transmettent cette énergie, sous forme d'énergie cinétique aux atomes, il peut y avoir formation de radicaux libres bien que les UV ne soient pas des radiations ionisantes. Les photons ayant une radiation avec une longueur d'onde de 290 nm ont une énergie suffisante pour rompre les liaisons entre atomes et libérer des radicaux libres. (1)(3)

### **2- Rayonnement solaire et effets sur la peau**

Le rayonnement solaire, par ses différents composants, provoquent de nombreux effets sur la peau qui peuvent être bénéfiques comme la synthèse de la vitamine D par l'action des UVB sur les stérols membranaires et la pigmentation cutanée.

Mais, lorsque cette exposition est faite de manière répétée et d'autant plus si elle est non protégée, des effets délétères peuvent apparaître avec dans un premier temps, un coup de soleil voire une photo-toxicité puis sur le long terme un photovieillissement cutané, une immunosuppression pouvant aboutir à un cancer cutané.

Les UVB en sont la principale cause mais leurs effets sont potentialisés par les UVA, qui eux, agissent de manière indirecte.

## 2-1 Pénétration du rayonnement solaire dans la peau

Le rayonnement solaire est absorbé par toutes les couches cutanées : son absorption est dépendante de la longueur d'onde du rayonnement impliqué et de la composition des couches cutanées.

Pour un sujet avec une peau claire, concernant les rayons UV :

- Les UVB sont absorbés à 70% par la couche cornée du fait de sa composition : la Kératine, grâce aux acides aminés polaires (Acide Glutamique, Sérine, Asparagine) et par la mélanine qui suivant sa forme, Eumélanine ou Phéomélanine absorbera plus ou moins ces UV. Au final, 20% des UVB arrivent à la jonction épiderme-derme et moins de 10% au derme.
- Les UVA, 80% des UVA reçus par la peau traversent l'épiderme et 20% arrivent au derme.

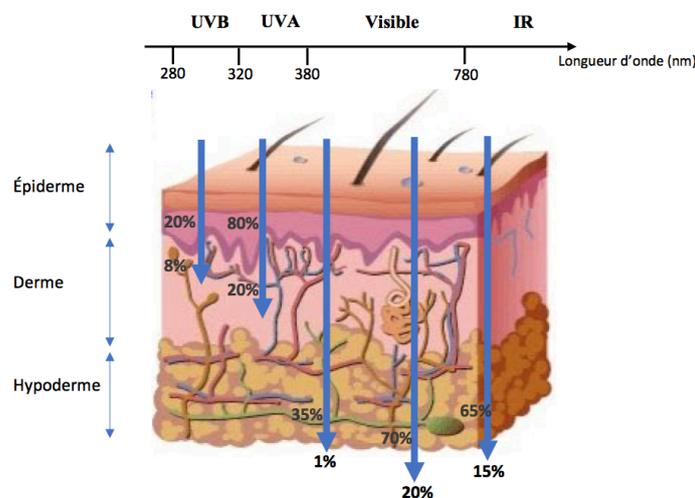


Figure 12 : Pénétration du rayonnement solaire dans la peau en fonction de la longueur d'onde chez un sujet à peau blanche ; d'après la peau, structure et physiologie, 2<sup>ème</sup> édition

Les rayons UV, absorbés par les différentes couches cellulaires de la peau, vont donner lieu à des réactions photochimiques : les UVA, vont former des Espèces Réactives à l'Oxygène et des photo-produits auront une action sur le long terme, indirecte sur les cellules alors que les UVB, eux auront une action directe par la formation de photo-produits. (1)(10)

## 2-2 Effets sur les organites cellulaires

La peau, possède dans sa structure moléculaire des chromophores. Un chromophore est une structure chimique dans laquelle les atomes sont reliés entre eux par des liaisons conjuguées (alternance liaison simple/liaison double) ce qui forme un nuage électronique. Le nuage électronique d'un chromophore, a la capacité d'absorber les photons émis par un rayonnement provoquant son passage à l'état excité et lors de son retour à l'état fondamental, le delta d'énergie restitué peut engendrer différentes réactions. Ces chromophores, appelés également photosensibilisateurs sont par exemple, l'ADN, la mélanine.

Chromophores	Spectre d'absorption	Types d'UV absorbé
ADN	220-320 nm	UVC, UVB
Acide uronique	250-360 nm	UVC, UVB, UVA
Acide aminé aromatique	240-320 nm	UVC, UVB
Flavines	225-510 nm	UVC, UVB, UVA
Mélanines	250-700 nm	UVC, UVB, UVA
Caroténoïdes	300-500 nm	UVB, UVA
NADH, NADPH	260-400 nm	UVC, UVB, UVA
Hémoglobine	360-450 nm	UVA
Bilirubine	300-530 nm	UVB, UVA
Esters du rétinol	260-380 nm	UVC, UVB, UVA
7-dihydrocholesterol	270-315 nm	UVB

Figure 13 : Chromophores cutanés et type de radiations absorbées, d'après [Biologiedela peau.fr](http://Biologiedela peau.fr)

### 2-2-1 Les Espèces Réactives de l'Oxygène (les ROS)

Les UVA (et le UVB en minorité), peuvent agir de manière indirecte en provoquant l'excitation de chromophores :

Le chromophore absorbe les UVA ce qui provoque son passage à un état excité, et en retournant à son état fondamental, il y'a soit émission de chaleur, soit émission d'une fluorescence. Mais il peut également trouver sa stabilité en passant par un état triplet.

Deux types de réactions peuvent se produire quand le chromophore se trouve dans un état triplet :

- Une réaction de photosensibilisation de type 1 : le chromophore dans l'état triplet agit sur les bases de l'ADN.
- Une réaction de photosensibilisation de type 2 : le chromophore dans l'état triplet, transfère son énergie sur une molécule d'Oxygène : il y a formation de Reactive Oxygen Species (ROS) : l'oxygène singulet et l'anion superoxyde.

L'anion superoxyde, peut se dismuter en peroxyde d'hydrogène et former un autre ROS : le radical hydroxyle.

Les ROS, sont des radicaux libres, possédant un électron libre les rendant très instables. Ils sont formés lors du métabolisme oxydatif de la cellule par les mitochondries et ont notamment un rôle dans la phagocytose. Leur survie dans la cellule est contrôlée par des systèmes naturels de défense : ce sont des complexes enzymatiques (superoxyde dismutase, catalase, peroxydase), des vitamines (A, E, C, K) et des oligo-éléments (Sélénium et Zinc).

Sous l'effet des UVA, la production de ces ROS va augmenter, dépassant les systèmes naturels de défense de la cellule et s'accumuler : ce qui provoque un stress oxydant dans la cellule et engendre des actions nocives sur les organites cellulaires :

- Peroxydation des lipides membranaires : diminution de la fluidité des membranes par oxydation des acides gras insaturés.
- Au niveau de l'ADN, on parle de stress génotoxique : il y'a une modification des bases nucléiques, la création de pontage ADN-protéines et de cassures sur l'hélice de l'ADN.

Le cas de la Guanine :

La Guanine, base nucléique de l'ADN, possède un potentiel d'ionisation bas. Elle va être à l'origine de la formation de 8-Oxo-7,8 dihydroguanine par les deux types de réactions de photosensibilisation :

- Lorsque la Guanine, se trouve à proximité d'un chromophore excité par des UVA, elle transfère son énergie à ce chromophore ce qui aboutit à la formation d'un radical guanine cationique qui sous l'addition d'une molécule d'eau et une oxydation va donner la 8-Oxo-7,8 dihydroguanine. (Réaction de photosensibilisation de type 1)

- Lorsque la Guanine se trouve à proximité d'un oxygène singulet (formé par les UVA), elle est oxydée formant un intermédiaire instable : l'endoperoxyde qui donnera la 8-Oxo-7,8 dihydroguanine. (Réaction de photosensibilisation de type 2)

Lors de la réplication de l'ADN, la 8-Oxo-7,8 dihydroguanine peut être appariée à une Adénine et faire apparaître, pendant le second cycle de réplication, des transversions Guanine-Thymine engendrant des mutations.

L'ADN, possède un système de réparation enzymatique pour compenser cette oxydation : rupture par l'ADN-glycosylase de la liaison N-glucosidique entre le sucre et la Guanine altérée et élimination de cette dernière.

L'ADN mitochondrial, situé à proximité du lieu de production des ROS, est d'autant plus endommagé par les ROS, qui va en produire d'avantage et accentuer la dysfonction des mitochondries : ce qui explique la perdurance de l'effet des UVA à l'arrêt de l'exposition solaire.

### **2-2-2 Les photo-produits**

Lorsque les radiations UV, arrivent sur la peau, elles sont absorbées par l'ADN, qui ici joue le rôle de chromophore : il va passer à un état excité et lorsqu'il redescend à l'état fondamental, l'énergie engendrée sera à l'origine de la production des photo-produits.

La formation des photo-produits, concerne les bases pyrimidiques de l'ADN : la Cytosine et la Thymine. Lorsque ces deux bases sont adjacentes sur l'un des deux brins de l'ADN, elles ont la possibilité de former une liaison covalente donnant des dimères Thymine-Thymine,

Cytosine-Cytosine et Thymine-Cytosine. On distingue deux types de photoproduits : les dimères cyclobutaniques de Pyrimidine (CDP) et les 6-4 photoproduits (6-4 PP).

- Les dimères cyclobutaniques : lors de l'absorption d'énergie par deux bases pyrimidiques adjacentes, il y a formation d'une liaison covalente entre le Carbone 5 et le Carbone 6 de chaque pyrimidine donnant naissance à une structure cyclique.

La formation de ces bases induit une distorsion de la double hélice de l'ADN qui va bloquer la progression des ADN et ARN polymérase inhibant la réplication puis la transcription et engendrant des mutations.

Les CPD les plus fréquentes sont celles impliquant deux thymines et deux cytosines.

Les UVB et les UVA sont responsables de la formation de ce type de photoproduits.

Les 6-4 photoproduits (6-4 PP) : lors de l'absorption d'énergie par deux bases pyrimidiques adjacentes, il y a dans un premier temps, la formation d'une structure instable et fermée, l'oxétane, qui est le résultat de la formation d'une liaison entre les Carbones C5 et C6 de la première base pyrimidique, située en 5' sur le brin d'ADN avec le Carbone C4 qui porte l'Oxygène ou l'Azote de la deuxième base pyrimidique, située en 3' sur le brin d'ADN. Cette structure fermée se rompt, donnant un pont stable entre le Carbone 6 et le Carbone 4 : le 6-4 photoproduit. Le 6-4 PP est formé sous l'action des UVB uniquement. Il provoque une distorsion plus importante de la double hélice de l'ADN par rapport aux CPD et bloquer la réplication puis la transcription.

A la suite de l'insertion de ces photoproduits dans l'ADN, il y a plusieurs devenir possibles :

- La mort de la cellule avec son ADN endommagé par apoptose,
- La réparation de la portion incorrecte de l'ADN : reconnaissance de la partie lésée de l'ADN puis excision de cette portion incorrecte par un complexe d'enzymes/protéines et synthèse d'une nouvelle portion par les polymérase.
- L'induction de mutation : lors de la transcription par les polymérase, certaines sont capables de copier l'ADN en ne tenant pas compte des dimères formés : ceci induit la formation d'erreurs pouvant être à l'origine de mutations. La présence de deux transitions C-T est le signe de la mutagenèse des UVB.

## **2-3 Effets clinico -biologiques**

### **2-3-1 Les effets bénéfiques des UV**

#### **a) La synthèse de la Vitamine D (11)**

La vitamine D, est une vitamine liposoluble. C'est une hormone stéroïdique, présente sous deux formes : une forme inactive, l'ergocalciférol ou Vitamine D2 et une forme active, le cholécalciférol ou Vitamine D3 ou 1,25 dihydroxyvitamine D3.

La vitamine D2, provient de l'alimentation végétale, elle est absorbée au niveau des intestins puis arrive au niveau du foie où elle subit une hydroxylation par la 25-hydroxylase donnant la calcidiol (la 25-hydroxy-vitamine D3).

La calcidiol, est soit transportée jusqu'au rein par la vitamine D binding protein où elle est transformée en calcitriol (1,25-dihydroxy-Vitamine D3) qui va diffuser dans l'organisme et se fixer sur des récepteurs VDR (Vitamine D receptor) présents sur des organes cibles : l'os, la parathyroïde, l'intestin, le cerveau par action endocrine ou par effet autocrine, est hydroxylée en calcitriol par la 1-alpha hydroxylase et va se fixer sur les tissus cibles ayant un récepteur VDR.

Au niveau de l'épiderme, la provitamine D3 ou ergostérol ou 7-déhydrocholestérol est présente : c'est un dérivé du cholestérol. Sous l'action des UVB, elle va se transformer en pré-vitamine D3 inactive, qui par isomérisation, va former la Vitamine D3 ou Cholécalciférol.

Le Cholécalciférol cutané peut soit subir une série d'hydroxylations dans les kératinocytes par la 25-hydroxylase et la 1 alpha hydroxylase pour former le calcitriol et qui va se fixer sur les récepteurs VDR des kératinocytes : on aura un effet autocrine ; soit arriver dans le foie et suivre les mêmes métabolismes que pour la Vitamine D2.

Lorsque le calcitriol est fixé, sur son récepteur VDR, il joue différents rôles dans l'organisme :

- Rôle de neuroprotection : par synthèse de facteurs neurotrophiques et de neurotransmetteurs
- Rôle dans l'homéostasie phosphocalcique : par la minéralisation osseuse, l'absorption intestinale du Calcium et du Phosphate et la réabsorption rénale du Calcium.
- Rôle d'anti-prolifération : par l'arrêt du cycle cellulaire, induction de l'apoptose et de différenciation pour les kératinocytes, les fibroblastes, les monocytes et les cellules tumorales.
- Rôle d'immunomodulation par action sur les cellules dendritiques, les lymphocytes T et les macrophages.

D'après le Centre International de Recherche contre le Cancer (CIRC), une courte exposition solaire l'été, d'environ 5 à 10 minutes, deux à trois fois par semaine des avants bras et du visage est suffisante pour produire la quantité de vitamine D nécessaire à l'organisme et d'en constituer les réserves dans les graisses corporelles (8).

Les carences sont donc souvent retrouvées chez les personnes vivant dans des régions peu ensoleillées comme dans l'hémisphère Nord notamment chez les personnes de couleur de peau noire, car l'Eumélanine, présente dans ce type d'épiderme, capte 90% des UVB et plus assez pénètre l'épiderme. Les carences en Vitamine D peuvent être notamment à l'origine de pathologie comme le rachitisme.

### **b) La pigmentation cutanée (1)**

Sous l'effet des rayons UV, les mélanocytes produisent de la mélanine donnant à la peau une coloration plus sombre.

La pigmentation immédiate :

Elle est due aux rayons UVA et à la lumière visible. La mélanine déjà formée dans les mélanosomes eux même contenus dans les kératinocytes est photo-oxydée.

Elle disparaît en quelques heures après l'arrêt de l'exposition.

La pigmentation retardée, le bronzage :

Elle se produit suite à l'exposition aux UVA mais majoritairement aux UVB. La pigmentation commence deux jours après l'exposition, elle est maximale au vingtième jour puis disparaît s'il n'y a pas une nouvelle exposition.

Les rayons UV, active la protéine P53 qui va transcrire la pro-opiomélanocortine en  $\alpha$ -MSH stimulant tous les stades de la mélanogénèse.

Quand cette protéine P53 est absente, il y'a donc une incapacité à bronzer.

Pour une peau foncée, le type de mélanine dominant est l'Eumélanine, qui va se regrouper et former un parapluie au-dessus du noyau des kératinocytes et absorber les rayons UV protégeant ainsi l'ADN de la cellule.

Pour une peau claire, le type dominant de mélanine est la phéomélanine qui ne possède aucune capacité d'absorption, les UV peuvent former des radicaux libres qui engendrent des coups de soleil puis possiblement des mutations de l'ADN.

### **c) Épaississement de l'épiderme(1)**

Lorsque les kératinocytes basaux reçoivent des UVB, ils participent à l'épaississement de couche cornée par l'augmentation du nombre de strates et par l'épaississement du corps muqueux. Ceci permet d'augmenter la photoprotection naturelle à chaque irradiation.

Lorsque les kératinocytes ne reçoivent plus d'UVB, la desquamation permet de revenir à une épaisseur d'épiderme normale.

Les expositions solaires doivent rester modérées et protégées car tout excès, entrainera suivant le phototype de chacun des effets néfastes.

### **2-3-2 Les effets néfastes des UV**

Plusieurs effets néfastes sont dus à l'exposition aux rayons UV notamment la photo-toxicité, la diminution des défenses immunitaires, l'érythème actinique, le vieillissement cutané et l'apparition de cancers : intentionnellement, nous traiterons que l'érythème actinique, le vieillissement cutané et les cancers cutanés.

Ces effets résultent d'une exposition solaire plus ou moins répétée sans protection adaptée.

### **a) L'érythème actinique ou coup de Soleil (3)(10)(12)**

C'est le premier effet de l'exposition aux UV sans protection adaptée. C'est une brûlure, provoquée par les rayons UVB en majorité (85%) et les UVA (15%). Ces derniers, vont surtout avoir un rôle de majoration de l'action des UVB.

Cette brûlure est caractérisée par un érythème, pouvant être de différentes couleurs suivant le degré d'atteinte, accompagnée d'une vasodilatation des capillaires sanguins de la peau et d'un effet de chaleur (dû aux rayons Infra Rouge qui atteignent l'hypoderme).

L'intensité de l'érythème définit quatre niveaux d'atteinte et il sera accompagné plus ou moins d'un œdème douloureux :

- Premier degré : l'érythème est rosé, apparaît entre six et vingt-quatre heures et dure une journée ou deux.
- Deuxième degré : l'érythème est rouge vif accompagné d'une légère douleur, apparaît entre deux et douze heures, dure deux à trois jours, peut provoquer une desquamation cutanée et une pigmentation de la peau.
- Troisième degré : l'érythème est cyanique, douloureux accompagné d'œdèmes, apparaît entre deux et six heures, dure quatre jours, provoque une desquamation et une pigmentation de la peau.
- Quatrième degré : Correspond à une brûlure du deuxième degré. L'érythème est cyanique, très douloureux, présence de phlyctènes, apparaît entre six et douze heures et dure entre quatre à six jours, provoque une desquamation importante. L'érythème s'accompagne de fièvre à 40 degrés et de l'altération de l'état général (céphalées, nausées, déshydratation, vomissements).

La capacité d'un individu à déclencher un coup de soleil est dépendante de son phototype qui est déterminé par des caractères physiques (couleur de la peau, des yeux, des cheveux) et la réaction de la peau face au Soleil. D'après la classification de Fitzpatrick, six phototypes ont été définis.

Phototype	Exemple	Carnation	Réaction solaire
I	Celtiques, Irlandais, Roux	Blanche	Brûlent toujours Ne bronzent jamais
II	Individus à peau claire	Blanche	Brûlent facilement Bronzent peu, avec difficulté
III	Majorité des Caucasoïdes	Blanche	Brûlent parfois Bronzent progressivement
IV	Asiatiques Hispaniques	Mate	Brûlent peu Bronzent toujours bien
V	Indiens Moyen- orientaux	Brune	Brûlent rarement Bronzent intensément
VI	Africains	Brun foncé à noire	Ne brûlent jamais Bronzent intensément

Figure 14 : tableau présentant les différents phototypes, d'après [biologiedelapeau.fr](http://biologiedelapeau.fr)

La formation de l'érythème est générée par la réponse inflammatoire induite par les kératinocytes : en effet, l'acide Urocanique, formé par dégradation de l'Histidine, présent notamment dans la sueur, est un chromophore qui va capter les radiations UVB, qui en retournant à son état fondamental, va provoquer la libération par les kératinocytes de molécules pro-inflammatoires : les prostaglandines, les cytokines pro-inflammatoires, Monoxyde d'Azote provoquant l'érythème plus ou moins associé à un œdème.

Une étude de 2009, (Ultraviolet radiation damages self noncoding RNA and is detected by TLR3), affine le mécanisme d'apparition du coup de Soleil : les UVB détruiraient des fragments d'acides nucléiques, les micro ARN. Ces derniers, seraient relargués à l'extérieur du kératinocyte et rentrent en contact avec d'autres kératinocytes produisant la réaction inflammatoire à l'origine de l'érythème du coup de soleil.

Vingt-quatre heures après un coup de Soleil, les kératinocytes endommagés, avec un ADN non réparé, peuvent être éliminés par apoptose : ces cellules deviennent des cellules photodyskératosiques appelée Sun burn cells.

Pour faciliter cette apoptose, ces cellules sécrètent des cytokines pro-inflammatoires (TNF $\alpha$ , IL-8, IL-1 $\beta$ ) qui facilitent la mise en place d'une réaction immunitaire, c'est-à-dire le recrutement des macrophages et des lymphocytes T qui vont éliminer ces cellules défectueuses.

Si les Sun burn cells défectueuses ne sont pas réparées ou échappent au mécanisme d'élimination, il y a possibilité de développement de cancers cutanés.

### **b) Le photovieillissement (1)(13)**

Le photovieillissement appelé également héliodermie est le vieillissement cutané qui résulte de l'exposition chronique de la peau au soleil. Il touche les zones photo-exposées.

#### Au niveau de l'épiderme

Les radiations UV vont amincir le derme et aplatir la jonction épiderme/derme. De plus, les kératinocytes, sous effet des UVB, vont produire des cytokines pro-inflammatoires qui vont augmenter la synthèse de l'élastase (enzyme dégradant l'élastine, protéine responsable de l'élasticité de la peau) et des MMPs (Matrix Métalloprotéases).

#### Au niveau du derme

Les effets majeurs de l'héliodermie vont se produire au niveau du derme. En effet, les radiations UV vont désorganiser les fibres d'un constituant majeur, la Matrice Extra Cellulaire (MEC) :

La quantité de Collagène I au sein de la peau va être moduler par plusieurs facteurs : les UV vont engendrer la production par les fibroblastes de ROS (Espèces Réactives l'Oxygène). Ces ROS, vont avoir plusieurs fonctions :

- Activer l'Activating Protein 1, un facteur de transcription qui va diminuer la production de procollagène I et augmenter la production de MMPs : ceci aboutit à la diminution de production de Collagène I.
- Inhiber un autre facteur de transcription le TGF $\beta$ , (le Transforming Growth Factor  $\beta$ ) ce qui provoque une augmentation des MMPs entraînant une destruction du Collagène I.

(Lorsque les MMPs sont formées, la MMP 1 va cliver le Collagène de type I et les MMP3 et 9 vont fragmenter ce collagène clivé).

L'augmentation des cytokines pro-inflammatoires due à l'activation du NF-kB (Nuclear Factor-Kappa B) et à l'infiltration de granulocytes Neutrophiles aboutie à l'augmentation de l'Elastase donc de la destruction de l'Elastine.

L'inflammation liée à l'érythème solaire sous UVA, réactivent les fibroblastes (rentrés en senescence suite à l'atteinte de leur ADN) : il y'a une synthèse de fibres élastiques anormales et de fibronectine aboutissant à l'élastose solaire.

Au niveau clinique, tout ceci se traduit par une peau avec une perte d'élasticité, rugueuse, sèche, par l'apparition de rides plus ou moins profondes, de zones d'hypo ou d'hyperpigmentation et la possibilité de lésions pré cancéreuses : des kératoses actiniques.

### **c) Les cancers cutanés**

Le Soleil est classé comme agent cancérogène pour l'être humain par le Centre International de Recherche contre le Cancer (CIRC), depuis 1992.(14) A partir de 2009, la partie Ultra-Violet du spectre solaire responsable de l'effet cancérogène du Soleil, est classée comme cancérogène pour l'être humain toujours par le CIRC.(15)

Les cancers cutanés, apparaissent au long terme suite à l'exposition aux rayons UV. Ils sont engendrés par des mutations de gènes comme le gène P53.

Le gène humain P53, est un gène codant pour la protéine P53, située dans le noyau de la cellule ; Il est qualifié de « gardien du génome cellulaire ». En effet, c'est un gène suppresseur de tumeur, qui contrôle le cycle cellulaire : lorsqu'un dommage sur une portion de l'ADN (cf 2-2-1 et 2-2-2), est détecté dans un kératinocyte, ce gène code pour la protéine P53, et cette dernière, va bloquer la croissance de la cellule, pour lui permettre la réparation de son ADN. Si le dommage de l'ADN est trop important, cette protéine va induire une apoptose de la cellule concernée.(16)(17) (1)

Dans les carcinomes cutanés, retrouvés lors d'une exposition solaire chronique, le gène P53 subit une mutation de type transversion C-->T et/ou CC→TT. Le gène muté, code pour une protéine qui n'exerce plus cet effet de contrôle sur l'ADN : le nombre de kératinocytes mutés, pré-cancéreux, augmente et subissent une transformation. (18)(19)(20)

## **Partie 3 : La cancérologie cutanée**

La cancérologie cutanée comprend les cancers non mélanocytaires avec les Carcinomes Basocellulaire et Epidermoïde et les cancers mélanocytaires, les mélanomes.

Bien qu'étant trois entités différentes, le facteur de risque commun reste une exposition aux rayons UV (naturels et/ou artificiels).

### **1- Les cancers non mélanocytaires : le Carcinome Basocellulaire (CBC) et le Carcinome Epidermoïde (CE)**

#### **1-1 Le carcinome Basocellulaire**

Le Carcinome Basocellulaire (CBC), qui est le plus fréquent, représente 70% des cancers cutanés.

##### **1-1-1 Épidémiologie**

L'incidence du CBC est de 70 individus pour 100000 habitants. Il apparaît en général après 50 ans, de novo sans lésion préexistante (21). Plusieurs facteurs de risque ont été identifiés : les principaux, sont les facteurs de risque extrinsèques : l'exposition aux UV naturels et artificiels (80% sont retrouvés sur les zones photo exposées), plutôt de manière brusque et discontinue notamment pendant l'enfance, les expositions ionisantes (comme les radiothérapies) et à l'Arsenic. Les facteurs de risque intrinsèques peuvent aussi expliquer sa survenue : les personnes ayant un phototype clair ou atteintes de maladies génétiques comme le Syndrome de Gorlin, l'Albinisme et le Xeroderma pigmentosum (22)(23).

### **1-1-2 Description**

Le CBC, se développe au niveau des kératinocytes de la Couche Basale de l'épiderme. Dans les recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS), établies en 2004 (24), trois sous-types cliniques sont à distinguer :

- Le CBC nodulaire : « il se présente comme une papule ou un nodule lisse, translucide, grisâtre et télangiectasique constituant la lésion élémentaire ou perle. La lésion croît progressivement et atteint une taille variable avec une périphérie faite de succession de perles. La forme dite « à bordure perlée » ou « plan cicatriciel » constitue une variété de CBC nodulaire avec extension centrifuge. »
- Le CBC superficiel : « c'est une plaque rouge plane, bien limitée, à extension très lentement centrifuge. Elle est parfois recouverte de petites squames ou de croûtes. Les perles caractéristiques ne sont en règle générale pas visibles à l'œil nu. Le CBC superficiel peut être multiple d'emblée. Il prédomine en zone de peau couverte. »
- Le CBC sclérodermiforme : « c'est une plaque dure, brillante, mal limitée et déprimée, souvent difficile à voir en l'absence d'ulcération et qui ressemble à une cicatrice blanche. Elle évolue lentement de façon centrifuge.

Les limites de la tumeur sont très difficiles à préciser. Cette lésion peut rester longtemps méconnue et finir par être très étendue. »

### 1-1-3 Les prises en charge

La prise en charge diagnostique :

Elle repose sur la réalisation d'une biopsie comme indiqué dans l'arbre décisionnel suivant :

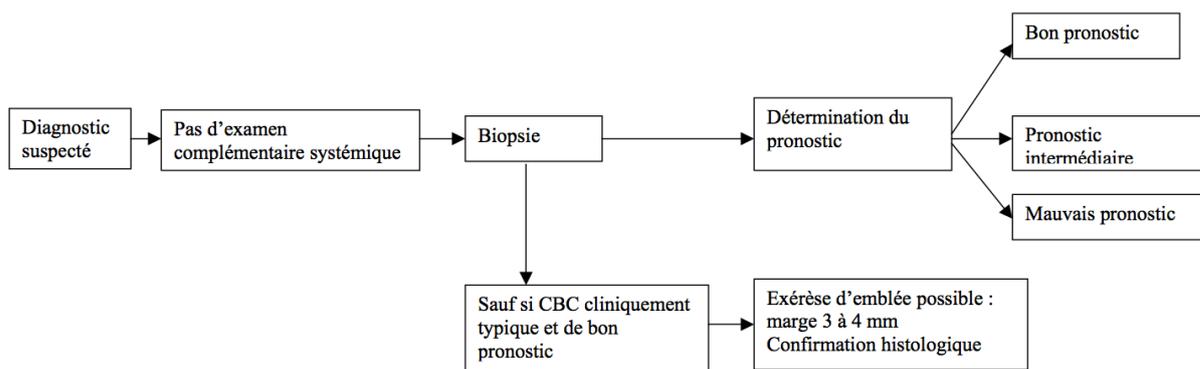


Figure 155 : arbre décisionnel issu des recommandations pour la pratique clinique dans la prise en charge diagnostique et thérapeutique du Carcinome Basocellulaire de l'adulte, Anaes,2004

Bien que sa capacité à métastaser soit nulle, le CBC possède un pouvoir invasif local important, pouvant entraîner une destruction considérable des tissus. De plus, le pourcentage de récurrence est de 33 à 70% à trois ans (24) et peut atteindre 50% après une première récurrence (23).

Le risque de récurrence est évalué par :

- La localisation : bas risque de récurrence pour le tronc et les membres, risque intermédiaire de récurrence pour le cuir chevelu, le cou, le menton, le front et les joues et haut risque de récurrence pour le nez, les zones périphériques des orifices.
- Le diamètre de la tumeur : un diamètre supérieur à 1 cm pour les localisations à haut risque de récurrence et un diamètre de 2 centimètres sur les localisations à risque intermédiaire et à bas risque de récurrence augmentent le risque de récurrence.

Les recommandations de la HAS de 2004 (24), déterminent trois groupes de pronostics qui permettent d'orienter la prise en charge thérapeutique :

➤ Bon pronostic :

- Les CBC superficiels primaires

Les CBC nodulaires primaires, bien limités, de diamètre inférieur à 1 cm sur une localisation à risque intermédiaire de récurrence et inférieur à 2 cm sur la zone à bas risque de récurrence.

➤ Pronostic intermédiaire :

- CBC superficiels récidivant
- CBC nodulaire dont le diamètre est inférieur à 1 centimètre sur la zone à haut risque de récurrence
- CBC nodulaire dont le diamètre est supérieur à 1 centimètre sur la zone à risque intermédiaire de récurrence
- CBC nodulaire dont le diamètre est supérieur à 2 centimètres sur la zone à bas risque de récurrence

➤ Mauvais pronostic :

- les formes cliniques sclérodermiformes ou mal limitées
- les formes récidivées (sauf les CBC superficiels)
- Les CBC nodulaires localisés sur une zone à haut risque de récurrence et avec un diamètre supérieur à 1 centimètre.

## La prise en charge thérapeutique :

La prise en charge thérapeutique est représentée par les arbres décisionnels ci-dessous.

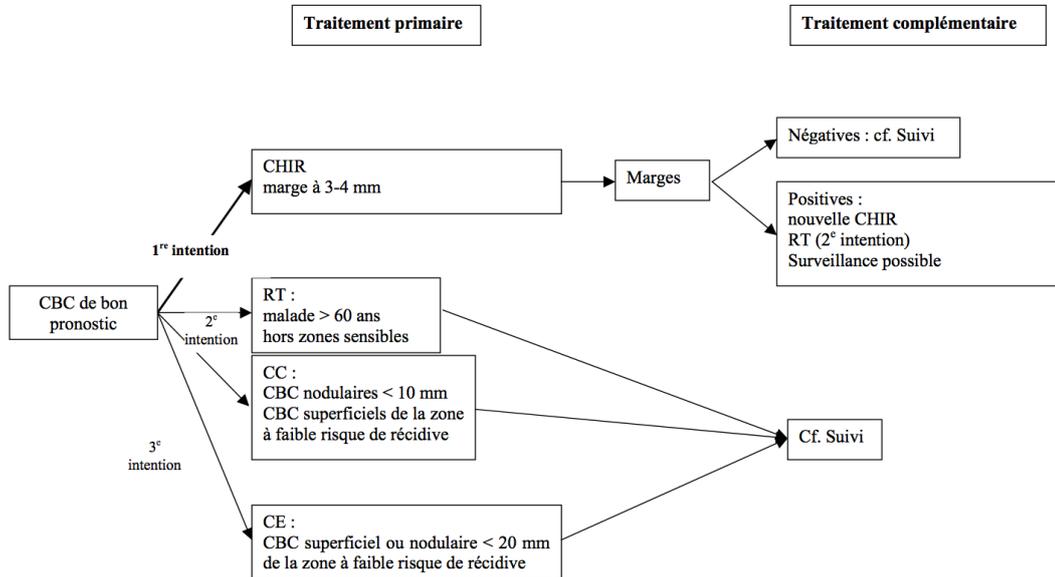


Figure 16 : arbre décisionnel pour Prise en charge thérapeutique des CBC de bon pronostic, issu des recommandations pour la pratique clinique dans la prise en charge diagnostique et thérapeutique du Carcinome Basocellulaire de l'adulte, Anaes,2004.

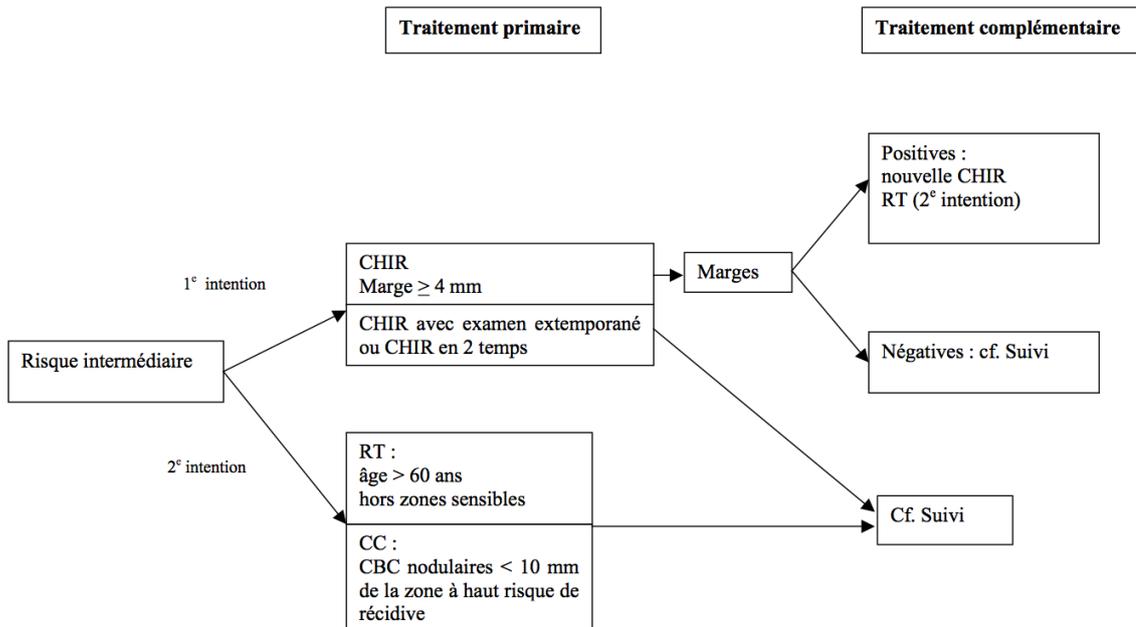


Figure 17: arbre décisionnel pour Prise en charge thérapeutique des CBC de pronostic intermédiaire, issu des recommandations pour la pratique clinique dans la prise en charge diagnostique et thérapeutique du Carcinome Basocellulaire de l'adulte, Anaes,2004.

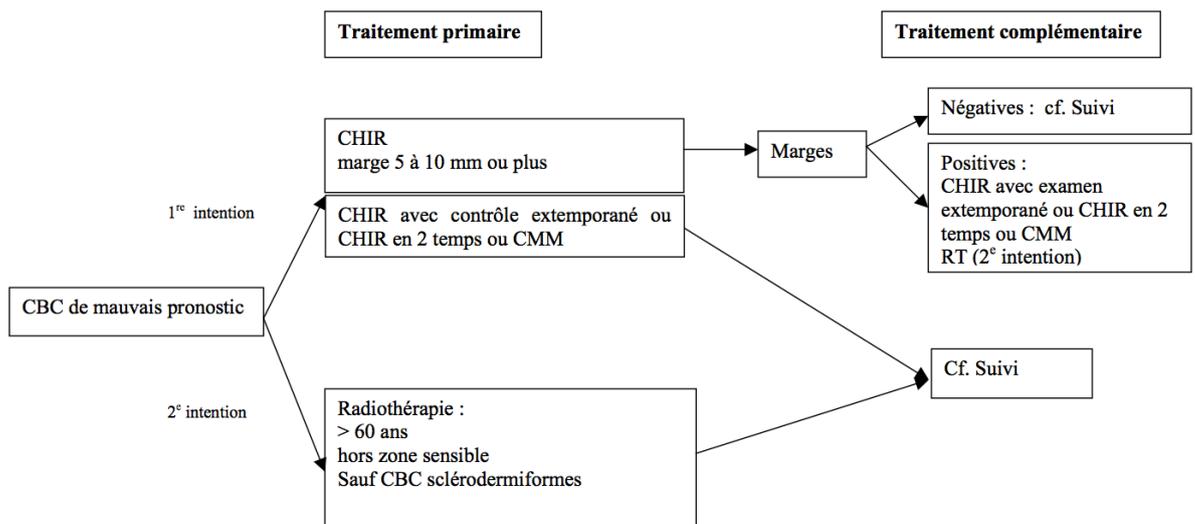


Figure 18: arbre décisionnel pour Prise en charge thérapeutique des CBC de mauvais pronostic ,issu des recommandations pour la pratique clinique dans la prise en charge diagnostique et thérapeutique du Carcinome Basocellulaire de l'adulte, Anaes,2004.

Légende :

CHIR : exérèse chirurgicale avec contrôle postopératoire des marges

RT : radiothérapie

CC : cryochirurgie : destruction de la zone tumorale par congélation à l'azote liquide

CE : Curetage-électrocoagulation : ablation chirurgicale de la tumeur puis cautérisation de la zone par électrocoagulation

CMM : Chirurgie micrographique de Mohs

## Le suivi

Le suivi est représenté par l'arbre décisionnel si dessous.

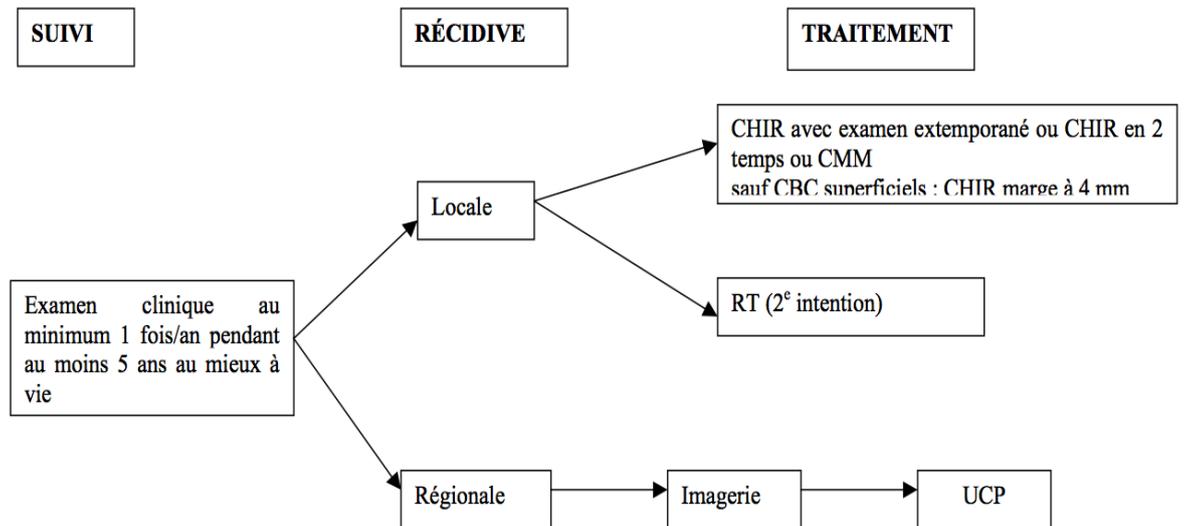


Figure 19 : arbre décisionnel pour le suivi d'un CBC, issu des recommandations pour la pratique clinique dans la prise en charge diagnostique et thérapeutique du Carcinome Basocellulaire de l'adulte, Anaes,2004.

Légende :

UCP : Unité de Concertation Pluridisciplinaire

Le suivi doit également s'accompagner de mesures de photoprotection pour le patient : éviter les expositions entre midi et 16 heures, protection vestimentaire et application d'un produit de Protection Solaire.

## **1-2 Le carcinome Épidermoïde**

Le Carcinome Épidermoïde, représente 20% des cancers cutanés.

### **1-2-1 Épidémiologie**

L'incidence du CE est de 10 à 20 individus pour 100000 habitants. (25) Il apparaît en général après 60 ans sur une lésion de type kératose actinique. Plusieurs facteurs de risque ont été identifié :

les principaux, sont les facteurs de risque extrinsèques : l'exposition aux UV naturels et artificiels de manière chronique notamment dans les professions d'extérieures, le tabac (augmente le risque de développement au niveau des lèvres), les infections à Papillomavirus, les cicatrices de brûlures, de plaies chroniques comme les ulcères (23) .

Les facteurs de risque intrinsèques peuvent aussi expliquer sa survenue : les personnes ayant un phototype clairs ou atteintes de maladies génétiques comme le Syndrome de Gorlin, l'Albinisme et le Xeroderma pigmentosum, l'immunodépression induite ou acquise (22)(23).

### **1-2-2 Description**

Le CE se développe au niveau de la couche épineuse de l'épiderme. Ce dernier peut se développer de novo ou suite à une lésion qui peut évoluer : d'abord une kératose actinique, qui est une lésion colorée, kératosique et non infiltrée, puis un Carcinome Épidermoïde in situ, une lésion ressemblant à une plaque d'eczéma et enfin le Carcinome Épidermoïde invasif, qui est sous la forme d'une lésion ulcéro-bourgeonnante, capable de produire des métastases ganglionnaires dans 10% des cas : le pronostic de survie est alors de 20 à 40% à cinq ans. (23)(26)

### 1-2-3 Les prises en charge

La prise en charge va dépendre du type de lésion, de son évolution et du patient. La Société Française de Dermatologie a émis des recommandations en 2009.(27)

La prise en charge thérapeutique

Pour une kératose actinique :

	1ère intention	2ème intention	Commentaires
<b>Caractéristiques des kératoses actiniques</b>			
<b>KA isolée ou en petit nombre</b>	Cryothérapie	5FU, imiquimod, diclofénac ou PDT	Classement par coût : Diclo, PDT non remboursés
<b>KA multiples ou confluentes</b>	5FU imiquimod ou PDT		Cryothérapie souvent mal tolérée
<b>KA hypertrophiques</b>	Biopsie recommandée	Cryothérapie, si suivi et biopsie possibles si échec	
<b>Echec traitement bien conduit</b>	Biopsie recommandée		
<b>Localisation</b>			
<b>Vertex, oreilles, nez, joues, front</b>	Cryothérapie, 5FU	imiquimod, PDT	
<b>Zones Périorbitaires</b>	diclofénac ou cryothérapie	Autres topiques	Œdème inflammatoire avec une majorité de traitements
<b>KA confluentes du vertex</b>	5FU	imiquimod ou PDT	
<b>Caractéristiques du patient</b>			
<b>Patient peu autonome</b>	cryothérapie	5FU, imiquimod, ou PDT, si soins infirmiers disponibles	Suivi et soins à réaliser par une équipe paramédicale
<b>Eloignement</b>	cryothérapie	5FU, diclofénac, imiquimod	Surveillance souhaitable

Figure 20 : prise en charge thérapeutique d'une kératose actinique, tableau issu des recommandations de la Société Française de Dermatologie, 2009

Légende :

PDT : Photothérapie dynamique

5FU : 5 Fluoro- Uracile

## Pour un carcinome in situ

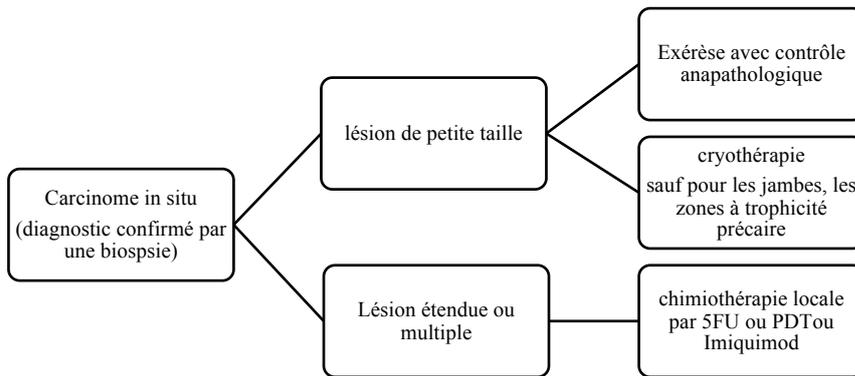


Figure 21: Arbre décisionnel pour la prise en charge d'un Carcinome Epidermoïde in situ, d'après les recommandations de la Société Française de Dermatologie, 2009

Légende :

PDT : Photothérapie dynamique

5FU : 5 Fluoro- Uracile

## Pour un Carcinome Epidermoïde infiltrant

Suivant des critères cliniques et histologiques et sa capacité à métastaser, la Société Française de Dermatologie a classé en deux groupes le Carcinome Epidermoïde infiltrant.

Critères :	Groupe faible risque	Groupe risque significatif
<b>Clinique</b>		
Primitif vs récidive	Primitif	Récidive
Degré d'infiltration dermique	Absence	Adhérence aux plans profonds
Symptômes neurologique d'envahissement	Non	Oui
Statut immunitaire	Immunocompétent	Immunodéprimé
Taille (diamètre) en fonction de la localisation	< 10 mm en zone R+ < 20 mm en zone R-	> 10 mm en zone R+ > 20 mm en zone R-
<b>Anatomopathologiques</b>		
Envahissement péri nerveux	Non	Oui
Degré de différenciation cellulaire	Bon	Moyen à indifférencié
Formes histologiques	CSC commun, verruqueux, fusiforme (hors zone irradiée), mixte ou métatypique	CSC desmoplastique > muco-épidermoïde > acantholytique
Profondeur (niveau de Clark)	Niveau < ou = III	Niveau > ou = IV
Epaisseur	< ou = 3 mm	> 3 mm

Figure 22: tableau issu des recommandations de la Société Française de dermatologie, 2009

### Légende

Zone à risque R+ : zones péri-orificielles, cuir chevelu, cicatrice de brûlure, ulcère.

Zone à risque R- : tronc, membres.

### Pour les CE de groupe « faible risque »

Dans un premier temps, réalisation d'une exérèse chirurgicale avec des marges latérales standardisées à 4-6mm puis contrôle anatomo-pathologique :

- Si les marges sont positives : reprise chirurgicale de ces marges
- Si les marges sont positives et présentent une caractéristique du « groupe risque significatif » : discussion de la mise en place d'un éventuel traitement complémentaire en Réunion de Concertation Pluridisciplinaire : radiothérapie adjuvante, chimiothérapies (5FluoroUracile, Platines)

### Pour les CE de groupe « risque significatif »

La prise en charge sera déterminée lors d'une Réunion de Concertation Pluridisciplinaire : il y' a réalisation d'une biopsie, puis d'une exérèse chirurgicale avec des marges standardisées supérieures à 6 mm puis contrôle anatomo-pathologique. Il est possible d'y associer un traitement par la suite (5FluoroUracile, Platines).

### Pour les CE non opérables

La prise en charge sera déterminée en Réunion de Concertation Pluridisciplinaire, plusieurs possibilités :

- Radiothérapie externe
- Curiethérapie interstitielle
- Traitement combiné par radio-chimiothérapie

Pour un CE présentant des métastases locales : une exérèse chirurgicale est à pratiquer si possible avec association possible d'une radiothérapie adjuvante.

Pour les CE présentant une atteinte ganglionnaire : la présence de métastase ganglionnaire est validée par un examen échographique et doit faire l'objet d'une biopsie chirurgicale. La prise en charge sera définie en Réunion de Concertation Pluridisciplinaire :

- Si absence d'extension clinique : pas de curage ganglionnaire.
- Si extension clinique : Réalisation d'un curage ganglionnaire complet puis analyse anatomo-pathologique. En fonction du degré d'envahissement, une radiothérapie adjuvante pourra être ajoutée.

Pour les CE ayant des métastases à distance : Prise en charge définie en Réunion de Concertation Pluridisciplinaire : chirurgie, radiothérapie, chimiothérapie.

#### Le suivi

Pour les CE in situ et du groupe « faible risque » : un examen clinique est réalisé une fois par an pendant une durée d'au moins cinq ans.

Pour les CE du groupe « risque significatif » : un examen clinique est à réaliser tous les trois à six mois pendant au moins cinq ans.

Tout autre examen peut être réalisé s'il y a apparition de signes cliniques.

Comme pour le Carcinome Basocellulaire, le suivi doit s'accompagner de mesures de photoprotection pour le patient ainsi que l'éducation à l'auto dépistage.

## **2- Le mélanome**

### **2-1 Epidémiologie**

Le mélanome représente 10% des cancers cutanés. Avec 8250 nouveaux cas en 2010, c'est le neuvième et onzième cancer chez la femme et l'homme mais le premier en ce qui concerne l'augmentation de la fréquence. (28)

L'âge moyen du diagnostic est de 56 ans. Lorsque ce dernier est localisé, le taux de survie relative à 5 ans est de 88%, mais ce taux tombe à 18% dans les formes métastatiques (qui se développent très rapidement en l'absence d'une prise en charge au stade localisé).

Les facteurs de risque de développer un mélanome sont de deux types :

- Facteurs environnementaux : une exposition au Soleil plutôt intermittente avec notamment la prise de coups de soleil avant l'âge de 20 ans, l'exposition aux rayons UV artificiels surtout avant 35 ans.
- Facteurs personnels : caractères phénotypiques (phototypes I, II, III), avoir un grand nombre de naevus (supérieur à 50), avoir un naevus atypique, l'immunodépression (acquise ou induite), des antécédents personnels de cancer cutané ou familiaux de mélanome. (28)(29)

(le naevus, appelé aussi « grain de beauté », est une tumeur bénigne formée par la prolifération de mélanocytes qui se rassemblent en amas. Mais ce dernier peut subir des mutations et devenir malin).

### **2-2 Description**

#### **2-2-1 Physiopathologie**

Le mélanome se développe à partir d'un mélanocyte, cellule de l'épiderme. Ce mélanocyte, peut se transformer et se multiplier de manière anarchique à partir d'une lésion apparue sur une peau saine ou d'un naevus qui s'est modifié. Lorsque que cette multiplication reste au niveau de l'épiderme, on parle de mélanome in situ. Mais, lorsque sa progression se fait jusque dans le derme voire l'hypoderme : c'est un mélanome invasif.

### **2-2-2 Diagnostic clinique**

Le diagnostic clinique consiste à analyser la lésion ou le naevus en suivant la règle ABCDE:

A= asymétrie

B= bords irréguliers

C= couleur inhomogène

D= diamètre supérieur à 6 mm

E= évolution

Devant toute suspicion, une exérèse chirurgicale diagnostique sera pratiquée : c'est une exérèse complète de la lésion ou du naevus, pour réaliser un examen anatomopathologique.

### **2-2-3 Diagnostic anatomopathologique**

Ce diagnostic est permis grâce à l'analyse de l'exérèse qui va affirmer (29) :

- La nature,
- La malignité
- Le niveau d'invasion en profondeur de la tumeur classé suivant le niveau de Clark (de I à V).
- L'épaisseur de la tumeur : mesurée en millimètre par l'indice de Breslow, qui est un facteur pronostic.

### **2-2-4 Les différents stades du mélanome**

L'American Joint Committee on Cancer (AJCC) a établi une classification en stades pronostics permettant de classer le mélanome suivant l'indice de Breslow, l'index mitotique, l'ulcération de la tumeur, le nombre d'adénopathies et de métastases vicérales :

- Mélanome primitif (stades I et II) : pas d'adénopathie, pas de métastase.
- Mélanome avec métastases locorégionales cutanées ou ganglionnaires (stade III) : au moins une adénopathie et des métastases locorégionales.
- mélanome avec métastases à distance (stade IV) : métastases à distance.

Ces différents stades détermineront la prise en charge.

## 2-3 La prise en charge

Elle fait suite aux données anatomo-pathologiques : la prise en charge est décidée en Réunion de Concertation Pluridisciplinaire (RCP).

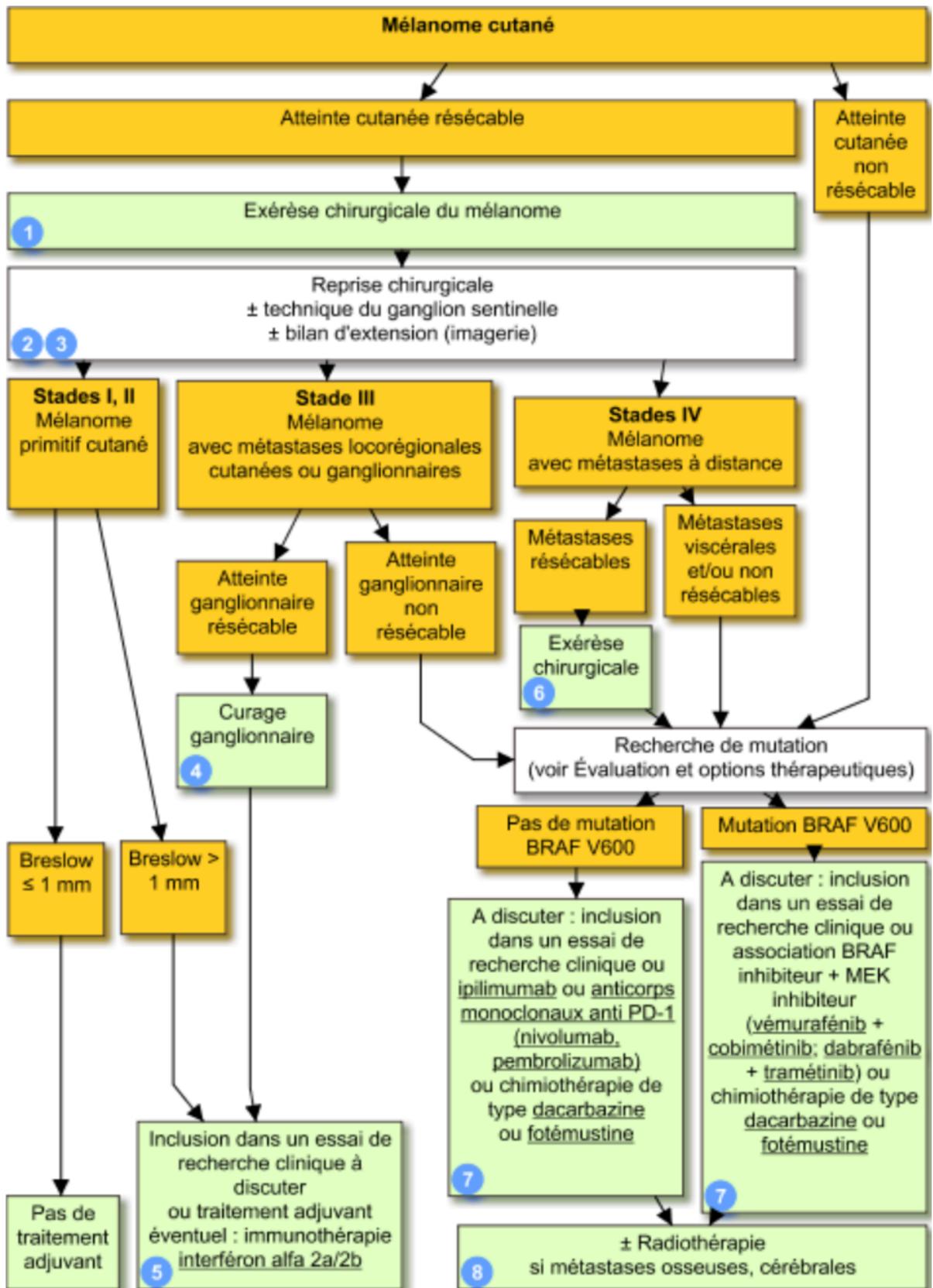
### 2-3-1 Chirurgicale

Elle consiste à compléter la première exérèse en allant en profondeur jusqu'au niveau musculaire puis en fonction de l'indice de Breslow, à établir des marges chirurgicales autour de la tumeur (2) :

Epaisseur selon Breslow	Marges chirurgicales
intraépidermique	0,5cm
0 à 1 mm	1cm
1,01 à 2 mm	1 à 2cm
2,01 à 4 mm	2cm
>4 mm	2-3cm

### 2-3-2 Thérapeutique

L'arbre décisionnel issu de Vidal Reco (28), reprend les prises en charges thérapeutiques possibles en fonction du stade de la maladie :



### 2-3-3 Suivi

Le suivi sera dépendant du stade de la maladie (30) :

- Pour un mélanome de stade I : surveillance clinique tous les six mois pendant cinq ans puis une fois par an à vie.
- Pour un mélanome de stade IIA et IIB : surveillance clinique tous les trois mois pendant cinq ans puis une fois par an à vie.
- A partir du stade IIC : surveillance clinique tous les trois mois pendant cinq ans puis une fois par an à vie.

Réalisation tous les trois à six mois, pendant les cinq premières années d'une échographie ganglionnaire ainsi que des examens d'imagerie pendant les cinq premières années en fonction de l'évolution de la maladie.

Comme pour les carcinomes, le suivi doit s'accompagner de mesures de photoprotection pour le patient ainsi que l'éducation à l'auto dépistage.

A part une éviction solaire, aujourd'hui, seules la photoprotection et l'éducation de la population permet de diminuer l'incidence de ces cancers cutanés.

## **PARTIE 4 : La photoprotection**

La photoprotection représente la totalité des moyens capables de s'opposer aux effets néfastes induits par les radiations solaires. Elle comprend la photoprotection naturelle, la photoprotection externe et la photoprotection interne.

La photoprotection interne ne sera pas abordée ici car elle reste encore expérimentale chez le sujet sain. (31)

### **1- La photoprotection naturelle**

La photoprotection naturelle regroupe l'ensemble des systèmes et structures cutanées de protection, permettant à cette dernière de se protéger des effets biologiques des radiations UV. Elle est individuelle, et elle est sous contrôle génétique(31)(32).

L'épaississement de la couche cornée induite par les radiations UV, décrite dans la partie 3, 3-1-3, en fait partie, mais elle est minoritaire par rapport au système pigmentaire.(31)

#### **1-1 Le système pigmentaire**

Ce système est défini par la carnation et le phototype.

##### **1-1-1 La carnation**

Les mélanocytes, cellules de l'épiderme, et en particulier les mélanosomes, organites producteurs de mélanine définissent, en fonction de leur taille et de leur répartition dans l'épiderme la couleur de la peau : la carnation. (cf : rappels physiologie de la peau, 1-1 c))

##### **1-1-2 Le phototype**

Le phototype permet d'évaluer le niveau de sensibilité de la peau aux rayons UV de chaque individu. Il est déterminé par des caractères phénotypiques (couleur de la peau, des yeux, des cheveux, la présence de taches de rousseur), la capacité de la peau à développer un érythème actinique et de bronzer.

Cette capacité de la peau à développer un érythème actinique, est définie in vitro, par la mesure de la Dose Minimale Erythémateuse (DEM), exprimée en  $\text{mJ.cm}^{-2}$ .

C'est la plus petite dose de rayonnement UV qui induit un érythème apparaissant après quelques heures et se développant pendant vingt-quatre heures après l'exposition. Pour les UVA, elle est comprise entre 10 et 100 J.cm<sup>-2</sup> et pour les UVB entre 30 et 70 mJ.cm<sup>-2</sup>. (1)

Avec toutes ces données, Fitzpatrick propose une classification en 1995 dans laquelle, six phototypes et différents statuts ont été défini : (33) (cf : annexe)

- Phototype I et II : mélanocompromis
- Phototype III et IV : mélanocompétent
- Phototype V et VI : mélanoprotégé

En plus du système pigmentaire, les systèmes de réparation de l'ADN et des antioxydants endogènes font partis de cette photoprotection naturelle. (cf : partie 2, 2-2-1)

Tous ces systèmes et structure cutanée, sont associés à une notion récente, le capital solaire.

Il est défini dès la naissance, diminue à chaque exposition solaire, est non renouvelable, et lorsqu'il est épuisé, il y a apparition de cancers cutanés.(34)(35)

## **2- La photoprotection externe : la photoprotection artificielle**

La photoprotection externe regroupe la photoprotection physique, qui est vestimentaire et la photoprotection chimique qui est l'utilisation de Produits de Protection Solaire (PPS). Elle représente aujourd'hui, le seul moyen de protection vis-à-vis des radiations solaires et en particulier des UV.(37)(38) Sa place, trouve sa justification, entre les années 1980 et les années 2000 avec la démonstration des effets délétères des rayons UV pour la peau. (39)

Mais aujourd'hui, elle est victime des idées reçues : les composants des PPS, seraient des perturbateurs endocriniens et le bronzage étant un critère de beauté, de réussite dans la société, plébiscité par les médias (sites internet, presse féminine), il en résulte une utilisation insuffisante ou inexistante de photoprotecteurs ou une prise de risque inconsidérée par l'utilisateur. (37)

## 2-1 La photoprotection physique : la photoprotection vestimentaire

Elle consiste à se protéger des radiations solaires par le port de vêtements ou d'accessoires (chapeau, casquette). La protection que va apporter un vêtement est dépendante de plusieurs facteurs : la texture, la couleur et l'épaisseur et le confort de ce dernier. Le facteur de protection est déterminé par l'Ultraviolet Protection Factor.(40)(32)(41)

### 2-1-1 L'Ultraviolet Protection Factor (UPF) (32)(41)(42) (1)

Ce facteur permet de quantifier le niveau de protection qu'apporte un vêtement, il est l'équivalent du Sun Protection Factor. Ce facteur est déterminé suivant deux méthodes :

- Une méthode dite « in vivo » : chez un sujet sain, on détermine la Dose Érythémateuse Minimale (DEM), protégée et non protégée par un vêtement.
- Une méthode dite « in vitro » : le tissu subit une irradiation par un rayonnement UV et on mesure la transmission du tissu par spectrophotométrie.

La méthode utilisée principalement, est la méthode « in vitro » car cette dernière est plus facile et moins coûteuse pour sa réalisation.

Il existe plusieurs catégories suivant l'UPF :

	Classe d'UPF	Pourcentage d'UV bloqués
Excellente photoprotection	40-50	>97,5 %
Très bonne photoprotection	25-39	96-97,4
Bonne photoprotection	15-24	93,3-95,9

Figure 23 : les différentes classes d'UPF avec le pourcentage de blocage des UV, d'après la présentation réalisée par le Dr Jean Louis Peyron, Montpellier.

Un vêtement est défini comme photoprotecteur suivant la Norme européenne EN13758-2 par :

- Un UPF>40
- Une transmission des UVA <5%
- Couvrir le cou, les épaules, les trois quarts des bras et la totalité des cuisses.

## 2-1-2 Les facteurs modulant la photoprotection d'un vêtement (40)

Un pictogramme fixé sur le vêtement permet d'identifier cette norme :



Tous les textiles n'assurent pas la même photoprotection : plusieurs facteurs, propre au vêtement modulent cette photoprotection.

Le tissage :

Un tissage serré diminue la transmission des UV par le vêtement en augmentant donc l'UPF de ce vêtement.

Le type de fibre

L'étude réalisée par Davis et Al, a permis de démontrer que l'UPF du Coton, du Lin et de la Rayonne est très inférieur à celui du polyester : UPF de 3 à 5 pour les premiers et allant jusqu'à 77 pour le Polyester (lorsqu'il est tissé) mais le mélange polyester+coton propose une photoprotection supérieure à celle du coton et est plus confortable à porter l'été.

Le spectre de radiation

Certains tissus offrent une meilleure protection contre certaines radiations UV. Ainsi le polyester offre une très grande protection contre les UVB mais elle est inférieure à celle du lin ou de la viscose pour les UVA.

La couleur

Une couleur foncée absorbe les rayons UV offrant une meilleure photoprotection mais aussi les rayons Infra Rouge ce qui rend le vêtement inconfortable à porter.

## Le degré d'humidité

Un vêtement mouillé a un UPF inférieur à celui d'un vêtement sec.

## Le lavage

Le lavage avec un détergeant va augmenter légèrement l'UPF par resserrage des fibres de ce vêtement. Si à ce lavage, est ajouté une coloration et/ou un filtre solaire, il y'aura une augmentation importante cet UPF.

L'ARPANSA (Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency), agence gouvernementale australienne propose une banque de données contenant les UPF de différents tissus.

Pour exemple, un vêtement estival propose un facteur de Protection Solaire de 15.

### **2-1-3 La place de la photoprotection vestimentaire (2) (5) (32) (41) (43)**

Elle est majoritairement utilisée chez les enfants : les ventes de vêtements photoprotecteurs a été multiplié par dix entre 2009 et 2011 mais reste minoritaire chez l'adulte.

La photoprotection vestimentaire offre une protection sûre : l'UPF indiqué pour un tissu offre réellement le niveau de protection. De plus, elle présente peu d'effets indésirables : seulement un risque d'allergie vestimentaire dû au colorant éventuellement présent.

Enfin, elle a montré une grande efficacité contre les UVB avec une diminution du nombre de naevus et de coups de soleil mais son efficacité contre les UVA reste à démontrer davantage.

## **2-2 La photoprotection chimique : les Produits de Protection Solaire (PPS)**

En France, l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament (anciennement l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé), dans ses recommandations de bon usage des produits de protection solaire de 2011 propose une définition (44) : « Un produit de protection solaire est un produit cosmétique. Il est défini comme étant toute préparation (exemple : crème, huile, gel, lait, ...) destinée à être mise en contact avec la peau humaine dans le but exclusif ou principal de la protéger du rayonnement ultraviolet en absorbant et/ou en réfléchissant ce rayonnement ».

### **2-2-1 La composition des PPS**

Un PPS est composé de filtres, d'excipients et éventuellement d'additifs. Leur composition est soumise au règlement cosmétique CE n°1223/2009 du Parlement européen (45) qui liste les substances interdites, celles à usage restreint et celles qui sont autorisées. En France, le respect de cette réglementation par les fabricants, est assurée par l'Agence Nationale de Sécurité des Médicaments et des Produits de Santé (ANSM) et la Direction Générale de la Consommation, de la Concurrence et de la Répression des Fraudes (DGCCRF) (44).

#### **a) Les filtres**

« Les filtres ultraviolets sont des substances qui, contenues dans les produits de protection solaire, sont destinées spécifiquement à absorber et/ou réfléchir certaines longueurs d'ondes en vue de réduire l'exposition cutanée à ces radiations » (44). Il existe deux types de filtres : les filtres chimiques et les filtres minéraux.

#### **Les filtres chimiques**

Les filtres chimiques sont des molécules lipophiles ou hydrophiles obtenues par synthèse. Elles agissent comme des chromophores c'est à dire que ces molécules vont absorber les radiations lumineuses arrivant sur la peau au niveau de leur cycle benzénique les faisant passer à un état énergétique supérieur. En redescendant à leur état énergétique initial, l'énergie accumulée est redonnée par émission de chaleur, d'un rayonnement de fluorescence ou par transformation en un isomère.

Classification :

Vingt-six filtres chimiques sont autorisés suivant la réglementation européenne. Ils sont classés suivant leur spectre d'action, on distingue :

Les filtres absorbant les UVB, filtres à spectre étroit, ayant un pic d'absorption compris entre 290 et 300 nm :

- Le méthylbenzylidène camphre
- Les salicylates avec l'homosalate et l'octylsalicylate
- Les triazolés, avec l'octyltriazone
- L'acrylate, avec l'Octocrylène
- Les cinnamates avec l'octylméthoxycinnamate

Les filtres absorbant les UVB et les UVA, filtres à large spectre, apparus plus récemment, ayant un pic d'absorption compris entre 288 et 378 nm :

- La famille des benzophénones, le dibenzotriazole et le dicamphro sulfonique de la famille des phényl benzotriazoles présentent deux pics d'absorption : l'un dans les UVA et l'autre dans les UVB.
- Les autres membres de la famille des Phényl Benzotriazoles : dibenzotriazole, silatrizole.

#### Les filtres physiques ou filtres minéraux

Ce sont des poudres inertes, minérales, obtenues par broyage. Elles permettent la réflexion et la diffusion des radiations solaires : les oxydes de Zinc et de Titane agissent en absorbant les radiations dans le domaine de l'UV alors que les produits composés de Mica recouverts de d'oxydes de Titane, de Fer ou de Magnésium agissent en réfléchissant ce type de radiations.

Le diamètre de ces particules conditionne l'efficacité de la photoprotection : un diamètre important augmente la réflexion ou l'absorption des UV mais l'agglomération de particules de grande taille donne un aspect blanchâtre lorsque le produit est appliqué sur la peau. Les particules sont alors réduites à des nano particules : transparent lors d'une application cutanée mais absorbant moins les UVA longs.

## **b) Les excipients**

Les excipients déterminent la forme galénique du PPS. Ils jouent un rôle dans l'application et la rémanence du produit. Il existe de nombreuses formes :

- Les solutions : elles sont en majorité huileuses pour faciliter l'application.
- Les émulsions : elles permettent d'obtenir de nombreuses textures comme les laits, les crèmes par mélange de composés huileux et aqueux pour faciliter l'application et augmenter les capacités filtrantes.
- Les gels : alternative aux émulsions.
- Les sprays : facilité d'utilisation avec un diamètre de particules émises de plus en plus fins. (Exemple : les brumes)
- Les sticks : adaptés pour une application localisée.

L'excipient utilisé est déterminé suivant l'objectif à atteindre pour le PPS : indice de protection élevé, résistance à l'eau, esthétique...

Comme tout produit cosmétique, des additifs peuvent être ajoutés : des colorants, des parfums, des conservateurs, des antioxydants.

### **2-2-2 Les propriétés physico-chimiques des PPS**

Un Produit de Protection Solaire présenté comme tel, doit avoir des filtres répondant à plusieurs paramètres physico-chimiques. (46)

#### **a) La photostabilité**

La photostabilité permet d'apprécier la persistance ou la dégradation du ou des filtre(s) du PPS lorsqu'il est soumis à des radiations. Ainsi, certains filtres sont très photostables comme les benzophénones, d'autres, nécessitent d'être associés pour se stabiliser comme le dibenzoylméthane auquel est ajouté l'octocrylène enfin certains filtres ne peuvent être associés car ils peuvent se déstabiliser comme l'éthylhexylméthoxycinnamate et le dibenzoyl méthane.(32) (47)

Enfin, le mélange de filtres chimiques et physiques est recommandée pour obtenir une couverture optimale contre l'ensemble des UV (48).

## **b) La rémanence**

La rémanence détermine la durée d'efficacité du PPS lorsqu'il est soumis à des conditions d'utilisation : le label « résistant à l'eau » certifie que le SPF avant et après deux bains de vingt minutes restent proches (le « très résistant à l'eau » après quatre bains de vingt minutes).(32)(47)

## **c) La protection anti-UVB**

La protection anti-UVB est caractérisée par le Sun Protection Factor (SPF). Le SPF, est une norme standardisée, déterminée in vivo suivant les normes COLIPA (European Cosmetic Toiletry and Perfumery Association) : les Doses Minimales Erythémateuses (DME) en absence et présence de PPS (appliqué à 2 mg/cm<sup>2</sup>) sont mesurées ; le SPF est le rapport entre ces deux DME.(1) (47) (49) Le FPS peut être aussi déterminé in vitro, bien que la technique ne soit pas standardisée : il s'agit de mesurer le spectre d'absorption du produit par spectrophotométrie. (47)(49)(50). Pour qu'un produit cosmétique puisse être appelé PPS, il doit suivre les recommandations européennes concernant le SPF :(49)

- La catégorie de photoprotection doit être indiquée et correspondre au SPF : faible protection (SPF de 6 ou de 10), protection moyenne (SPF de 10, 20 ou 25), haute protection (SPF de 30 ou 50), très haute protection (SPF de 50+).
- Le SPF minimal pour un PPS est de 6 et le SPF maximal est de 50+.

Le SPF indique une protection contre les UVB uniquement et non contre les autres radiations.

## **d) La protection anti-UVA**

La protection anti-UVA, est quant à elle, caractérisée par le Facteur de Protection contre les UVA (FPUVA). Pour cela, l'ANSM recommande de mesurer le Persistent Pigment Darkening (PPD) (32)(46) (47). Le PPD, caractérise la protection contre les UVA courts : cet indice est déterminé en évaluant l'apparition d'une pigmentation cutanée qui est dû à l'oxydation des précurseurs de mélanines sous les UVA, puis en faisant le rapport entre la dose pigmentogène qui persiste plus de deux heures après la fin de l'exposition aux UVA avec protection et celle pigmentogène qui persiste plus de deux heures après la fin de l'exposition aux UVA sans protection (49).

In vitro, le même procédé que pour déterminer le SPF, est recommandé par le COLIPA: mesure de l'absorption par spectrophotométrie pour déterminer le FPUVA (50) (51).

Pour compléter, le PPD, un autre paramètre est pris en compte : c'est la longueur d'onde critique ( $\lambda_c$ ). C'est la longueur à laquelle l'aire sous la courbe d'absorption du produit entre 290 nm et  $\lambda_c$  est égale à 90% de l'aire sous la courbe d'absorption entre 290 et 400 nm (l'ensemble du spectre UV). Elle permet de couvrir les UVA longs mais aussi les UVB. (32)(47) (49)

Comme pour le SPF, un PPS doit avoir son FPUVA et sa longueur d'onde critique qui suivent la réglementation européenne (49) :

- Le ratio FPS/FPUVA doit être inférieur ou égal à 3 c'est-à-dire que le FPUVA de chaque PPS doit être d'un tiers du FPS.
- La longueur d'onde critique doit être supérieure ou égale à 370 nm.
- La protection contre les UVA doit être affichée par le symbole :



### **2-2-3 La place des PPS dans la photoprotection**

Aujourd'hui, la protection qu'offrent les PPS, contre l'apparition de l'érythème actinique ou coup de Soleil est reconnue (40)(32) . Sur le long terme, leur efficacité contre l'héliodermie et certains cancers cutanés est toujours étudiée.

Mais, aujourd'hui, ils sont remis en question d'une part, par leurs effets secondaires dû notamment à la nature des filtres utilisés et d'autre part, sur leur efficacité.

#### **a) Protection contre l'érythème actinique (coup de soleil)**

La protection contre les coups de Soleil, impliquant les UVB en majorité et les UVA, (cf : partie 2, 3-2-1) est indiquée par les facteurs SPF et FPUVA, à divers degrés suivant le PPS choisi (cf : partie 3, 2-2-2 c) et d)).

Par exemple, un PPS affichant un SPF de 30 et une protection anti UVA, permet en théorie, de multiplier par 30 la durée d'exposition sans prendre de coups de Soleil. Bien que le FPUVA soit de 3 au minimum, ceci permet quand même de protéger contre les coups de soleil.(32)

### **b) Protection contre l'héliodermie (vieillesse cutané)**

La protection contre l'héliodermie, semble nécessiter l'utilisation d'un PPS à large spectre permettant de couvrir l'intégralité des UVA (principaux responsables) et les UVB.(32)(47)(52) De plus, cette protection serait efficace si le PPS est appliqué tous les jours, plusieurs fois et en quantité suffisante.(32)(47)

### **c) Protection contre les Cancers Cutanés**

Le rôle des UVB et plus récemment celui des UVA est clairement démontré dans la genèse des cancers cutanés (cf : partie 2 2-3-2 c)).Ainsi, dans les carcinomes, la part de responsabilité des UVA est de 35 % (32), montrant la nécessité d'utiliser un PPS à large spectre.

La protection qu'offre les PPS, dans le cadre de la photocarcinogénèse semble différente suivant le type de cancer :

- Concernant les carcinomes, pour le Carcinome Baso Cellulaire, aucune étude ne montre aujourd'hui que l'application d'un PPS à large spectre préviendrait l'apparition de ce type de cancer (47) ; mais son action de prévention est démontrée dans l'apparition de kératose actinique, le précurseur. En revanche, pour le Carcinome Epidermoïde, l'utilisation d'un PPS à large spectre en empêcherait le développement.(32)

- Une étude australienne semble montrer en 2011 qu'une application quotidienne de PPS avec un SPF de 15, dans la vie de tous les jours, pendant cinq ans pourrait prévenir l'apparition de mélanome. (53)

#### **d) Effets indésirables**

##### Locaux

Des allergies de contact, qui surviennent lors de l'application d'un PPS et des photo allergies de contact qui elles surviennent sur les zones exposées au Soleil et sur lesquelles un PPS a été préalablement appliqué, ont été rapportées et sont imputables aux filtres chimiques. (37)(47)(54)

En France, certains filtres chimiques ont donc été retiré de la fabrication des PPS : le PABA, l'oxybenzone, le Méthylbenzylidène Camphre responsables d'allergies de contact et de photoallergies, ou ont vu leur concentration restreinte comme le 3 Benzylidène Camphre, et ont été remplacé par d'autres filtres notamment l'Octocrylène. (47)

Mais aujourd'hui, des photoallergies ont été décrites avec l'Octocrylène lorsqu'un PPS qui en contient, est appliqué sur une peau ayant subi au préalable, une photoallergie au kétoprofène

(Anti Inflammatoire Non Stéroïdien sous forme de gel ) (37)(47)(51)

Bien que ces réactions locales doivent être connues voire explorées dans les cas les plus graves, ces effets indésirables restent peu fréquents et ne représentent pas un frein à leur utilisation.(37)

##### Systémiques

Le passage transcutané d'un produit est dépendant de sa formulation, de l'état physiologique ou pathologique de la peau :une peau ayant reçu un coup de Soleil multiplie par sept le passage transcutané et de l'âge :chez le nourrisson, ce passage est multiplié par 2,7. (37)

Pour les filtres chimiques :

Le benzophénone-3, le 4 Méthylbenzylidène et le 3 Benzylidène Camphre ont un passage transcutané avéré et sont qualifiés de perturbateurs endocriniens. En effet, des études réalisées sur le modèle animal, après prise orale, ont montré une activité oestrogénique.(37)

Pour les autres : le dibenzoylméthane, le phénybenzimidazole sulfonique, les meroxyl, l'octocrylène ou les tinosorbs aucun passage transcutané n'a été démontré.

Au vu de cet effet systémique, le 3BC a été retiré de liste des substances pouvant entrer dans la composition d'un PPS en 2011, pour le 4MBC, bien que l'ANSM n'est pue conclure à une utilisation sans risque chez l'Homme en tant que filtre UV (55), sa concentration maximale doit être de 4% et pour le Benzophénone 3, sa concentration maximale doit être de 6% en tant que filtre UV et ne doit pas être utilisé chez les enfants de moins de dix ans.

Pour les filtres minéraux :

L'Oxyde de Zinc et l'Oxyde de Titane sont présents sous forme de nano particules, qui ont démontré leur capacité in vitro, à former des radicaux libres sous l'effet des irradiations UV, capables de léser l'ADN et des complexes avec les protéines .(37)

L'absorption de ces nano particules peut se faire par voie orale lors de l'utilisation d'un stick lèvres, par inhalation lors de l'utilisation de spray. Le passage transcutané sur une peau saine se limite aux couches superficielles de l'épiderme mais sur une peau lésée, les données de toxicité chronique et de cancérogénèse sont limitées : d'autres études sont à réaliser.

L'ANSM recommande concernant l'utilisation de l'Oxyde de Titane, de ne pas l'utiliser sur une peau lésée, éviter le visage et ne pas appliquer de sprays qui en contiennent, dans un endroit fermé. (37)(56) Pour l'Oxyde de Zinc, il ne peut être utilisé tel quel comme filtre UV car non inscrit dans l'annexe des directives cosmétiques européennes. (22)

#### **e) L'efficacité**

L'efficacité d'un PPS est démontrée pour une application uniforme de 2mg/cm<sup>2</sup> sur les parties exposées. Mais la quantité utilisée est en moyenne de 0,5 mg/cm<sup>2</sup> et elle diminue lorsque le SPF indiqué augmente.(37)(38)

L'efficacité de certains produits solaires est remise en question. En effet, une étude réalisée en 2013 (48), montre que le SPF indiqué sur certains PPS est inférieur à celui obtenu in vitro :

- Lorsque le PPS est composé d'un mélange de filtres chimiques et minéraux, 77% des produits vendus en pharmacie ont un SPF indiqué conforme à celui testé.
- Pour les PPS testés et ne contenant que des filtres minéraux, aucun n'est conforme au SPF indiqué par le fabricant.

Aujourd'hui, mise à part l'éviction solaire qui offre une protection totale contre les UV, le PPS associé au port de vêtements reste le seul moyen de photoprotection pour limiter les effets néfastes du Soleil.

Le baromètre cancer 2010 indique que 82% des français sont bien informés des effets néfastes du Soleil mais l'usage de la photoprotection n'est pas systématique. (57)

Plusieurs études préconisent de sensibiliser la population afin de systématiser cette photoprotection. (58)(32)(35)

### **3- L'éducation solaire**

Elle consiste à attirer l'attention de l'opinion publique à la protection solaire pour permettre à terme, un changement de comportement vis à vis du Soleil et de diminuer l'incidence des cancers cutanés (multipliée par deux tous les dix ans).

L'éducation solaire fait partie de l'action 12.8 du plan cancer 2014-2019 : « Diminuer l'exposition aux rayonnements ultraviolets artificiels et naturels ». (59)

#### **3-1 Les cibles**

Les populations cibles sont l'enfant et l'adolescent. En effet, la majeure partie de l'exposition solaire a lieu avant 18 ans : cette exposition (mal ou peu protégée), les coups de soleil reçus et la mode du bronzage chez l'adolescent, conduisent à l'apparition de naevus dans un premier temps, pouvant provoquer des cancers cutanés à l'âge adulte lorsque le capital solaire est entièrement consommé. (31)(35)

Les habitudes acquises dès le plus jeune âge sont conservées à l'âge adulte.

Des campagnes nationales, comme en Australie, ont favorisé aux changements de comportements dans la population. (35) En France, ces campagnes restent locales ou régionales : par exemple en Normandie, l'association Agir Ensemble Contre le Mélanome, créée en 2014, mène des actions d'informations et de préventions notamment auprès des enfants pour les sensibiliser sur les dangers du Soleil et comment s'en protéger.(60)

### **3-2 Les règles d'exposition**

Les autorités de santé rappellent ces règles pour une exposition solaire en sécurité chaque année lors de campagne. (62)

Elles concernent le choix et le bon usage d'un PPS adapté, le port de vêtements et d'accessoires et l'exposition en elle-même :

- Éviter de s'exposer entre midi et seize heures (heure d'été) car les rayons UV sont les plus intenses (cf : partie 1)
- Se mettre à l'ombre
- Prendre en compte la réverbération des éléments

L'ANSM, anciennement AFSSAPS, a établis en 2011, des recommandations de bon usage des produits de protection solaire à l'attention des utilisateurs.

#### **3-2-1 Le choix du PPS**

Il s'effectue en fonction de l'âge, du phototype et des conditions d'expositions. Un PPS n'offre pas une protection totale contre les UV : il doit être associé au port de vêtements et accessoires adaptés.

##### **L'âge**

Un enfant de moins de 24 mois ne doit jamais être directement exposé au Soleil. De plus, il faut appliquer un PPS de très haute protection systématiquement sur les zones découvertes associé au port de vêtements et d'accessoires adaptés comme des lunettes de soleil et un chapeau. (32)

## Le phototype

Plus le phototype est faible et plus le PPS doit présenter un indice de protection important. De plus, il faut tenir compte des conditions d'expositions (voir annexe 2) :

- L'ensoleillement, corrélé avec l'heure et la situation géographique : il conviendra de consulter l'index UV disponible notamment sur Météo France : à partir d'un index UV de 3, l'OMS recommande d'utiliser une photoprotection vestimentaire et d'appliquer un PPS. (62)
- La durée d'exposition : un PPS ne doit pas être utilisé à des fins de prolongations d'exposition, car bien que protégeant contre l'érythème induit par les UVB, il reste une surexposition aux UVA relative au risque de développement de cancers. (63) (64)

Il est important de noter que le bronzage ne remplace pas l'application d'un PPS : il offre une protection inférieure à celle d'un PPS de SPF 6. (63)

## La forme galénique

La forme galénique est choisie suivant la surface à protéger et le confort d'application (61)(64) :

- Les crèmes sont recommandées pour le visage
- Les sticks pour les lèvres, le nez, le contour des yeux
- Les émulsions huileuses sont à préférer pour le corps

Tenir compte des antécédents d'allergie et/ou de photo-allergie à un composant

### **3-2-2 L'application du PPS**

#### **a) Posologie**

Le PPS doit être appliqué à la posologie de  $2\text{mg}/\text{cm}^2$  pour obtenir le niveau de protection indiqué ce qui correspond à 36g soit à environ six cuillères à café. (63)(64)

Cette posologie doit être indiquée clairement par les fabricants à l'aide de pictogrammes ou de descriptifs ( par exemple : « une noix », « un bouchon ») ou de doseur fourni avec le produit.(63)

Cette application doit se faire sur toutes les surfaces du corps découvertes de manière uniforme.

### **b) Fréquence**

L'application doit se faire avant l'exposition et durant l'exposition : l'application doit être renouvelée toutes les deux heures et lorsque l'on transpire, se baigne et après essuyage.

Malgré ces recommandations, plusieurs études préconisent de ne pas proposer un PPS offrant une très haute photoprotection en systématique (sauf cas particuliers) car il a été démontré que la quantité appliquée est insuffisante, que l'application n'est pas renouvelée et incite les utilisateurs à une exposition dangereuse (comme rester plus longtemps au soleil). (32) (64)

L'éducation solaire, c'est aussi d'avertir des dangers que représentent les UV artificiels utilisés à des fins esthétiques, car le baromètre cancer 2010 indiquait que 13,4% des français, en particulier les 26-54 ans, avaient déjà utilisé des UV artificiels à visée esthétique au moins une fois au cours de leur vie. (8)

Il a été démontré, en 2007 qu'une exposition au moins une fois dans sa vie à ce type de rayons, augmentait de 15% le risque de développer un mélanome cutané.(8)

### **3-2-3 L'utilisation des UV artificiels à des fins esthétiques**

Le baromètre Cancer 2010 indique que 9 personnes sur 10 déclarent que l'utilisation de cabines à UV est une cause possible de cancers.(65)

Mais leur utilisation présentée sans risque pour la santé, à en contre dire les données scientifiques, bénéficie d'idées fausses véhiculées par la presse féminine, de prix attractifs proposés par les professionnels du bronzage qui encouragent cette pratique. (65)

Le Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire de l'Institut de Veille Sanitaire de mai 2012 préconise de lutter contre les idées fausses en délivrant une information précise sur les réels dangers.(65)(66)

### **a) Lutter contre les idées fausses**

L'INCA par ses publications d'octobre 2011 et de 2017 (66)(67), rappelle ses idées et les corrige :

Une exposition sécurisée par rapport à une exposition au Soleil.

En effet, les rayons émis sont relativement pauvres en UVB et dépourvus d'Infra Rouge donc pas d'apparition de coups de Soleil et encore moins de sensation de chaleur. Pourtant, une séance équivaut à une exposition au Soleil de Midi sur les plages des Caraïbes.

Préparer la peau au Soleil (un quart des personnes interrogées lors du baromètre cancer 2010).

La pigmentation induite par les UV artificiels n'apporte pas un épaissement de l'épiderme protecteur, qui dû aux UVB et non aux UVA. De plus, il y'a un effet cumulatif : les UV artificiels s'ajoutent à ceux des UV naturels ce qui augmente le risque de cancer.

Bénéfiques pour la santé : effets protecteurs contre les autres cancers et synthèse de vitamine D.

Les effets protecteurs contre les autres cancers bénéficient d'un niveau de preuve limité et une augmentation du taux de Vitamine D a bien été démontré mais pas en utilisant des appareils répondant aux normes françaises. Pour ces deux notions, le rapport bénéfice/risque est très défavorable par rapport à une supplémentation par voie orale.

L'esthétisme

En France, le bronzage est signe de réussite, de bonne santé. Cependant, sur le long terme, il y' a une augmentation du vieillissement cutané car les UVA pénètrent jusqu'au derme de provoque l'élastose dermique (cf partie 2)

## **b) La législation française**

La législation française concernant ses cabines d'UV artificiels, mise en place à partir de 1997, a été renforcé par le décret du 27 décembre 2013 (cf : partie 1) avec une tentative d'interdiction votée par le Sénat contre l'avis du gouvernement en septembre 2015 mais pas par l'Assemblée Nationale qui a préféré un durcissement de la législation (68) .

Aujourd'hui, le Brésil depuis 2010, et l'Australie depuis 2014 interdisent leur utilisation.(69)

# L'enquête

Pour répondre aux problématiques de l'introduction, nous avons réalisé une enquête auprès des étudiants de médecine et de pharmacie de la faculté de Rouen.

Dans un premier temps, nous décrirons le matériel et les méthodes utilisés pour cette enquête puis nous présenterons les résultats obtenus.

## 1- Matériel et méthodes

### 1-1 Population

Les étudiants en médecine et en pharmacie sont les professionnels de santé de demain, les futurs acteurs de santé publique, devant apporter une information fiable et précise à la population à l'heure où la vitesse de circulation de l'information exacte ou fautive a été considérablement accélérée avec Internet.

Avec l'augmentation importante de l'incidence du mélanome ces dernières années, il convient de faire prendre conscience à la population qu'une diminution de l'exposition aux rayons UV (naturels et artificiels) et adopter des habitudes de prévention sont nécessaires.

### 1-2 Échantillon

Nous avons sélectionné un échantillon d'étudiants, en médecine et en pharmacie, en Normandie à l'Unité de Formation et de Recherche (UFR) de Rouen :

#### 1-2-1 Le choix des étudiants

La population étudiante, est une population jeune. Or, c'est pendant la jeunesse que le capital solaire varie et que les expositions aux UV sont dangereuses pour suivre la mode du bronzage.(65)

### **1-2-2 Le choix des filières de médecine et de pharmacie dans l'UFR**

Ces deux filières forment des acteurs de proximité en matière de santé notamment le médecin traitant et le pharmacien d'officine.

### **1-2-3 Le choix de la région et de la ville**

Rouen, ville située au Nord-Ouest de la France, en Normandie, possède un climat océanique qui est caractérisé par beaucoup de pluie et un temps d'ensoleillement faible.(70)

Ceci incite à tort, sur ce court temps d'ensoleillement, à avoir un comportement dangereux face aux UV. Mais le mélanome se développe préférentiellement suite à une exposition intermittente aux UV...

### **1-2-4 Les critères d'inclusion**

Les critères d'inclusion à cette enquête sont les suivants :

- Être étudiant en médecine : en deuxième ou en troisième ou en quatrième ou en cinquième ou en sixième année.

Où

- Être étudiant en pharmacie : en deuxième ou en troisième ou en quatrième ou en cinquième ou en sixième année d'officine.

Ces critères ont été choisis, car ces années d'études, reçoivent leur enseignement au sein même de l'UFR et elles constituent le tronc commun avant la spécialisation (exception pour la sixième année de pharmacie filière officine).

Les étudiants en année d'étude inférieure (c'est-à-dire les étudiants de la Première Année Commune des Études de Santé (PACES) et en licence santé) et ceux en année d'étude supérieure, (les internes en médecine et en pharmacie) n'ont pas été inclus car pour les premiers, ils n'ont pas d'affection dans une filière établie qui est dépendante de la réussite du concours et pour les seconds, leur formation avant l'internat n'a pas été faite pour tous les internes dans la ville de Rouen et ils ne sont plus au sein même de la faculté de Rouen ce qui complique la diffusion d'une enquête.

De même pour les étudiants en sixième année de pharmacie en filière internat : leur année n'est pas réalisée à l'UFR de Rouen.

Enfin, les étudiants en études para-médicales, ne dépendant pas de l'UFR Médecine Pharmacie.

### **1-3 La description de l'enquête**

L'intégralité de l'enquête est située en annexe.

#### **1-3-1 La construction de l'enquête**

L'enquête a été construite sur internet, sous forme de questionnaire avec l'application Google Forms®.

Internet a été choisi pour la construction car aujourd'hui, le numérique fait partie de la vie de tous les jours et est plus utilisé que le papier.

##### **a) Les questions**

Cette enquête, anonyme, comprenait dix-huit questions, réparties en cinq thématiques :

- Des données sur l'étudiant répondant à cette enquête : sa filière, sa tranche d'âge, son sexe (trois questions)
- Les connaissances sur les UV et leurs effets sur la peau (quatre questions)
- La cancérologie cutanée (deux questions)
- Les produits de protection solaire (six questions)
- Les comportements des étudiants vis à vis du soleil (trois questions) : l'avant dernière question est issue de la thèse réalisée en 2010. (71)

Les questions ont été proposées de manière à pouvoir donner toutes les informations pour prendre conscience qu'un changement de comportement est nécessaire face aux UV :

- Pourquoi faut-il limiter l'exposition aux rayons UV ? En interrogeant sur les caractères physico-chimiques des UV et ensuite sur les conséquences de ces caractères, avec comme exemple, la cancérologie cutanée.
- Comment s'en protéger ? en prenant le moyen le plus connu, Le Produit de Protection Solaire.
- Enfin, il paraissait important de savoir les convictions de l'étudiant, future source d'information auprès des patients et de voir l'évolution des réponses pour l'avant dernière question, depuis la thèse réalisée en 2010.

### **b) Les réponses**

La durée nécessaire pour répondre à l'intégralité de l'enquête était moins de dix minutes.

Les réponses proposées, étaient sous forme de cases à cocher, au moins une réponse était attendue par question.

Cette durée et le mode de réponse ont été choisis pour inciter le plus grand nombre d'étudiants à répondre à l'enquête : répondre simplement et rapidement.

### **1-3-2 La diffusion de l'enquête**

Après accords obtenus, auprès de Messieurs les Doyens de l'UFR Médecine et de Pharmacie et de la Responsable Administratif de l'UFR santé, la diffusion de l'enquête s'est faite par mail : un mail envoyé sur l'adresse universitaire, par la responsable des scolarités de médecine et de pharmacie le 14 novembre 2017, à tous les étudiants répondant au critère d'inclusion, qui comprenait un lien pour accéder à l'enquête et qui précisait la date limite pour y répondre : le 30 novembre 2017.

La diffusion par mail a été retenue pour homogénéiser la diffusion : pour que ce mail soit reçu par chaque étudiant au même moment et pour faciliter le mode de réponse : sur tous les supports numériques (les smartphones, les tablettes, les ordinateurs). Un prolongement de l'enquête, averti par mail, a été décidé jusqu'au 15 décembre 2017 pour augmenter le nombre de participants.

## 1-4 Récupération des données

Une fois le questionnaire en ligne rempli, l'étudiant cliquait sur « envoyer » situé en bas de page, puis les réponses sont collectées automatiquement dans l'application Google Sheets®.

Pour faciliter l'analyse sur les données obtenues, ces dernières ont été reportées dans le tableur Microsoft Excel®.

De plus, les effectifs des différentes filières, ont été transmis par mail par la responsable des scolarités de médecine et de pharmacie.

## 1-5 Les effectifs

Les effectifs des différentes filières, ont été transmis par mail par la responsable des scolarités de médecine et de pharmacie.

	Filière médecine	Filière pharmacie	Total
Deuxième année	240	112	352
Troisième année	258	101	359
Quatrième année	230	104	334
Cinquième année	237	115	352
Sixième année	221	37	258
Total	1186	469	1655

## 1-6 L'exploitation des données

Pour répondre à la deuxième problématique sur l'évolution des connaissances en fonction de la progression universitaire, nous avons décidé de fusionner les effectifs en fonction du cycle universitaire : deuxième et troisième année correspondant au niveau licence, quatrième et cinquième année, au niveau master. La sixième année ne sera pas prise en compte dans cette deuxième partie car en fonction de la filière, médecine ou pharmacie, la spécialisation sera faite ou non.

## 2- Les résultats

### 2-1 La population

Quatre cent quarante-deux étudiants (27%) ont répondu à l'enquête : 300 étudiants en médecine (67%) et 142 étudiants en pharmacie (33%).

C'est une population plutôt féminine (72%), expliquée par le fait que les professions de santé sont exercées majoritairement par des femmes et la majorité des étudiants répondant a entre 20 et 25 ans (82%).

Pour répondre à la deuxième problématique, quatre groupes d'étudiants ayant répondu à l'enquête ont été constitués :

- Le groupe 1 : comprenant les deuxième et troisième années de médecine
- Le groupe 2 : comprenant les quatrième et cinquième années de médecine
- Le groupe 3 : comprenant les deuxième et troisième années de pharmacie
- Le groupe 4 : comprenant les quatrième et cinquième années de pharmacie

Les effectifs des groupes			
Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
128	123	60	59

### 2-2 Mise en place d'un score

Pour permettre de déterminer le niveau de connaissance des étudiants, un score a été mis en place en fonction du pourcentage de bonnes réponses pour chaque item :

- Inférieur à 50 % : connaissance non acquise
- Entre 50 et 75 % : connaissance intermédiaire
- Supérieur à 75 % : connaissance acquise

De plus, pour permettre la comparaison de nos quatre groupes d'étudiants, nous avons réalisé un test de Student pour échantillons appariés et au risque alpha de 5% sur l'ensemble des pourcentages de bonnes réponses de notre enquête. Les différentes valeurs de p obtenues nous montrent qu'il n'y a pas de différences significatives entre les connaissances de nos groupes, ce qui nous permet de dire qu'il n'est pas justifié de réaliser une comparaison intergroupe dans l'exploitation des résultats de notre enquête.

## **2-3 Les connaissances sur les UV et leurs effets sur la peau**

### **Les UVA**

Concernant la population de notre étude, les items portant sur les caractères physiques des UVA sont des connaissances acquises en ce qui concerne la traversée des nuages (91%) et plutôt intermédiaires pour la pénétration de l'épiderme et du derme (74%).

Les items portant sur les effets physiologiques des UVA, sont des connaissances non acquises en ce qui concerne la synthèse de la vitamine D (29%), et des connaissances intermédiaires pour la pigmentation de la peau (60%).

Enfin, nous remarquons que pour les items ciblés sur les effets néfastes des UVA sur la peau, les connaissances sont acquises pour les items de vieillissement et de cancers cutanés (respectivement de 88% et 80%). L'item portant sur les coups de soleil est quant à lui une connaissance intermédiaire (60%).

L'analyse des résultats en fonction des années d'étude nous montre que les items décrivant les caractères physiques des UVA sont similaires à la population de notre étude pour les groupes 1 (93% et 71%) et 3 (88% et 66%). Pour les groupes 2 et 4, les caractères physiques des UVA sont des connaissances acquises (respectivement 93%/76% et 86%/80%).

A propos des effets physiologiques des UVA, les résultats pour les quatre groupes sont identiques à ceux de la population, c'est-à-dire des connaissances non acquises en ce qui concerne la synthèse de la vitamine D, et des connaissances intermédiaires pour la pigmentation de la peau.

Pour les effets néfastes des UVA, tout comme la population, les items portant sur le vieillissement cutané et les cancers cutanés sont des connaissances acquises dans tous les groupes, ainsi que l'item concernant les coups de soleil, où les résultats sont identiques à la population pour les groupes 1, 2 et 4. La seule exception, est le groupe 3 où les connaissances sur les coups de soleil sont non acquises (48%).

## Les UVB

Concernant les connaissances des caractères physiques des UVB, les résultats portant sur la traversée de nuages sont à nuancer car l'item est peu précis, en effet, la traversée des nuages par les UVB est dépendante de l'épaisseur de celui-ci. Les réponses Oui et Non sont donc à considérer comme correctes, ce qui nous permet de dire que cette connaissance est acquise (91%). Notons que les connaissances sont non acquises pour la pénétration de l'épiderme et du derme (29%).

Pour les effets physiologiques des UVB, les connaissances sont intermédiaires en ce qui concerne la synthèse de la vitamine D (65%) ; en revanche, les connaissances sont acquises pour la pigmentation de la peau (76%).

Enfin, nous remarquons que pour les items ciblés sur les effets néfastes des UVB sur la peau, l'item portant sur les coups de soleil est une connaissance intermédiaire (74%), mais les connaissances sont acquises pour les items de vieillissement et de cancers cutanés (77% et 76%).

Plus précisément, concernant les connaissances des groupes sur les effets physiques des UVB, nous retrouvons les mêmes résultats que pour la population entière de l'étude.

A propos des effets physiologiques des UVB, nous retrouvons des résultats communs avec la population pour les groupes 1, 2 et 4. En revanche, pour le groupe 3, les connaissances sur la synthèse de vitamine D ne sont pas acquises (48,3%), et sont intermédiaires pour l'item portant sur la pigmentation de la peau (68%).

Concernant les effets néfastes des UVB sur la peau, pour le groupe 1 nous retrouvons les mêmes résultats que ceux de la population. Pour le groupe 2, la variante avec les résultats de la population repose sur l'item des cancers cutanés qui est ici une connaissance intermédiaire (71%).

Pour le groupe 3, les trois items des effets néfastes sont des connaissances intermédiaires (72%/67%/68,3%), tandis que pour le groupe 4, ces trois items sont des connaissances acquises (76%/78%/78%).

### Les UV artificiels

Dans la population de notre étude, les connaissances des effets physiologiques des UV artificiels sont intermédiaires pour la synthèse de vitamine D (54%), non acquises pour la préparation de la peau aux expositions solaires (43%), et acquises (93%) pour l'item de la pigmentation de la peau.

A propos des effets néfastes des UV artificiels, les connaissances sont acquises pour les risques de cancers cutanés et de vieillissements cutanés (90% et 92%). De plus, l'item portant sur l'implication des UV artificiels sur l'apparition de coups de soleil, est nuancé. En effet, cet item n'est pas assez précis pour considérer qu'une seule bonne réponse soit correcte, car la survenue de coups de soleil est dépendante du réglage correct ou non de la cabine UV. Les réponses Oui et Non sont donc considérées comme correctes, ce qui fait de cet item une connaissance acquise.

Dans le détail des groupes, concernant les effets physiologiques des UV artificiels, l'item de la pigmentation de la peau pour les quatre groupes est, comme pour la population, une connaissance acquise. Les items portant sur la synthèse de la vitamine D et sur la préparation de la peau aux expositions solaires présentent des résultats identiques à ceux généraux, pour les groupes 2, 3 et 4. La différence à noter est pour le groupe 1 où les items portant sur la synthèse de vitamine D et sur la préparation de la peau aux expositions solaires sont des connaissances non acquises (44% et 43%).

Concernant les effets néfastes des UV artificiels, les connaissances sont toutes acquises, pour les quatre groupes, tout comme pour la population.

### Indice de réverbération

A propos de l'élément qui possède l'indice de réverbération le plus important, notre étude montre que sur l'ensemble des participants, la connaissance de la neige en tant que telle est acquise (80%).

Il en est de même pour les résultats par groupe d'étudiants, les groupes 1, 2, 3 répondent la neige à 80%, et le groupe 4 à 78%.

### Conclusion sur les connaissances des UV

Il faut noter que nous n'avons pas traité l'item « indolore » sur les questions de l'UVA et de l'UVB, car cet adjectif est trop imprécis et peut donc entraîner des biais dans l'interprétation des résultats.

De manière générale, les résultats décrits ci-dessus nous montrent que les effets néfastes et l'indice de réverbération le plus important sont connus des étudiants toutes filières confondues. À l'inverse, ce sont les connaissances relatives à l'action physique et physiologique des UV que les étudiants semblent moins bien connaître.

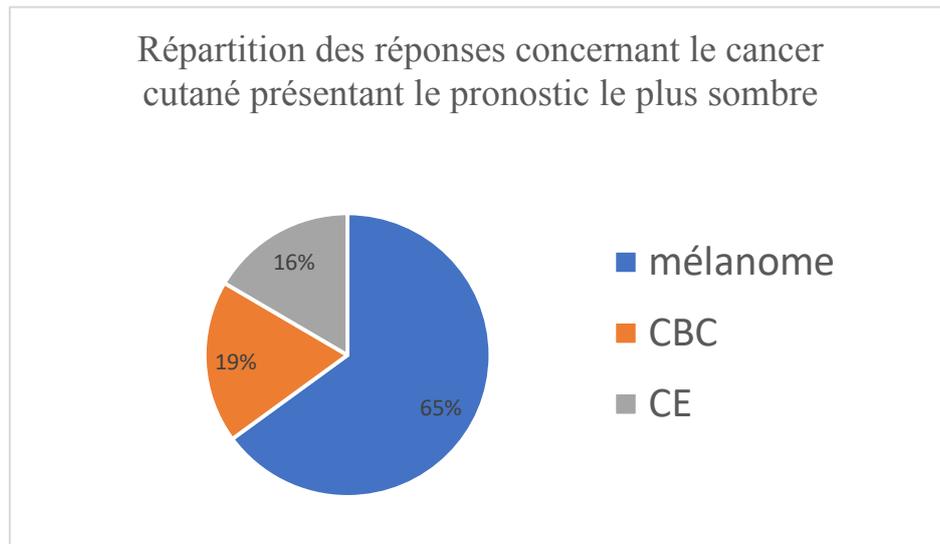
Nous remarquons aussi qu'en général, les étudiants possèdent plus de connaissances sur les UVB par rapport aux UVA.

Nous pouvons conclure de notre étude que les étudiants connaissent les conséquences de l'exposition aux UV, mais n'en identifient que partiellement les causes.

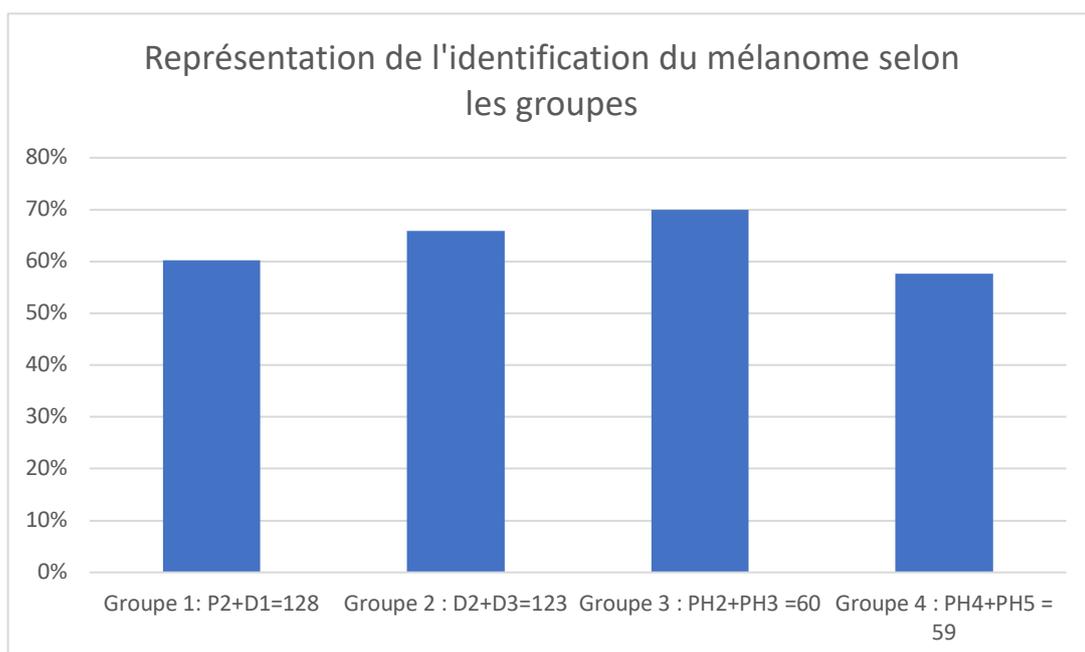
## 2-4 Les connaissances sur la cancérologie cutanée

### Le cancer cutané présentant le diagnostic le plus sombre

La connaissance des étudiants de l'étude concernant le cancer cutané présentant le diagnostic le plus sombre est une connaissance intermédiaire avec un résultat de 65% pour le mélanome.



Dans le détail des groupes, cet item du mélanome reflète également une connaissance intermédiaire pour les quatre groupes, avec un pourcentage bas de 57,6% pour le groupe 4 et un pourcentage haut de 70% pour le groupe 3.



## Les facteurs de risque du développement d'un mélanome

Pour l'ensemble des répondants, l'identification des quatre facteurs de risque de la question n'est pas une connaissance acquise (21,5%), il en est de même pour trois facteurs de risque (38,7%), pour deux facteurs de risque (31,5%) et pour un seul facteur de risque (8,6%).

Parmi ces résultats, on note une majorité de répondants pouvant tout de même identifier trois facteurs de risque.

L'analyse des résultats par groupe, nous montre la même tendance que sur les résultats généraux.

Nous notons toutefois une différence avec le groupe 4 où la majorité de répondants n'apporte pas sur trois bonnes réponses comme pour les groupes 1, 2, et 3, mais uniquement deux bonnes réponses.

## Conclusion sur les connaissances en cancérologie cutanée

Les résultats nous indiquent que les étudiants possèdent des connaissances sur le mélanome, car cet item obtient le plus grand pourcentage de bonnes réponses par rapport aux deux autres « le carcinome épidermoïde » et « le carcinome basocellulaire ». Mais, nous pouvons nous apercevoir que les étudiants ne font pas la différence entre les carcinomes épidermoïdes et basocellulaires, car ils obtiennent tous deux un pourcentage équivalent de réponses.

De plus, les étudiants possèdent des connaissances concernant les facteurs de risque, en pouvant majoritairement en identifier au moins trois.

## 2-5 La photoprotection

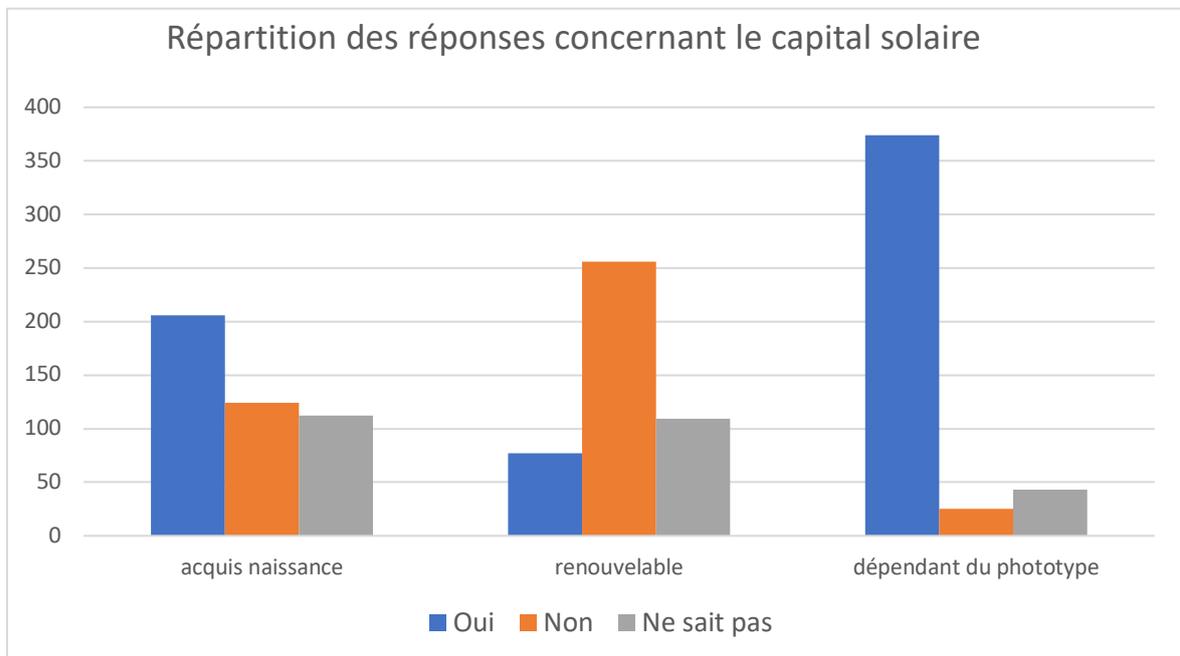
### Les phototypes

Sur l'ensemble des participant à l'étude, la connaissance du nombre de phototypes existants est intermédiaire (52%).

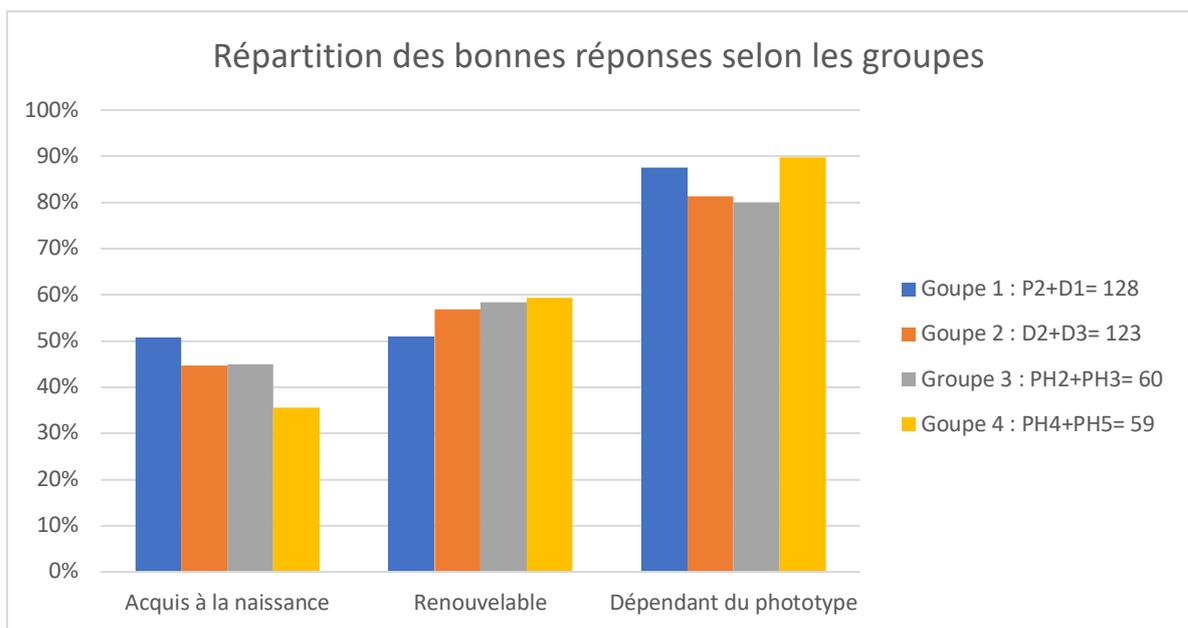
Dans le détail des groupes, cette connaissance du nombre de phototypes reste intermédiaire, mais nous nous apercevons au vu des résultats obtenus que les groupes 1 et 2 ont des pourcentages de bonnes réponses supérieurs aux groupes 3 et 4, avec respectivement 66% et 61% pour les groupes 1 et 2, et 27% et 30,5% pour les groupes 3 et 4.

### Le capital solaire

Concernant la population de notre étude sur la capital solaire, l'item « acquis dès la naissance » est une connaissance non acquise (47%), l'item « renouvelable » est lui une connaissance intermédiaire (58%), et l'item « dépendant du phototype » est une connaissance acquise (85%).



Les résultats par groupe nous montrent que le premier item « acquis dès la naissance » suit la tendance générale (connaissance non acquise) pour les groupes 2, 3 et 4 (44,7%,45%,36%), mais est une connaissance intermédiaire pour le groupe 1 (51%). Les résultats des quatre groupes pour l’item « renouvelable » sont similaires aux résultats généraux, avec une connaissance intermédiaire. Il en est de même avec l’item « dépendant du phototype » ou les résultats par groupes ne diffèrent pas des résultats généraux, avec une connaissance acquise.



### L'indice UV nécessitant l'utilisation d'un PPS

Pour l'ensemble de l'étude, bien que l'indice UV recommandé par l'OMS soit de 3, la majorité des répondants concerne l'indice 2 (57%). Nous pouvons donc considérer que les répondants de l'indice 2 n'ont pas tort d'anticiper la nocivité des rayons solaires, c'est pourquoi nous additionnons les pourcentages de réponses pour les indices 2 et 3, ce qui nous permet d'obtenir un résultat de 88% de bonnes réponses, avec lequel nous pouvons conclure que la connaissance de l'application d'un PPS en fonction de l'indice UV est acquise.

Les résultats selon les groupes ne diffèrent pas des résultats généraux, avec une majorité de répondants pour l'indice 2, et une connaissance de l'application d'un PPS en fonction de l'indice UV acquise.

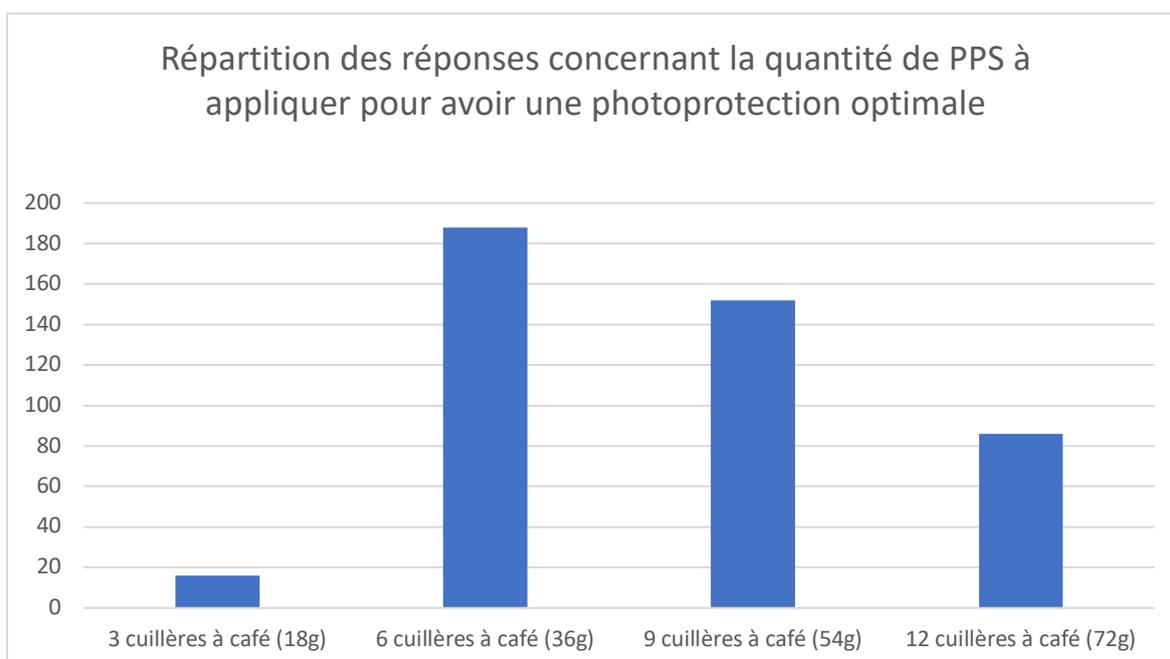
## Le Sun Protection Factor (SPF)

Concernant l'ensemble des répondants de notre étude sur le SPF, nous remarquons que cette connaissance n'est pas acquise puisqu'il y'a les 21% de bonnes réponses à propos de l'item « Les UVB ». La majorité des réponses porte en effet sur l'item « Les UVA et UVB » à 63%.

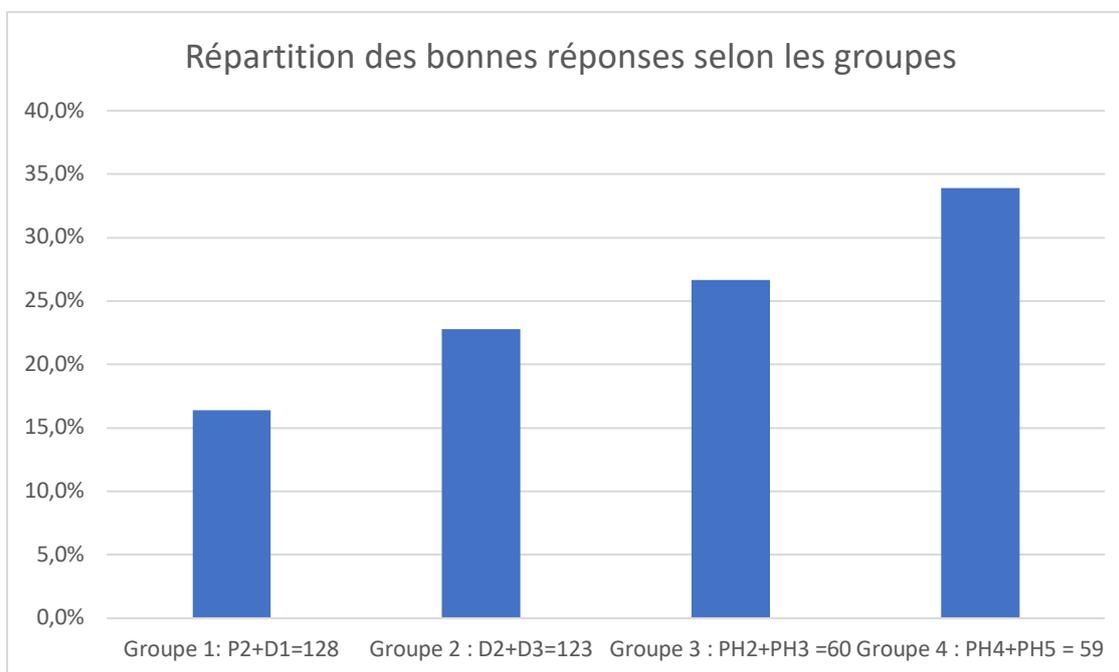
Nous constatons la même tendance quel que soit le groupe étudié avec une majorité de répondant pour l'item « Les UVA et UVB » et une connaissance non acquise du type de protection des produits solaires.

### La quantité de PPS à appliquer pour avoir une protection optimale chez un adulte de corpulence moyenne

Les résultats généraux nous montrent que la majorité des étudiants indiquent la réponse correcte, cependant la connaissance de la quantité de PPS à appliquer pour avoir une protection optimale chez un adulte de corpulence moyenne n'est pas acquise car les réponses à l'item correct ne représentent que 43%.



Dans le détail des groupes, nous restons sur la même tendance que les résultats généraux avec une majorité de répondants insuffisante pour qualifier la connaissance d'acquise (44%,48%,47%,36% respectivement pour les groupes 1, 2, 3 et 4).

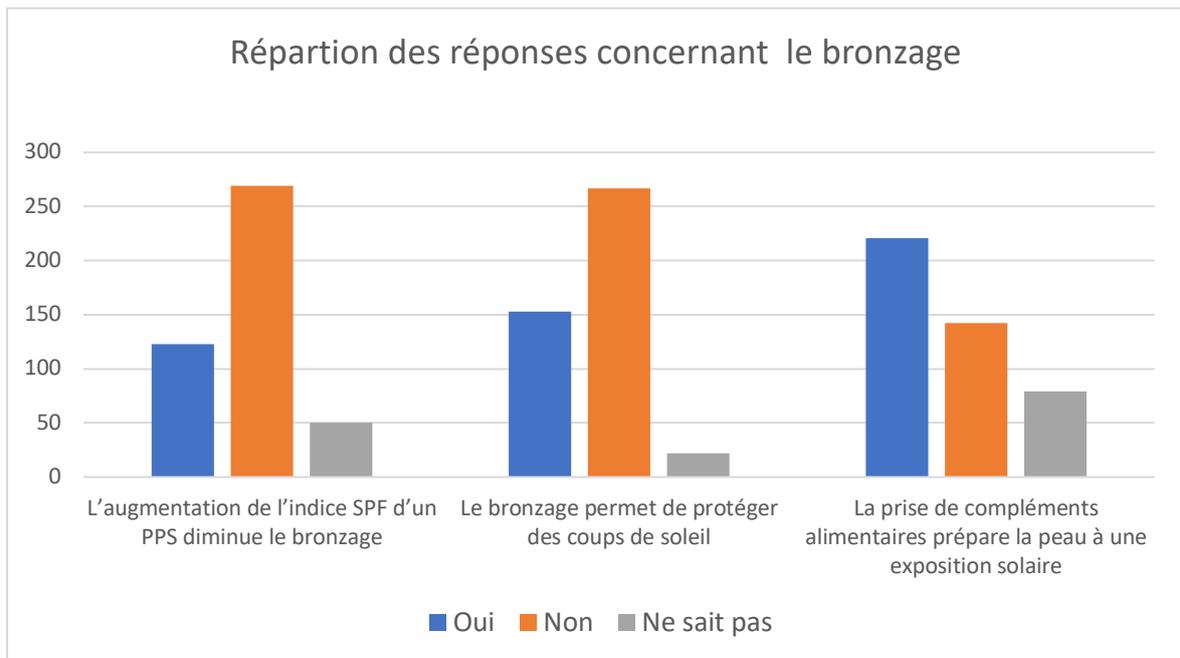


## Le bronzage

Pour l'ensemble de notre étude concernant le bronzage, les résultats pour les trois items de la question : « L'augmentation de l'indice SPF de la crème solaire diminue le bronzage », « Le bronzage permet de protéger des coups de soleil » et « La prise de compléments alimentaires prépare la peau à une exposition solaire » montrent une connaissance intermédiaire (respectivement 61%, 60% et 50%).

Dans le détail de nos groupes, seul le groupe 3 est identique aux résultats généraux avec des connaissances intermédiaires pour les trois items (66,7%,68%,56,7%). Le groupe 1, lui, se distingue par une connaissance non acquise sur l'item concernant la prise de compléments alimentaires (46,9%). Il reste toutefois identique aux résultats généraux pour les items d'augmentation du SPF et de la protection du bronzage vis-à-vis des coups de soleil (53% et 54,7%).

Dans le groupe 2, nous retrouvons une connaissance intermédiaire pour la protection du bronzage vis-à-vis des coups de soleil (59,3%), en revanche, des connaissances non acquises en ce qui concerne l'impact du SPF sur le bronzage et la prise de compléments alimentaires (48,8% et 32,5%). Enfin, le groupe 4 ne se distingue des résultats généraux que par l'item de la prise de complément alimentaire qui est une connaissance acquise (78%).



### Conclusion sur les connaissances de la protection solaire.

Concernant les phototypes, la majorité des étudiants savent qu'il en existe six, mais dans le détail, nous remarquons que les résultats sont meilleurs chez les étudiants en médecine par rapport aux étudiants en pharmacie, avec un pourcentage double de bonnes réponses pour les étudiants en médecine.

A propos du capital solaire, les connaissances sont équivalentes parmi les groupe 2, 3 et 4 ; le groupe 1 lui, se distingue par une meilleure connaissance du premier item.

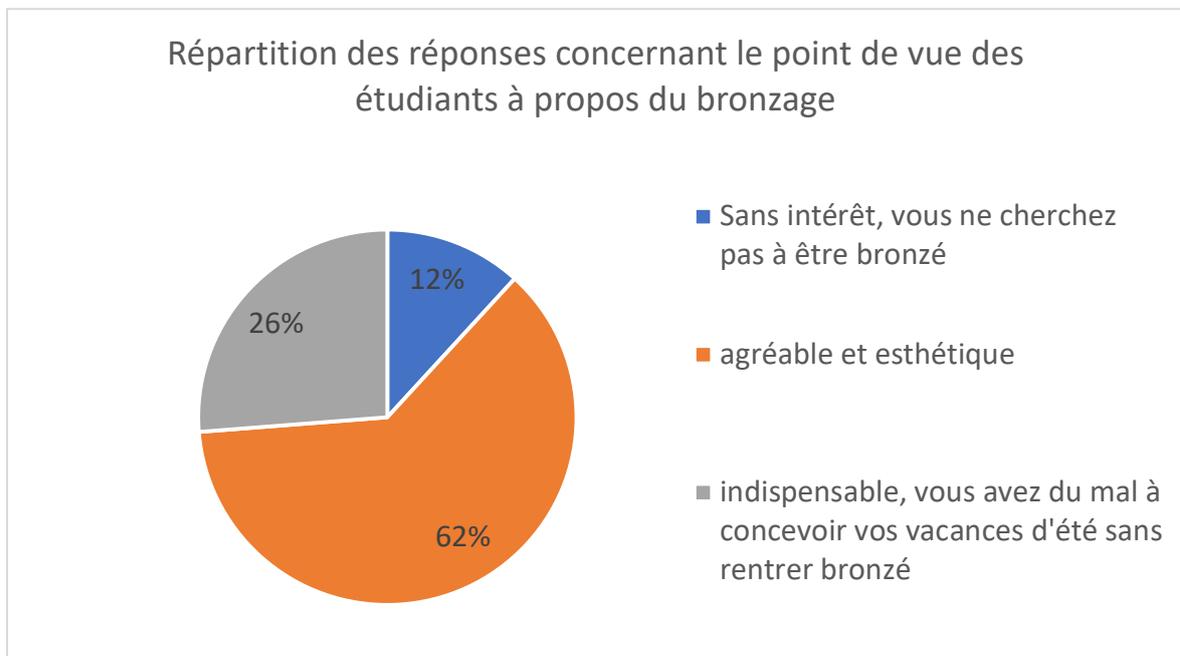
Pour l'ensemble des étudiants, la notion de PPS est acquise car les répondants savent qu'il faut appliquer un PPS pour se prémunir des effets nocifs du soleil, cependant cette notion est à nuancer avec une connaissance non acquise de la définition du SPF. Nous pouvons conclure, que les répondants savent qu'il faut appliquer un PPS, mais, ils ignorent qu'un PPS ne protège pas contre les UVA, et ignorent aussi quelle quantité de PPS est à appliquer pour obtenir une protection optimale.

Enfin, les résultats nous indiquent que les connaissances sur le bronzage sont variables selon les groupes, mais on retrouve toutefois des connaissances de base communes (notamment sur la prise de compléments alimentaires).

## 2-6 Le comportement des étudiants vis-à-vis des rayons UV

Les étudiants interrogés ont conscience qu'il est nécessaire d'appliquer un PPS lors d'une exposition au soleil car ils sont 86% à répondre « oui » à cette question. Ce résultat est à prendre avec précaution car la question est très générale et n'interroge pas sur les détails comme son bon choix, les conditions de son application, la dose appliquée, son renouvellement, et l'association à une photo protection vestimentaire. Il est de plus intéressant de voir que le bronzage durant les vacances, bénéficie d'une très bonne image auprès de ces étudiants car pour 62%, il est « agréable et esthétique » et pour 26%, il est indispensable.

La pratique de séances d'UV à visée esthétique ne paraît pas répandue car 97% déclarent n'en avoir jamais réalisées : peut-être du fait que leurs conséquences sont connues si l'on se réfère aux pourcentages de réponse pour le risque de développer un cancer cutané (90%) et l'accélération du vieillissement cutané (92%).



## **Discussion**

L'objectif de cette enquête était de connaître dans un premier temps, les connaissances des étudiants en médecine et en pharmacie de Rouen concernant les bienfaits mais surtout les méfaits du soleil et de la photoprotection. Puis dans un deuxième temps, pour compléter ces connaissances, de connaître le comportement de ces étudiants face au Soleil.

En effet, le soleil bénéficie d'une bonne image dans la société et d'idées fausses véhiculées par les médias pouvant conduire à des prises de risque nocives sur le long terme, avec par exemple, l'augmentation de l'incidence du mélanome.

Les futurs médecins et pharmaciens, acteurs de Santé Publique, doivent être en mesure de d'apporter une information véridique et de faire prendre conscience qu'une exposition solaire sans précaution n'est pas anodine sur le court et le long terme.

### **1- A propos de l'étude**

Bien que certaines questions posées manquent de précision, les étudiants en médecine et en pharmacie ont des connaissances sur les effets néfastes du soleil sur la peau mais qui sont insuffisantes, notamment celles concernant la photoprotection, qui sont inexistantes.

De plus, il n'a pas été montré de différences significatives avec la progression du cursus universitaire. Les effets néfastes sont identifiés pour les rayons UV naturels et artificiels (le vieillissement cutané et les cancers cutanés), mais la non différenciation UVA/UVB naturels et la persistance de croyances pour les UV artificiels (comme la synthèse de la vitamine D ou la préparation de la peau aux expositions solaires) sont problématiques.

Pour la cancérologie cutanée, les acquis sont insuffisants : le mélanome est identifié en tant que cancer ayant le pronostic le plus sombre mais devrait l'être encore plus et les facteurs de risque de son développement ne le sont pas car les étudiants ne peuvent en citer que deux ou trois.

Enfin, pour la photoprotection, les étudiants savent uniquement qu'il faut appliquer un PPS et ont en plus, des connaissances fausses sur le bronzage.

Les connaissances acquises par les étudiants peuvent être expliquées par les messages de prévention diffusés régulièrement lors des périodes estivales ou pour les étudiants en médecine par leur cursus universitaire avec des cours en troisième et cinquième années et pour les étudiants en filière officine avec des cours en quatrième et cinquième années.

Les connaissances non acquises peuvent être expliquées par l'inexistence d'une formation commune en pharmacie, seuls les futurs pharmaciens officinaux bénéficiant. Le manque de répétition dans le cursus en est peut être responsable pour les étudiants en médecine.

De plus, certaines notions sont relativement « nouvelles » comme la démonstration des effets néfastes des UVA (par rapport à celles des UVB) et la notion de photoprotection naturelle avec le capital solaire.

Enfin, les idées ancrées et fausses relayées par les médias sur le bronzage, comme synonyme de bien-être, de réussite et de beauté jouent un rôle non négligeable dans la méconnaissance des étudiants de la photoprotection.

## **2- Dans la littérature**

Les travaux réalisés ci-dessous, sont basés sur le questionnaire du Baromètre Cancer 2010, adaptés pour des étudiants en médecine avec des questions plus détaillées sur la cancérologie cutanée. La photoprotection et le comportement des étudiants sont appréhendés de manière plus large par rapport à notre enquête : le port de lunettes de soleil, d'un t-shirt, l'auto-examen de la peau, l'application de PPS.

- Chartaux E, Joly P, Université de Rouen. Comportements solaires et connaissances des mesures de photoprotection enquête auprès de 555 étudiants en médecine rouennais, 2010.

Notre travail, avait pour objectif de reprendre la thématique de celui réalisé en 2010, mais en utilisant une approche différente : cibler les étudiants en médecine et en pharmacie, réaliser et distribuer un questionnaire en ligne et les interroger sur des notions générales sur les bienfaits, méfaits du soleil et la cancérologie cutanée, tant en privilégiant la photoprotection par les PPS, le bronzage.

Cependant, les deux dernières questions posées sont issues de cette thèse de 2010, ce qui permet de voir l'évolution des réponses, huit ans après bien que les deux effectifs soient de tailles différentes :

- Sur le point de vue des étudiants concernant le bronzage : le fait que le bronzage soit agréable et esthétique représentait une majorité des réponses (62%) et il le représente encore aujourd'hui (63%). Le désintérêt semble régresser (23% contre 12%) et l'indispensabilité semble quant à elle augmenter (14% contre 26%).
- Sur la réalisation de séances d'UV à visée esthétique : la tendance semble être à la baisse car 12% déclaraient en avoir réalisé en 2010 contre 3% actuellement.

Huit ans après, le bronzage reste un critère esthétique majeure qui paraît de plus en plus rechercher, mais à quel prix ? Quant aux UV artificiels, les nouvelles restrictions d'accès, apparues depuis les années 2010 peuvent expliquer la diminution du pourcentage de personnes en ayant déjà réalisé.

- Isvy A, Beauchet A, Saiag P, Mahé E. Medical students and sun prevention: knowledge and behaviours in France. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2013

Cette étude a été menée par le département de dermatologie du Centre Hospitalier Universitaire d'Ambroise Paré, à Paris. L'objectif était d'évaluer les connaissances et le comportement des étudiants en médecine de cinquième, de sixième année et de première année d'internat ayant suivi les cours de préparation pour l'internat concernant le risque des UV naturels et artificiels ainsi que de leur prévention. Comme pour notre travail, un questionnaire a été envoyé aux étudiants par courrier électronique : 550 étudiants y ont répondu dont 70% de femmes, un pourcentage similaire à notre étude (72%).

Plusieurs questions sont similaires à celles de notre enquête :

- Concernant les rayons UV naturels, 98% des étudiants identifiaient le soleil comme responsable du photovieillissement. Ils sont (88% pour les UVA et 77% pour les UVB dans notre étude et, et si l'on se limite au groupe 2, qui se rapproche de la population étudiée dans l'étude parisienne, 87% pour les UVA et 75% les UVB.
- Pour les UV artificiels, leur utilisation est un facteur de risque de développer un cancer cutané pour 96% des étudiants contre 92% dans notre étude et 87% dans notre groupe 2. Ils sont recommandés pour la prévention des carences de la vitamine D chez les personnes ayant une couleur de peau noire par 10% dans l'étude d'Isvy et al. Alors que la question de notre étude portant sur la synthèse de la Vitamine D en général sans tenir compte de la couleur de peau, recueillait 21% pour notre étude et 24% pour le groupe 2. Enfin 13,5% des personnes interrogées ont déclaré avoir eu recours aux UV artificiels contre 3% dans notre étude.
- Pour la photo protection, concernant la prise de compléments alimentaires à base de bêta-carotènes, 42 % pensaient que leur prise permet de préparer la peau aux expositions solaires (50% de notre étude et 32% pour le groupe 2).

A la différence de notre travail, l'étude ciblait les étudiants uniquement en médecine et en fin de cursus général, les connaissances requises sur les UV naturels tenaient compte des plages horaires et des mois d'exposition au soleil les plus à risque, des facteurs environnementaux (le vent, la pollution, les fortes températures...), pour les UV artificiels, l'étude interrogeait sur les aspects réglementaires enfin, elle séparait les réponses en fonction du sexe concernant les habitudes des étudiants vis-à-vis des UV et ne limitait pas la photoprotection à l'utilisation d'un PPS.

Le niveau de connaissance de ces étudiants paraît similaire à celui de la population française et les auteurs s'interrogent sur le fait que les étudiants aient reçu la formation nécessaire concernant les risques des UV et leur prévention.

## Le baromètre cancer 2010, INPES

L'enquête pour ce baromètre, avait pour objectif d'étudier les connaissances, les croyances et les pratiques de protection dans la population française vis-à-vis des UV. Pour cela, une enquête téléphonique a été réalisée, et a recueilli les réponses de 3120 personnes. Elle était basée sur une campagne de prévention mise en place cette même année : éviter l'exposition entre midi et seize heures, rechercher l'ombre, photoprotection avec le port de chapeau, de lunettes, de T-shirt et l'application de crème solaire, la protection des enfants et connaître les croyances relatives au soleil et au coup de soleil.

Quelques similitudes avec notre travail sont retrouvées :

- Le photovieillissement induit par le soleil : la population répond oui à 92% contre 88 % pour les UVA et 77% pour les UVB dans notre étude.
- Le risque de développer un cancer si exposition solaire non protégée : ce risque est bien identifié car 97% de la population répond oui contre 80% pour les UVA et 76% pour les UVB dans notre étude.

Les effets néfastes étaient donc bien identifiés mais d'autres croyances, fausses, présentes aussi dans notre étude sont retrouvées dans la population de ce baromètre notamment pour les rayons UV artificiels : bien que le risque de développer un cancer cutané soit bien identifié, à 89% contre 90% pour les étudiants, 25% de la population pense que d'en bénéficier prépare la peau au soleil contre 42% dans notre étude.

Enfin, la notion de « coups de soleil durant l'enfance sans conséquence à l'âge adulte », qui se rapproche de celle de « capital solaire » évoquée dans notre étude reste partagée : seulement 58% des personnes interrogées répondent que non.

Comme dans notre étude, les généralités sont bien connues dans la population mais les détails qui ont ici leur importance, comme les coups de soleil de soleil durant l'enfance, le sont moins. Malgré les différences avec notre travail, notamment sur le fait d'avoir moins insisté sur le comportement vis-vis du soleil chez les étudiants, le risque solaire est connu dans sa généralité mais pas suffisamment dans les détails. Ceci est problématique car les résultats obtenus dans la population générale sont similaires à ceux des étudiants en filière santé (qui devraient être supérieurs).

### **3- Limites de l'enquête**

Notre enquête présente plusieurs limites :

- Le manque de précision pour certaines questions proposées : qui n'a pas rendu judicieux l'exploitation de certaines données notamment pour les rayons UV.
- Le choix des étudiants : pour montrer une progression ou une régression plus flagrante du niveau de connaissances en fonction du cursus universitaire, il aurait peut-être été judicieux d'inclure les internes en médecine et en pharmacie.
- L'absence de question sur la prévention des cancers cutanés comme l'auto-dépistage qui est aujourd'hui, le seul moyen de limiter le développement des formes avancées de mélanome.
- N'avoir ciblé que la photoprotection chimique dans les questions alors qu'elle doit être impérativement associée à la photoprotection vestimentaire pour limiter au maximum les effets des rayons UV après l'éviction solaire.

### **Conclusion**

Cette enquête a permis de montrer les limites des connaissances des étudiants en médecine et en pharmacie de Rouen concernant les méfaits du soleil, notamment la photoprotection.

Ceci pose un véritable problème car les futurs professionnels de santé ne seront pas en mesure de combattre les fausses croyances, les pratiques dangereuses véhiculées par les médias et la société, et qui, aujourd'hui concourt à l'augmentation de l'incidence du mélanome.

Pour pallier ces carences, il pourrait être judicieux d'organiser des journées d'information au sein de la faculté, pour sensibiliser et informer d'avantage les étudiants.

## Annexes

- Les UV naturels

	<b>UVA</b>		
	Nombre d'étudiants ayant répondu oui (%)	Nombre d'étudiants ayant répondu non (%)	Nombre d'étudiants ayant répondu ne sait pas (%)
Traversent les nuages	402 (91%)	9 (2%)	31 (7%)
Pénètrent l'épiderme et le derme	329 (74%)	62 (14%)	51 (12%)
Sont indolores	373 (84%)	44 (10%)	25 (6%)
Permettent la synthèse de la vitamine D	221 (50%)	127 (29%)	94 (21%)
Pigmentent la peau	264 (60%)	122 (28%)	56 (13%)
Sont responsables des coups de soleil	267 (60%)	128 (29%)	47 (11%)
Accélèrent le vieillissement cutané	388 (88%)	26 (6%)	28 (6%)
Provoquent des cancers cutanés	354 (80%)	47 (11%)	41 (9%)

<b>Groupe 1-Nombre de réponses (%)</b>			
<b>Les UVA</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Ne sait pas</b>
Traversent les nuages	119 (93%)	1 (1%)	8 (6%)
Pénètrent l'épiderme et le derme	91 (71%)	19 (15%)	18 (14%)
Sont indolores	116 (91%)	9 (7%)	3 (2%)
Permettent la synthèse de la vitamine D	71 (55%)	30 (23%)	27 (21%)
Pigmentent la peau	90 (70%)	27 (21%)	11 (9%)
Sont responsables des coups de soleil	79 (62%)	34 (27%)	15 (12%)
Accélèrent le vieillissement cutané	114 (89%)	8 (6%)	6 (5%)
Provoquent des cancers cutanés	96 (75%)	19 (15%)	13 (10%)

<b>Groupe 2-Nombre de réponses (%)</b>			
<b>Les UVA</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Ne sait pas</b>
Traversent les nuages	114 (93%)	1 (1%)	8 (7%)
Pénètrent l'épiderme et le derme	93 (76%)	18 (15%)	12 (10%)
Sont indolores	109 (89%)	10 (8%)	4 (3%)
Permettent la synthèse de la vitamine D	58 (47%)	38 (31%)	27 (22%)
Pigmentent la peau	62 (50%)	46 (37%)	15 (12%)
Sont responsables des coups de soleil	76 (62%)	37 (30%)	10 (8%)
Accélèrent le vieillissement cutané	107 (87%)	10 (8%)	6 (5%)
Provoquent des cancers cutanés	99 (80%)	16 (13%)	8 (7%)

<b>Groupe 3-Nombre de réponses (%)</b>			
<b>Les UVA</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Ne sait pas</b>
Traversent les nuages	53 (88%)	1 (2%)	6 (10%)
Pénètrent l'épiderme et le derme	40 (66%)	7 (12%)	13 (22%)
Sont indolores	42 (70%)	7 (12%)	11 (18%)
Permettent la synthèse de la vitamine D	25 (42%)	16 (27%)	19 (31%)
Pigmentent la peau	36 (60%)	12 (20%)	12 (20%)
Sont responsables des coups de soleil	29 (48%)	21 (35%)	10 (17%)
Accélèrent le vieillissement cutané	48 (80%)	1 (2%)	11 (18%)
Provoquent des cancers cutanés	46 (77%)	4 (7%)	10 (16%)

<b>Groupe 4-Nombre de réponses (%)</b>			
<b>Les UVA</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Ne sait pas</b>
Traversent les nuages	51 (86%)	2 (3%)	6 (10%)
Pénètrent l'épiderme et le derme	47 (80%)	8 (14%)	4 (7%)
Sont indolores	48 (81%)	8 (14%)	3 (5%)
Permettent la synthèse de la vitamine D	32 (54%)	20 (34%)	7 (12%)
Pigmentent la peau	38 (64%)	14 (24%)	7 (12%)
Sont responsables des coups de soleil	36 (61%)	15 (25%)	8 (14%)
Accélèrent le vieillissement cutané	50 (85%)	5 (8%)	4 (7%)
Provoquent des cancers cutanés	46 (78%)	6 (10%)	7 (12%)

	<b>UVB</b>		
	Nombre d'étudiants ayant répondu oui (%)	Nombre d'étudiants ayant répondu non (%)	Nombre d'étudiants ayant répondu ne sait pas (%)
Traversent les nuages	359 (81%)	43 (10%)	40 (9%)
Pénètrent l'épiderme et le derme	264 (60%)	127 (29%)	51 (12%)
Sont indolores	316 (71%)	91 (21%)	35 (8%)
Permettent la synthèse de la vitamine D	286 (65%)	64 (14%)	92 (21%)
Pigmentent la peau	336 (76%)	57 (13%)	49 (11%)
Sont responsables des coups de soleil	326 (74%)	71 (16%)	45 (10%)
Accélèrent le vieillissement cutané	341 (77%)	57 (13%)	44 (10%)
Provoquent des cancers cutanés	335 (76%)	66 (15%)	41 (9%)

<b>Groupe 1-Nombre de réponses (%)</b>			
<b>Les UVB</b>	Oui	Non	Ne sait pas
Traversent les nuages	112 (87,5%)	5 (3,9%)	11 (8,6%)
Pénètrent l'épiderme et le derme	71 (55%)	42 (33%)	15 (12%)
Sont indolores	100 (78%)	21 (16%)	7 (5%)
Permettent la synthèse de la vitamine D	83 (65%)	5 (4%)	40 (31%)
Pigmentent la peau	100 (78%)	13 (10%)	15 (12%)
Sont responsables des coups de soleil	92 (71,9%)	25 (19,5%)	11 (8,6%)
Accélèrent le vieillissement cutané	102 (79,7%)	10 (7,8%)	16 (12,5%)
Provoquent des cancers cutanés	106 (83%)	12 (9%)	10 (8%)

<b>Groupe 2-Nombre de réponses (%)</b>			
<b>Les UVB</b>	Oui	Non	Ne sait pas
Traversent les nuages	102 (82,9%)	13 (10,6%)	8 (6,5%)
Pénètrent l'épiderme et le derme	80 (65%)	32 (26%)	11 (9%)
Sont indolores	99 (80,5%)	19 (15,4%)	5 (4,1%)
Permettent la synthèse de la vitamine D	80 (65%)	23 (19%)	20 (16%)
Pigmentent la peau	95 (77%)	17 (14%)	11 (9%)
Sont responsables des coups de soleil	87 (71%)	25 (20%)	11 (9%)
Accélèrent le vieillissement cutané	93 (75,6%)	24 (19,5%)	6 (4,9%)
Provoquent des cancers cutanés	87 (71%)	30 (24%)	6 (5%)

<b>Groupe 3-Nombre de réponses (%)</b>			
<b>Les UVB</b>	Oui	Non	Ne sait pas
Traversent les nuages	40 (67%)	8 (13%)	12 (20%)
Pénètrent l'épiderme et le derme	32 (53,3%)	11 (18,3%)	17 (28,4%)
Sont indolores	31(52%)	18 (30%)	11 (18%)
Permettent la synthèse de la vitamine D	29 (48,33%)	10 (16,67%)	21 (35%)
Pigmentent la peau	41 (68%)	6 (10%)	13 (22%)
Sont responsables des coups de soleil	43 (72%)	6 (10%)	11(18%)
Accélèrent le vieillissement cutané	40 (67%)	8 (13%)	12 (20%)
Provoquent des cancers cutanés	41 (68,33%)	7 (11,67%)	12 (20%)

<b>Groupe 4-Nombre de réponses (%)</b>			
<b>Les UVB</b>	Oui	Non	Ne sait pas
Traversent les nuages	47 (80%)	6 (10%)	6 (10%)
Pénètrent l'épiderme et le derme	39 (66,1%)	15 (25,4%)	5 (8,5%)
Sont indolores	31 (53%)	22 (37%)	6 (10%)
Permettent la synthèse de la vitamine D	41 (69%)	10 (17%)	8 (14%)
Pigmentent la peau	38 (64%)	14 (24%)	7 (12%)
Sont responsables des coups de soleil	45 (76%)	6 (10%)	8 (14%)
Accélèrent le vieillissement cutané	46 (78%)	5 (8%)	8 (14%)
Provoquent des cancers cutanés	46 (78%)	3 (5%)	10 (17%)

- Les UV artificiels

	Nombre d'étudiants ayant répondu		
	Oui (%)	Non (%)	Ne sait pas (%)
Permettent la synthèse de Vitamine D	95 (21%)	238 (54%)	109 (25%)
Préparent la peau aux expositions solaires	187 (42%)	190 (43%)	65 (15%)
Pigmentent la peau	411 (93%)	18 (4%)	13 (3%)
Augmentent le risque de développer un cancer cutané	400 (90%)	13 (3%)	29 (7%)
Sont responsables des coups de soleil	125 (28%)	246 (56%)	71 (16%)
Accélèrent le vieillissement cutané	407 (92%)	5 (1%)	30 (7%)

<b>Groupe 1 : P2+D1= 128</b>	Oui	Non	Ne sait pas
Permettent la synthèse de la vitamine D	26 (20%)	56 (44%)	46 (36%)
Préparent la peau aux expositions solaires	49 (38%)	55 (43%)	24 (19%)
Pigmentent la peau	122 (95%)	2 (2%)	4 (3%)
Augmentent le risque de développer un cancer cutané	119 (93%)	1 (1%)	8 (6%)
Sont responsables des coups de soleil	18 (14%)	79 (62%)	31 (24%)
Accélèrent le vieillissement cutané	116 (91%)	1 (1%)	11 (9%)

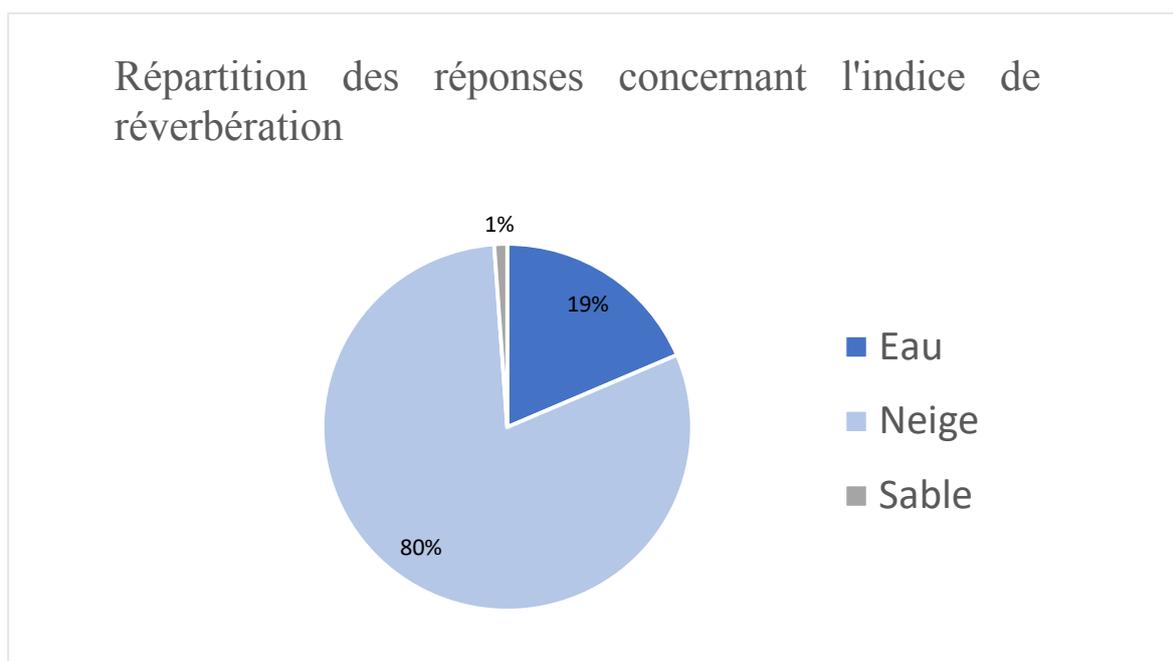
<b>Groupe 2 : D2+D3= 123</b>	Oui	Non	Ne sait pas
Permettent la synthèse de la vitamine D	30 (24%)	71 (58%)	22 (18%)
Préparent la peau aux expositions solaires	51 (41%)	54 (44%)	18 (15%)
Pigmentent la peau	116 (94%)	3 (2%)	4 (3%)
Augmentent le risque de développer un cancer cutané	107 (87%)	7 (6%)	9 (7%)
Sont responsables des coups de soleil	48 (39%)	61 (50%)	14 (11%)
Accélèrent le vieillissement cutané	109 (89%)	2 (2%)	12 (10%)

<b>Groupe 3 : PH2+PH3=60</b>	Oui	Non	Ne sait pas
Permettent la synthèse de la vitamine D	7 (12%)	35 (58%)	18 (30%)
Préparent la peau aux expositions solaires	26 (43%)	25 (42%)	9 (15%)
Pigmentent la peau	56 (93%)	3 (5%)	1 (2%)
Augmentent le risque de développer un cancer cutané	54 (90%)	2 (3%)	4 (7%)
Sont responsables des coups de soleil	17 (28%)	33 (55%)	10 (17%)
Accélèrent le vieillissement cutané	56 (93%)	0 (0%)	4 (7%)

<b>Groupe 4 : PH4+PH5=59</b>	Oui	Non	Ne sait pas
Permettent la synthèse de la vitamine D	15 (25,4%)	35 (59,3%)	9 (15,3%)
Préparent la peau aux expositions solaires	35 (59,3%)	19 (32,2%)	5 (8,5%)
Pigmentent la peau	48 (81%)	7 (12%)	4 (7%)
Augmentent le risque de développer un cancer cutané	49 (83%)	2 (3%)	8 (14%)
Sont responsables des coups de soleil	16 (27%)	33 (56%)	10 (17%)
Accélèrent le vieillissement cutané	55 (93%)	1 (2%)	3 (5%)

- Indice de réverbération le plus important

Nombre d'étudiants ayant répondu l'eau (%)	Nombre d'étudiants ayant répondu la neige (%)	Nombre d'étudiants ayant répondu le sable (%)
82 (19%)	355 (80%)	5 (1%)



	Eau	Sable	Neige
Groupe 1 : P2+D1=128	24 (19%)	2 (2%)	102 (80%)
Groupe 2 : D2+D3=123	23 (19%)	1 (1%)	99 (80%)
Groupe 3 : PH2+PH3 =60	11 (18%)	1 (2%)	48 (80%)
Groupe 4 : PH4+PH5 = 59	12 (20%)	1 (2%)	46 (78%)

- Le cancer cutané présentant le pronostic le plus sombre

Nombre d'étudiants ayant répondu le carcinome épidermoïde (spinocellulaire)	Nombre d'étudiants ayant répondu le carcinome basocellulaire	Nombre d'étudiants ayant répondu le mélanome
73 (17%)	82 (18%)	287 (65%)

	Carcinome Epidermoïde	Carcinome Basocellulaire	Mélanome
Groupe 1 : P2+D1=128	23 (18%)	28 (22%)	77 (60%)
Groupe 2 : D2+D3=123	24 (19,5%)	18 (14,6%)	81 (65,9%)
Groupe 3 : PH2+PH3 =60	4 (7%)	14 (23%)	42 (70%)
Groupe 4 : PH4+PH5 = 59	11 (18,64%)	14 (23,73%)	34 (57,63%)

- Les facteurs de risques du développement d'un mélanome

4 bonnes réponses	3 bonnes réponses	2 bonnes réponses	1 bonne réponse
95	171	138	38

	4 bonnes réponses	3 bonnes réponses	2 bonnes réponses	1 bonne réponse
Groupe 1 : P2+D1=128	31 (24%)	45 (35%)	43 (34%)	9 (7%)
Groupe 2 : D2+D3=123	21 (17%)	55(45%)	36 (29%)	11 (9%)
Groupe 3 : PH2+PH3 =60	9 (15%)	22 (37%)	18 (30%)	11 (18%)
Groupe 4 : PH4+PH5 = 59	8 (13,6%)	18 (30,5%)	27 (45,8%)	6 (10,2%)

- Le nombre de phototype existant

Nombre de réponses			
3 phototypes (%)	4 phototypes (%)	5 phototypes (%)	6 phototypes (%)
25 (6%)	84 (19%)	103 (23%)	229 (52%)

	3 phototypes	4 phototypes	5 phototypes	6 phototypes
Groupe 1 : P2+D1=128	6 (5%)	10 (8%)	27 (21%)	85 (66%)
Groupe 2 : D2+D3=123	2 (2%)	11 (9%)	35 (28%)	75 (61%)
Groupe 3 : PH2+PH3 =60	7 (12%)	26 (43%)	11 (18%)	16 (27%)
Groupe 4 : PH4+PH5 = 59	8 (13,6%)	23 (39%)	10 (16,9%)	18 (30,5%)

- Le capital solaire

	Nombre de réponses		
	Oui (%)	Non (%)	Ne sait pas (%)
Acquis naissance	206 (47%)	124 (28%)	112 (25%)
Renouvelable	77 (17%)	256 (58%)	109 (25%)
Dépendant du phototype	374 (85%)	25 (6%)	43 (10%)

<b>Groupe 1 : P2+D1= 128</b>	Oui	Non	Ne sait pas
Acquis à la naissance	65 (51%)	29 (23%)	34 (26,6%)
Renouvelable	25 (19,5%)	65 (50,8%)	38 (29,7%)
Dépendant du phototype	112 (88%)	4 (3%)	12 (9%)

<b>Groupe 2 : D2+D3= 123</b>	Oui	Non	Ne sait pas
Acquis à la naissance	55 (44,72%)	34 (27,64%)	34 (27,64%)
Renouvelable	19 (15%)	70 (57%)	34 (28%)
Dépendant du phototype	100 (81%)	8 (7%)	15 (12%)

<b>Groupe 3 : PH2+PH3= 60</b>	Oui	Non	Ne sait pas
Acquis à la naissance	27 (45%)	17 (28%)	16 (27%)
Renouvelable	13 (22%)	35 (58%)	12 (20%)
Dépendant du phototype	48 (80%)	5 (8%)	7 (12%)

<b>Groupe 4 : PH4+PH5= 59</b>	Oui	Non	Ne sait pas
Acquis à la naissance	21 (36%)	23 (39%)	15 (25%)
Renouvelable	10 (17%)	35 (59%)	14 (24%)
Dépendant du phototype	53 (90%)	1 (2%)	5 (8%)

- L'indice UV nécessitant l'utilisation d'un PPS

Nombre de réponses			
Indice UV 2 (%)	Indice UV 3 (%)	Indice UV 4 (%)	Indice UV 5 (%)
252 (57%)	135 (31%)	32 (7%)	23 (5%)

	Indice 2	Indice 3	Indice 4	Indice 5
Groupe 1 : P2+D1=128	72 (56%)	38 (30%)	11 (9%)	7 (5%)
Groupe 2 : D2+D3=123	74 (60%)	32 (26%)	7 (6%)	10 (8%)
Groupe 3 : PH2+PH3 =60	29 (48%)	22 (37%)	7 (12%)	2 (3%)
Groupe 4 : PH4+PH5 = 59	35 (59%)	17 (29%)	4 (7%)	3 (5%)

- Le Sun Protection Factor

Nombre de réponses		
UVA (%)	UVB (%)	UVA et UVB (%)
69 (16%)	95 (21%)	278 (63%)

	UVA	UVB	UVA et UVB
Groupe 1 : P2+D1=128	21 (16,4%)	21 (16,4%)	86 (67,2%)
Groupe 2 : D2+D3=123	25 (20%)	28 (23%)	70 (57%)
Groupe 3 : PH2+PH3 =60	9 (15%)	16 (27%)	35 (58%)
Groupe 4 : PH4+PH5 = 59	5 (8%)	20 (34%)	34 (58%)

- La quantité de PPS à appliquer pour avoir une protection optimale chez un adulte de corpulence moyenne

Nombre d'étudiants ayant répondu 3 cuillères à café (18g)	Nombre d'étudiants ayant répondu 6 cuillères à café (36g)	Nombre d'étudiants ayant répondu 9 cuillères à café (54g)	Nombre d'étudiants ayant répondu 12 cuillères à café (72g)
16 (4%)	188 (43%)	152 (34%)	86 (19%)

	3 cuillères à café	6 cuillères à café	9 cuillères à café	12 cuillères à café
Groupe 1 : P2+D1=128	7 (5%)	56 (44%)	47 (37%)	18 (14%)
Groupe 2 : D2+D3=123	5 (4%)	59 (48%)	41 (33%)	18 (15%)
Groupe 3 : PH2+PH3 =60	0 (0%)	28 (47%)	20 (33%)	12 (20%)
Groupe 4 : PH4+PH5 = 59	3 (5%)	21 (36%)	17 (29%)	18 (31%)

- Le bronzage

	Oui	Non	Ne sait pas
L'augmentation de l'indice SPF d'un PPS diminue le bronzage	123 (28%)	269 (61%)	50 (11%)
Le bronzage permet de protéger des coups de soleil	153 (35%)	267 (60%)	22 (5%)
La prise de compléments alimentaires prépare la peau à une exposition solaire	221 (50%)	142 (32%)	79 (18%)

<b>Groupe 1 : P2+D1= 128</b>	Oui	Non	Ne sait pas
L'augmentation de l'indice SPF d'un PPS diminue le bronzage	31	68	29
Le bronzage permet de protéger des coups de soleil	45	70	13
La prise de compléments alimentaires prépare la peau à une exposition solaire	60	36	32

<b>Groupe 2 : D2+D3= 123</b>	Oui	Non	Ne sait pas
L'augmentation de l'indice SPF d'un PPS diminue le bronzage	46	60	17
Le bronzage permet de protéger des coups de soleil	48	73	2
La prise de compléments alimentaires prépare la peau à une exposition solaire	40	59	24

<b>Groupe 3 : PH2+PH3= 60</b>	Oui	Non	Ne sait pas
L'augmentation de l'indice SPF d'un PPS diminue le bronzage	14	40	6
Le bronzage permet de protéger des coups de soleil	15	41	4
La prise de compléments alimentaires prépare la peau à une exposition solaire	34	16	10

<b>Groupe 4 : PH3+PH4= 59</b>	Oui	Non	Ne sait pas
L'augmentation de l'indice SPF d'un PPS diminue le bronzage	15	43	1
Le bronzage permet de protéger des coups de soleil	18	39	2
La prise de compléments alimentaires prépare la peau à une exposition solaire	46	8	5

- Application d'un PPS lors d'une exposition au Soleil

Nombre de oui (%)	Nombre de non (%)
380 (86%)	62 (14%)

- Le point de vue des étudiants concernant le bronzage pendant les vacances

Nombre de réponses		
Sans intérêt, vous ne cherchez pas à être bronzé (%)	Agréable et esthétique (%)	Indispensable, vous avez du mal à concevoir vos vacances d'été sans rentrer bronzé (%)
52 (12%)	274 (62%)	116 (26%)

- La réalisation de séances d'UV à visée esthétique

Nombre de réponses	
Oui (%)	Non (%)
15 (3%)	427 (97%)

Annexe 1 : classification des phototypes d'après Fitzpatrick

Phototype	Couleur de peau	Érythème actinique	Pigmentation	
I	Blanche	Toujours	Nulle	
II	Claire	Toujours	Faible	
III	Claire	Souvent	Modérée	
IV	Mate	Fréquent	Forte	
V	Foncée	Rare	Très forte	
VI	Noire	Très rare	Noire	

Sources : <http://www.therapeutique-dermatologique.org/spip.php?article1409> et [inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1218.pdf](http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1218.pdf)

Annexe 2 : Tableau récapitulant le choix d'un PPS en fonction du type de peau et des conditions d'ensoleillement.

				
	<b>Sujet extrêmement sensible au soleil</b>	<b>Haute Protection</b> (SPF 30-50) 	<b>Très Haute Protection</b> (SPF 50+) 	<b>Très Haute Protection</b> (SPF 50+) 
	<b>Sujet sensible au soleil</b>	<b>Moyenne Protection</b> (SPF 15-20-25) 	<b>Haute Protection</b> (SPF 30-50) 	<b>Très Haute Protection</b> (SPF 50+) 
	<b>Sujet à peau intermédiaire</b>	<b>Faible Protection</b> (SPF 6-10) 	<b>Moyenne Protection</b> (SPF 15-20-25) 	<b>Haute Protection</b> (SPF 30-50) 
	<b>Sujet à peau assez résistante</b>	<b>Faible Protection</b> (SPF 6-10) 	<b>Faible Protection</b> (SPF 6-10) 	<b>Moyenne Protection</b> (SPF 15-20-25) 

Source : *Recommandations de bon usage des produits de protection solaire à l'attention des utilisateurs, juillet 2011, AFSAPS.*

## Annexe 3 : l'enquête

# Connaissances des bienfaits et des méfaits du Soleil sur la peau et de la photoprotection : enquête auprès des étudiants en médecine et en pharmacie de Rouen

Enquête réalisée dans le cadre de ma thèse d'exercice.

Anonyme

Durée : moins de 10 minutes

Possibilité de répondre à partir d'un smartphone

Merci

**\*Obligatoire**

### 1. Filière \*

*Une seule réponse possible.*

- PH2 (DFGSP2)
- PH3 (DFGSP3)
- PH4 (DFASP1)
- PH5 (DFASP2)
- PH6 officine
- P2 (DFGSM2)
- D1(DFGSM3)
- D2 (DFASM1)
- D3 (DFASM2)
- D4 (DFASM3)

### 2. Age \*

*Une seule réponse possible.*

- Moins de 20 ans
- Entre 20 et 25 ans
- Plus de 25 ans

### 3. Sexe \*

*Une seule réponse possible.*

- Femme
- Homme

#### 4. Les UVA \*

*Une seule réponse possible par ligne.*

	Oui	Non	Ne sait pas
Traversent les nuages	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pénètrent l'épiderme et le derme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sont indolores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permettent la synthèse de la vitamine D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pigmentent la peau	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sont responsables des coups de soleil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Accélèrent le vieillissement cutané	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Provoquent des cancers cutanés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### 5. Les UVB \*

*Une seule réponse possible par ligne.*

	Oui	Non	Ne sait pas
Traversent les nuages	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pénètrent l'épiderme et le derme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sont indolores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permettent la synthèse de la vitamine D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pigmentent la peau	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sont responsables des coups de soleil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Accélèrent le vieillissement cutané	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Provoquent des cancers cutanés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### 6. Les cabines UV (à visée esthétique) \*

*Une seule réponse possible par ligne.*

	Oui	Non	Ne sait pas
Permettent la synthèse de la vitamine D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Préparent la peau aux expositions solaires	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pigmentent la peau	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Augmentent le risque de développer un cancer cutané	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sont responsables des coups de Soleil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Accélèrent le vieillissement cutané	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. **Quel élément possède l'indice de réverbération le plus important ? \***

*Plusieurs réponses possibles.*

- L'eau
- Le sable
- La neige

8. **Quel est le cancer cutané présentant le pronostic le plus sombre ? \***

*Une seule réponse possible.*

- Le carcinome épidermoïde
- Le carcinome basocellulaire
- Le mélanome

9. **Quels sont les facteurs de risques du développement d'un mélanome ? \***

*Plusieurs réponses possibles.*

- Une exposition solaire chronique (ex : le travail en extérieur)
- Avoir reçu des coups de soleil durant l'enfance (avant 10 ans)
- Avoir un antécédent de mélanome dans sa famille
- Avoir le teint naturellement mât
- Avoir de nombreux "grains de beauté"
- Etre sous traitement immunosuppresseur

10. **Combien de phototypes existent ? \***

*Une seule réponse possible.*

- 3
- 4
- 5
- 6

11. **Le capital solaire \***

*Une seule réponse possible par ligne.*

	Oui	Non	Ne sait pas
Est acquis à la naissance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Est renouvelable tout au long de la vie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Est dépendant du phototype de l'individu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. **A partir de quel indice UV, l'utilisation de produit de protection solaire est-elle nécessaire ? \***

*Une seule réponse possible.*

- 2  
 3  
 4  
 5

13. **A propos du "SPF" (Sun Protection factor), qui classe les produits de protection solaire, il qualifie la protection contre : \***

*Une seule réponse possible.*

- Les UVA  
 Les UVB  
 Les UVA et UVB

14. **Quelle quantité de produit de protection solaire, faut-il appliquer pour avoir une protection optimale chez un adulte de corpulence moyenne (1m75 et 65 kg) ? Environ : \***

*Une seule réponse possible.*

- 3 cuillères à café (18g)  
 6 cuillères à café (36g)  
 9 cuillères à café (54g)  
 12 cuillères à café (72g)

15. **Le bronzage \***

*Une seule réponse possible par ligne.*

	Oui	Non	Ne sait pas
L'augmentation de l'indice SPF du produit de protection solaire diminue le bronzage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le bronzage permet de protéger des coups de Soleil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La prise de compléments alimentaires prépare la peau à une exposition solaire	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. **Appliquez-vous de la crème solaire lorsque vous vous exposez au soleil ? \***

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non

17. **Selon vous, bronzer pendant les vacances est : \***

*Une seule réponse possible.*

Sans intérêt, vous ne cherchez pas particulièrement à être bronzé

agréable et esthétique

indispensable, vous avez du mal à concevoir vos vacances d'été sans rentrer bronzé

18. **Avez-vous déjà réalisé des séances d'UV à visée esthétique ? \***

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non

#### Annexe 4 : les figures

Figure 1 : la peau, d'après Encyclopaedia Universalis France

Figure 2 : l'épiderme, d'après Encyclopaedia Universalis France

Figure 3 : unité mélanogène épidermique, d'après Encyclopaedia Universalis France

Figure 4 : Représentation du spectre solaire, d'après La peau, structure et physiologie, 2ème édition

Figure 5 : Représentation des rayonnements solaires arrivant sur Terre, d'après La peau, structure et physiologie, 2ème édition

Figure 6 : Représentation de l'index UV

Figure 7 : représentation de la production de rayonnement UV dans une lampe à basse pression, d'après l'Office Fédéral de la Santé Publique (OFSP), 3003 Berne

Figure 8 : exemple de spectre d'émission d'une lampe à basse pression (en bleu) et le spectre de la lumière solaire (en gris), d'après l'Office Fédéral de la Santé Publique (OFSP), 3003 Berne

Figure 9 : exemple de spectre d'émission d'une lampe à haute pression (en bleu) et le spectre de la lumière solaire (en gris), d'après l'Office Fédéral de la Santé Publique (OFSP), 3003 Berne

Figure 10 : tableau réalisé d'après le Bulletin épidémiologique hebdomadaire du 22 mai 21012/n°18-19 ; Le bronzage artificiel : une menace bien réelle, mais évitable, pour la santé publique.

Figure 11 : un appareil de bronzage d'après le site : <https://crm48.com/cinq-raisons-dutiliser-lit-de-bronzage/>

Figure 12 : Pénétration du rayonnement solaire dans la peau en fonction de la longueur d'onde chez un sujet à peau blanche ; d'après la peau, structure et physiologie, 2ème édition

Figure 13 : Chromophores cutanés et type de radiations absorbées, d'après Biologiedelapeau.fr

Figure 14 : tableau présentant les différents phototypes, d'après biologiedelapeau.fr

Figure 15 : arbre décisionnel issu des recommandations pour la pratique clinique dans la prise en charge diagnostique et thérapeutique du Carcinome Basocellulaire de l'adulte, Anaes,2004

Figure 16 : arbre décisionnel pour Prise en charge thérapeutique des CBC de bon pronostic, issu des recommandations pour la pratique clinique dans la prise en charge diagnostique et thérapeutique du Carcinome Basocellulaire de l'adulte, Anaes,2004.

Figure 17 : arbre décisionnel pour Prise en charge thérapeutique des CBC de pronostic intermédiaire, issu des recommandations pour la pratique clinique dans la prise en charge diagnostique et thérapeutique du Carcinome Basocellulaire de l'adulte, Anaes,2004.

Figure 18 : arbre décisionnel pour Prise en charge thérapeutique des CBC de mauvais pronostic, issu des recommandations pour la pratique clinique dans la prise en charge diagnostique et thérapeutique du Carcinome Basocellulaire de l'adulte, Anaes,2004.

Figure 19 : arbre décisionnel pour le suivi d'un CBC, issu des recommandations pour la pratique clinique dans la prise en charge diagnostique et thérapeutique du Carcinome Basocellulaire de l'adulte, Anaes,2004.

Figure 20 : prise en charge thérapeutique d'une kératose actinique, tableau issu des recommandations de la Société Française de Dermatologie, 2009

Figure 21 : Arbre décisionnel pour la prise en charge d'un Carcinome Epidermoïde in situ, d'après les recommandations de la Société Française de Dermatologie, 2009

Figure 22 : tableau issu des recommandations de la Société Française de dermatologie, 2009

Figure 23 : les différentes classes d'UPF avec le pourcentage de blocage des UV, d'après la présentation réalisée par le Dr Jean Louis Peyron, Montpellier.

## Bibliographie

1. Méliopoulos A, Levacher C. La peau, structure et physiologie, 2ème édition. Lavoisier. 2012.
2. Dubertret L, « PEAU », Encyclopædia Universalis [en ligne]. In. Disponible sur: <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/peau/>.
3. Meunier L. Rayonnement solaire : bases physiques, effets cutanés biologiques et cliniques. <http://www.em-premium.com/data/traites/cos/50-55902/> [Internet]. 16 oct 2012 [cité 14 mars 2018]; Disponible sur: <http://www.em-premium.com.ezproxy.normandie-univ.fr/article/743245/resultatrecherche/1>.
4. Saisons, heure solaire et latitude | UV | [www.soleil.info](http://www.soleil.info) [Internet]. Disponible sur: <https://www.soleil.info/uv-meteo/soleil-terre-et-uv/saisons-heure-solaire-et-latitude.html>.
5. Le climat de la Terre - Soleil et effet de serre - L'albédo - CNRS sagascience [Internet]. Disponible sur: [http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim/contenu/alternative/alter\\_etape1\\_4.html](http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim/contenu/alternative/alter_etape1_4.html).
6. Beani J-C. Photothérapies et photo-chimio-thérapies par ultraviolets. EMC - Dermatologie 2006:1-20 [Article 98-930-A-10].
7. Office fédérale de la santé publique. Solarium Rayonnements et santé disponible sur [http://www.uv-index.ch/images\\_fr/Broch\\_Solarium.pdf](http://www.uv-index.ch/images_fr/Broch_Solarium.pdf)

8. Bulletin épidémiologique hebdomadaire ,22 mai 2012/ n°18-19,Institut National de Veille Sanitaire disponible sur : [http://www.invs.sante.fr/fr/content/download/36751/177365/version/3/file/beh\\_18\\_19\\_2012.pdf](http://www.invs.sante.fr/fr/content/download/36751/177365/version/3/file/beh_18_19_2012.pdf)
9. Le bronzage en cabine [Internet]. aufeminin. 2008. Disponible sur: <https://www.aufeminin.com/solaires/le-bronzage-en-cabine-s643499.html>.
10. Warrick E. Effets tissulaires des UV [Internet]. <https://biologiedelapeau.fr>. 2014. Disponible sur: <https://biologiedelapeau.fr/spip.php?article74>
11. Tissandié E, Guéguen Y, A.Lobaccaro J-M, Aigueperse J, Souidi M. Vitamine D : Métabolisme, régulation et maladies associées. médecine/sciences. déc 2006;22(12):1095-100.
12. Manciet J-R. Coup de soleil et prévention. <http://www.em-premium.com/data/traites/tm/tm-78153/> [Internet]. Disponible sur: <http://www.em-premium.com.ezproxy.normandie-univ.fr/article/1194039/resultatrecherche/5>.
13. Leccia M-T. Vieillissement cutané photo-induit. EMC - Cosmétologie et dermatologie esthétique. janv 2006;1(1):1-10.
14. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, éditeurs. Solar and ultraviolet radiation. Lyon : [Geneva, Switzerland]: IARC ; Distributed for the International Agency for Research on Cancer by the Secretariat of the World Health Organization; 1992. 316 p. (IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans).

15. El Ghissassi F, Baan R, Straif K, Grosse Y, Secretan B, Bouvard V, et al. A review of human carcinogens—Part D: radiation. *The Lancet Oncology*. août 2009;10(8):751-2.
16. Soussi T. Cycle cellulaire et apoptose : le gène suppresseur de tumeur p53. *médecine/sciences*. 2000;16(4):469.
17. May P, May E. Rôle de P53 dans le cycle cellulaire, l'apoptose et le cancer. *Revue Française des Laboratoires* Volume 1999, n°311.
18. Zhang H, Ping XL, Lee PK, Wu XL, Yao YJ, Zhang MJ, et al. Role of PTCH and p53 Genes in Early-Onset Basal Cell Carcinoma. *The American Journal of Pathology*. févr 2001;158(2):381-5.
19. Brash DE, Rudolph JA, Simon JA, Lin A, McKenna GJ, Baden HP, et al. A role for sunlight in skin cancer: UV-induced p53 mutations in squamous cell carcinoma. *PNAS*. 15 nov 1991;88(22):10124-8.
20. Bolshakov S, Walker CM, Strom SS, Selvan MS, Clayman GL, El-Naggar A, et al. p53 Mutations in Human Aggressive and Nonaggressive Basal and Squamous Cell Carcinomas. 2003;8.
21. INCA. Epidémiologie des cancers cutanés [Internet]. Disponible sur: <http://www.e-cancer.fr/Professionnels-de-sante/Depistage-et-detection-precoce/Detection-precoce-des-cancers-de-la-peau/Epidemiologie>.

22. Guillot B, Du-Thanh A. Tumeurs malignes cutanées épithéliales et mélaniques. La Revue du Praticien, 62(2), 2012.
23. C Robert et C Mateus. Cancers de la peau ,DU carcinologie clinique. disponible sur [https://formation.gustaveroussy.fr//cours/DUCC/document/2250\\_xid\\_Module\\_5\\_\\_\\_Tete\\_et\\_cou\\_-\\_ORL\\_-\\_Cancers\\_de\\_la\\_Peau/2250\\_xid\\_Module\\_5\\_\\_\\_Tete\\_et\\_cou\\_-\\_ORL\\_-\\_Cancers\\_de\\_la\\_Peau/17124\\_xid\\_Texte\\_Robert\\_Cavalcanti\\_Kolb\\_Cancers\\_de\\_la\\_Peau.pdf](https://formation.gustaveroussy.fr//cours/DUCC/document/2250_xid_Module_5___Tete_et_cou_-_ORL_-_Cancers_de_la_Peau/2250_xid_Module_5___Tete_et_cou_-_ORL_-_Cancers_de_la_Peau/17124_xid_Texte_Robert_Cavalcanti_Kolb_Cancers_de_la_Peau.pdf).
24. Anaes.Prise en charge diagnostique et thérapeutique du carcinome basocellulaire de l'adulte. Annales de Pathologie. oct 2004;24(5):460-72.
25. Guillot B, Renaud-Vilmer C, Basset-Seguin N.Carcinomes spinocellulaires cutanés - Thérapeutique Dermatologique [Internet]. Disponible sur: <http://www.therapeutique-dermatologique.org/spip.php?article1045&lang=fr>.
26. Collège National des Enseignants de Dermatologie. Item 149 • Tumeurs cutanées épithéliales et mélaniques : carcinomes cutanés .Disponible sur : [http://campus.cerimes.fr/dermatologie/enseignement/dermato\\_24/site/html/cours.pdf](http://campus.cerimes.fr/dermatologie/enseignement/dermato_24/site/html/cours.pdf).
27. Société Française de Dermatologie. Prise en charge diagnostique et thérapeutique du carcinome épidermoïde cutané (spinocellulaire) et de ses précurseurs.
28. VIDAL - Mélanome cutané - La maladie [Internet]. [cité 14 mai 2018]. Disponible sur: [https://www.vidal.fr/recommandations/4043/melanome\\_cutane/la\\_maladie/](https://www.vidal.fr/recommandations/4043/melanome_cutane/la_maladie/).
29. Collège National des Enseignants de Dermatologie. Item 149 : Tumeurs cutanées épithéliales et mélaniques : mélanomes .Disponible sur : [http://campus.cerimes.fr/dermatologie/enseignement/dermato\\_26/site/html/cours.pdf](http://campus.cerimes.fr/dermatologie/enseignement/dermato_26/site/html/cours.pdf) .

30. Grob J.-J. , Richard M.-A. & Gaudy-Marqueste C. Mélanome cutané - Thérapeutique Dermatologique. Disponible sur: <http://www.therapeutique-dermatologique.org/spip.php?article1214&lang=fr>
31. Meunier L. Photoprotection (interne et externe). EMC - Dermatologie 2008.
32. Beani J-C. Photoprotection [Internet]. Disponible sur: [http://www.therapeutique-dermatologique.org/spip.php?article1409&var\\_recherche=Photoprotection#ref39](http://www.therapeutique-dermatologique.org/spip.php?article1409&var_recherche=Photoprotection#ref39).
33. Institut National du Cancer. Installations de bronzage UV état des lieux des connaissances sur les risques de cancer. Avril 2010.
34. Le Moniteur des pharmacies, cahier de formation, Se protéger du Soleil .Mai 2011.
35. Puzenat E. Pourquoi et comment protéger les enfants du soleil? Archives de Pédiatrie. juin 2010;17(6):914-5.
37. Beani J-C. Produits de protection solaire: efficacité et risques. Annales de Dermatologie et de Vénérologie. avr 2012;139(4):261-72.
38. Thomas P, Bonnevalle A. Indications des produits de protection solaire. EMC - Cosmétologie et Dermatologie esthétique 2011:1-6 [Article 50-200-B-10].

39. Coiffard L. Histoire de la photo-protection.2013. Disponible sur : [https://www.researchgate.net/publication/259308297\\_Histoire\\_de\\_la\\_photo-protection](https://www.researchgate.net/publication/259308297_Histoire_de_la_photo-protection)
43. Marguery M-C. Photoprotection (interne et externe). EMC - Dermatologie 2001:1-11 [Article 98-944-A-10].
40. Marguery M-C. Photoprotection (interne et externe). EMC - Dermatologie 2001:1-11 [Article 98-944-A-10].
41. Peyron J-L. Photoprotection vestimentaire. :28. Disponible sur : <http://docplayer.fr/26735207-Photoprotection-vestimentaire-jean-louis-peyron-montpellier.html>.
42. Gambichler T, Laperre J, Hoffmann K. The European standard for sun-protective clothing: EN 13758. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. févr 2006;20(2):125-30.
43. Aguilera J, de Gálvez MV, Sánchez-Roldán C, Herrera-Ceballos E. New Advances in Protection Against Solar Ultraviolet Radiation in Textiles for Summer Clothing. *Photochemistry and Photobiology*. juin 2014.
45. Règlement (CE) no 1223/2009 du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques. :151.
46. Afssaps.Produits cosmétiques de protection solaire : rapport de synthèse élaboré par le groupe de réflexion de l'Afssaps sur les produits de protection solaire.Disponible sur : [ansm.sante.fr/content/download/7294/74052/version/3/file/rapport\\_solaire.pdf](http://ansm.sante.fr/content/download/7294/74052/version/3/file/rapport_solaire.pdf).

47. Thomas P, Bonnevalle A. Produits de protection solaire. EMC - Cosmétologie et dermatologie esthétique. janv 2011;6(1):1-10.
48. Coiffard LJM, Couteau C. Les produits solaires : des problèmes en termes d'efficacité. Actualités Pharmaceutiques. févr 2013;52(523):35-40.
49. Recommandation de la Commission du 22 septembre 2006 relative aux produits de protection solaire et aux allégations des fabricants quant à leur efficacité. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32006H0647>.
50. Weber A, Hubaud J-C, COSMED, le solaire : état des lieux de la réglementation internationale & évolution des projets des normes ISO en cours. Disponible sur : [http://www.helioscience.org/wp-content/uploads/2016/10/reglementation\\_solaire.pdf](http://www.helioscience.org/wp-content/uploads/2016/10/reglementation_solaire.pdf).
52. Evenou P. Prise en charge globale du vieillissement cutané : indications respectives de la cosmétologie et des différentes techniques. EMC, Cosmétologie et Dermatologie esthétique, 50-490-A-10, 2006.
53. Green AC, Williams GM, Logan V, Strutton GM. Reduced Melanoma After Regular Sunscreen Use: Randomized Trial Follow-Up. *Journal of Clinical Oncology*. 20 janv 2011;29(3):257-63.
54. Proust N. PRODUITS SOLAIRES ET NANOPARTICULES. Disponible sur : [site.ac-martinique.fr/spc/wp-content/uploads/.../Nanoparticules-et-produits-solaires.pdf](http://site.ac-martinique.fr/spc/wp-content/uploads/.../Nanoparticules-et-produits-solaires.pdf)

55. ANSM. Évaluation du risque lie à l'utilisation du 4-methylbenzylidene camphor dans les produits cosmétiques. 2012.

56. AFSSAPS. 2011. 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.

57. Inpes. Baromètre cancer2010. disponible sur : <http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1405.pdf>

59. Plan cancer 2014-2019. Disponible sur : <http://www.e-cancer.fr/Expertises-et-publications/Catalogue-des-publications/Plan-Cancer-2014-2019>

60. Présentation | agirmelanome.org [Internet]. [cité 7 mai 2018]. Disponible sur: [http://www.agirmelanome.org/?page\\_id=2](http://www.agirmelanome.org/?page_id=2)

62. Institut National Du Cancer.Mieux se protéger du soleil - Exposition aux rayonnements UV. Disponible sur: <http://www.e-cancer.fr/Comprendre-prevenir-depister/Reduire-les-risques-de-cancer/Exposition-aux-rayonnements-UV/Mieux-se-proteger-du-soleil>

63. AFSSAPS. Recommandations de bon usage des produits de protection solaire à l'attention des utilisateurs,2011.Disponible sur : [ansm.sante.fr/var/ansm\\_site/storage/.../7dff1bdc58ff373048961896c9c72db5.pdf](http://ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/.../7dff1bdc58ff373048961896c9c72db5.pdf)

64. Thomas P, Bonnevalle A. Indications des produits de protection solaire. EMC, Cosmétologie et Dermatologie esthétique,50-200-B-10,2011.

65. Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé. Baromètre cancer 2010. Disponible sur : [http://inpes.santepubliquefrance.fr/30000/pdf/BS\\_Cancer\\_2010\\_uv.pdf](http://inpes.santepubliquefrance.fr/30000/pdf/BS_Cancer_2010_uv.pdf)

66. Bronzage artificiel : combattre les idées reçues - Exposition aux rayonnements UV | Institut National Du Cancer [Internet]. [cité 2 nov 2017]. Disponible sur: <http://www.e-cancer.fr/Comprendre-prevenir-depister/Reduire-les-risques-de-cancer/Exposition-aux-rayonnements-UV/Bronzage-artificiel-combattre-les-idees-recues>

67. Institut National Du Cancer. Rayonnements UV et risques de cancer [Internet]. 2011. Disponible sur:

[www.e-cancer.fr/content/download/95858/1020708/file/FRRAYUV11.pdf](http://www.e-cancer.fr/content/download/95858/1020708/file/FRRAYUV11.pdf)

68. France Info. Le Sénat interdit les cabines de bronzage, contre l'avis du gouvernement [Internet]. 2015. Disponible sur: [https://www.francetvinfo.fr/sante/loi-sante/contre-l-avis-du-gouvernement-le-senat-interdit-les-cabines-de-bronzage\\_1086175.html](https://www.francetvinfo.fr/sante/loi-sante/contre-l-avis-du-gouvernement-le-senat-interdit-les-cabines-de-bronzage_1086175.html)

69. Le Monde.fr. L'Australie interdit les cabines de bronzage.[Internet]. décembre 2014. Disponible sur: [http://www.lemonde.fr/planete/article/2014/12/26/l-australie-interdit-les-cabines-de-bronzage\\_4546366\\_3244.html](http://www.lemonde.fr/planete/article/2014/12/26/l-australie-interdit-les-cabines-de-bronzage_4546366_3244.html)

70. Le climat océanique en France [Internet]. Disponible sur: [http://perso.univ-lyon2.fr/~mollon/M1FLES/11\\_12/Da-Costa\\_Mayorova/climat-oceanique.html](http://perso.univ-lyon2.fr/~mollon/M1FLES/11_12/Da-Costa_Mayorova/climat-oceanique.html)

71. Chartaux E, Joly P, Université de Rouen. Comportements solaires et connaissances des mesures de photoprotection enquête auprès de 555 étudiants en médecine rouennais. [S.l.]: [s.n.]; 2010.

## SERMENT DE GALIEN

Je jure d'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

D'exercer dans l'intérêt de la Santé publique ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur mais aussi les règles de l'Honneur, de la Probité et du Désintéressement.

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.

De ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma Profession.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois méprisé de mes Confrères si je manque à mes engagements.



**JANTZEN Anne**

**Connaissances des bienfaits et des méfaits du Soleil sur la peau et de la photo protection : enquête auprès des étudiants en médecine et en pharmacie de Rouen.**

Th. D. Pharm., Rouen, 2018, p.164

---

**RESUME**

Les rayons Ultra Violet (UV) qu'ils soient naturels ou artificiels, ont démontré leur nocivité vis-à-vis de la peau et représentent un enjeu de santé publique majeur : les cancers cutanés.

Notamment le mélanome, dont l'incidence augmente dans la population, et qui malgré des avancées thérapeutiques importantes garde un pronostic assez sombre dans les formes avancées. Aujourd'hui, seuls la photoprotection et un examen clinique d'éventuelles lésions cutanées permettent de limiter ces formes avancées. Ces préventions, font parties des missions du médecin et du pharmacien, acteurs de la Santé Publique et de proximité avec la population.

Suite à une thèse réalisée en 2010, il paraît judicieux d'évaluer les connaissances des étudiants, de la deuxième à la sixième année des filières de médecine et de pharmacie de la faculté de Rouen, sur plusieurs thèmes : les rayons UV, leurs effets sur la peau, la cancérologie cutanée, la photoprotection ainsi que leur comportement vis-à-vis des UV. Bien que certaines questions posées manquent de précision, les étudiants en médecine et en pharmacie ont des connaissances sur les effets néfastes du soleil sur la peau mais qui sont insuffisantes, notamment celles concernant la photoprotection, qui sont inexistantes. De plus, il n'a pas été montré de différences significatives avec la progression du cursus universitaire. Les effets néfastes sont identifiés pour les rayons UV naturels et artificiels (le vieillissement cutané et les cancers cutanés), mais la non différenciation UVA/UVB naturels et la persistance de croyances pour les UV artificiels (comme la synthèse de la vitamine D ou la préparation de la peau aux expositions solaires) sont problématiques. Pour la cancérologie cutanée, les acquis sont insuffisants : le mélanome est identifié en tant que cancer ayant le pronostic le plus sombre mais devrait l'être encore plus et les facteurs de risque de son développement ne le sont pas car les étudiants ne peuvent en citer que deux ou trois. Enfin, pour la photoprotection, les étudiants savent uniquement qu'il faut appliquer un PPS et ont en plus, des connaissances fausses sur le bronzage. Concernant les habitudes des étudiants, ces derniers ont conscience qu'il est nécessaire d'appliquer un PPS et le bronzage bénéficie toujours d'une très bonne image mais plutôt obtenu de manière naturelle.

Cette enquête a permis de montrer les limites des connaissances des étudiants en médecine et en pharmacie de Rouen concernant les méfaits du soleil, notamment la photoprotection.

Ceci pose un véritable problème car les futurs professionnels de santé ne seront pas en mesure de combattre les fausses croyances, les pratiques dangereuses véhiculées par les médias et la société, et qui, aujourd'hui concourt à l'augmentation de l'incidence du mélanome.

Pour pallier ces carences, il pourrait être judicieux d'organiser des journées d'information au sein de la faculté, pour sensibiliser et informer d'avantage les étudiants.

---

**MOTS CLES :** Rayons Ultra Violet – Mélanome– Photoprotection – Enquête – Rouen

---

**JURY**

**Président :** Mr GARGALA Gilles, Maître de conférences des Universités-Praticien Hospitalier

**Membres :** Mme DUVAL MODESTE Anne Bénédicte, Dermatologue-Praticien Hospitalier  
Mr FAVENNEC Loïc, Professeur des Universités-Praticien Hospitalier  
Mme OUVRY Jeanne, Docteur en Pharmacie

---

**DATE DE SOUTENANCE :** 12 juillet 2018