

## Faculté de Pharmacie

Année 2024

Thèse N°

### Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Pharmacie

Présentée et soutenue publiquement

le 28 novembre 2024

Par

Louise Lachaud

### **Prise en charge officinale des brûlures : généralités sur la peau, physiopathologie des brûlures et stratégies thérapeutiques à l'officine**

Thèse dirigée par Betty LAVERDET

Examineurs :

Mme Catherine FAGNERE, Professeur des Universités  
Mme Betty LAVERDET, Maître de Conférence des Universités  
Mme Laurence BONNETBLANC, Docteur en pharmacie

Présidente  
Juge  
Juge





## Faculté de Pharmacie

Année 2024

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Pharmacie

Présentée et soutenue publiquement

le 28 novembre 2024

Par Louise Lachaud

**Prise en charge officinale des brûlures : généralités sur la peau,  
physiopathologie des brûlures et stratégies thérapeutiques à  
l'officine**

Thèse dirigée par Betty LAVERDET

Examineurs :

Mme Catherine FAGNERE, Professeur des Universités

Mme Betty LAVERDET, Maître de Conférences des Universités

Mme Laurence BONNETBLANC, Docteur en Pharmacie

Présidente

Juge

Juge



# Personnel enseignant de la Faculté de Pharmacie de Limoges

---

Le 1<sup>er</sup> janvier 2024

## Doyen de la Faculté

Monsieur le Professeur COURTIOUX Bertrand

## Vice-doyen de la Faculté

Monsieur LÉGER David, Maître de conférences

## Assesseurs de la Faculté

Monsieur le Professeur BATTU Serge, Assesseur pour la Formation Continue

Monsieur le Professeur PICARD Nicolas, Assesseur pour l'Innovation Pédagogique

## Professeurs des Universités – Hospitalo-Universitaires

M. BARRAUD Olivier	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
M. PICARD Nicolas	Pharmacologie
Mme ROGEZ Sylvie	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
M. SAINT-MARCOUX Franck	Toxicologie

## Professeurs des Universités – Universitaires

M. BATTU Serge	Chimie analytique et bromatologie
M. COURTIOUX Bertrand	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
M. DESMOULIÈRE Alexis	Physiologie
M. DUROUX Jean-Luc	Biophysique et mathématiques
Mme FAGNÈRE Catherine	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
M. LIAGRE Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
Mme MAMBU Lengo	Pharmacognosie

**Mme POUGET Christelle** Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique

**M. TROUILLAS Patrick** Biophysique et mathématiques

**Mme VIANA Marylène** Pharmacie galénique

### **Maitres de Conférences des Universités – Hospitalo-Universitaires**

**Mme. CHAUZEIX Jasmine** Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie

**Mme DEMIOT Claire-Élise (\*)** Pharmacologie

**M. JOST Jérémy** Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique

### **Maitres de Conférences des Universités – Universitaires**

**Mme AUDITEAU Émilie** Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique

**Mme BEAUBRUN-GIRY Karine** Pharmacie galénique

**Mme BÉGAUD Gaëlle (\*)** Chimie analytique et bromatologie

**M. BILLET Fabrice** Physiologie

**Mme BONAUD Amélie** Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie

**M. CALLISTE Claude** Biophysique et mathématiques

**M. CHEMIN Guillaume** Biochimie et biologie moléculaire

**Mme CLÉDAT Dominique** Chimie analytique et bromatologie

**M. COMBY Francis** Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique

**M. FABRE Gabin** Biophysique et mathématiques

**M. LABROUSSE Pascal (\*)** Botanique et cryptogamie

**Mme LAVERDET Betty** Pharmacie galénique

**M. LAWSON Roland** Pharmacologie

**M. LÉGER David (\*)** Biochimie et biologie moléculaire

**Mme MARRE-FOURNIER Françoise** Biochimie et biologie moléculaire

<b>M. MERCIER Aurélien</b>	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
<b>Mme MILLOT Marion (*)</b>	Pharmacognosie
<b>Mme PASCAUD-MATHIEU Patricia</b>	Pharmacie galénique
<b>M. TOUBLET François-Xavier</b>	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
<b>M. VIGNOLES Philippe (*)</b>	Biophysique et mathématiques

**(\*) Titulaire de l'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR)**

#### **Professeur associé en service temporaire**

<b>M. FOUGÈRE Édouard</b>	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
---------------------------	---

#### **Assistant Hospitalo-Universitaire des disciplines pharmaceutiques**

<b>Mme MARCELLAUD Élodie</b>	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
------------------------------	---

#### **Attachés Temporaires d'Enseignement et de Recherche**

<b>M. DELMON Cédric</b>	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
<b>M. HAMION Guillaume</b>	Pharmacognosie, Botanique et Mycologie
<b>Mme SONDA Amar</b>	Chimie analytique et bromatologie

#### **Enseignants d'anglais**

<b>M. HEGARTY Andrew</b>	Chargé de cours
<b>Mme VERCELLIN Karen</b>	Professeur certifié

## Remerciements

---

Je tiens à remercier Madame LAVERDET pour avoir accepté de diriger ma thèse. Je vous remercie pour vos relectures ainsi que vos précieux conseils dans la réalisation de ce travail.

Je remercie également Madame FAGNERE, pour m'avoir fait l'honneur de présider mon jury de thèse. Je vous remercie pour tous vos enseignements lors de mes années de formation et de la bienveillance dont vous faites part envers les étudiants.

Je remercie Madame Laurence BONNETBLANC, pour avoir accepté d'être membre de mon jury. Je te remercie pour le temps précieux que tu as pris pour lire ma thèse, ainsi que de m'avoir accueillie avec autant de sympathie lors de mes différents stages.

Je remercie toute l'équipe de la pharmacie du Stade à Meymac, pour tous les moments partagés et les conseils avisés que vous m'avez donnés. Je vous dois une grande part de ma formation.

Je remercie également toutes les autres pharmacies qui m'ont accueillie pendant mes années d'études : feu la pharmacie Rosieroise, feu la pharmacie des Remparts et la pharmacie d'Egletons.

Enfin, je remercie mes parents et mes sœurs, ainsi que mes amies, pour m'avoir soutenue et accompagnée pendant toutes ces années.

## Droits d'auteurs

---

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>





## Liste des abréviations

---

ABSI	Abbreviated Burn Severity Index
ADN	Acide désoxyribonucléique
AINS	Anti-inflammatoires non stéroïdiens
AMM	Autorisation de mise sur le marché
ANSM	Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé
CMC	Carboxyméthylcellulose
CTB	Centre de traitement des brûlés
DGCCRF des fraudes	Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes
EMA	European Medicines Agency
FPS	Facteur de protection solaire
G6PD	Glucose-6-déshydrogénase
IGF-1	Insulin-like Growth Factor One
IL	Interleukine
IP	Indice de protection (solaire)
ISRS	Inhibiteurs sélectifs de la recapture de la sérotonine
MCP1	Monocyte chemoattractant protein 1
MGO	Méthylglyoxal
OMS	Organisation mondiale de la Santé
ORL	Oto-Rhino-Laryngologie
PDGF	Platelet-Derived Growth Factor
pH	Potentiel hydrogène
QSP	Quantité suffisante pour
SCB	Surface Corporelle Brûlée
SFETB	Société Française d'Étude et de Traitements des Brûlures
SIRS	Syndrome de réponse inflammatoire systémique
TGF- $\beta$	Transforming growth factor bêta
TNF- $\alpha$	Tumor Necrosis Factor alpha
UBS	Unité de brûlure standard
UV	Ultraviolet
UVA	Ultraviolet-A
UVB	Ultraviolet-B
UVC	Ultraviolet-C

## Table des matières

Introduction.....	17
I. La peau : généralités.....	18
I.1. Les différentes couches de tissus cutanés .....	18
I.1.1. L'épiderme (3,5–7).....	18
I.1.1.1. Les différentes sous-couches de kératinocytes (3,5,7,9).....	20
I.1.1.2. Le film cutané de surface (3) .....	21
I.1.2. La jonction dermo-épidermique (3,7,10) .....	21
I.1.3. Le derme .....	22
I.1.3.1. Les différentes couches (3,7,11) .....	22
I.1.3.2. Les différents composants .....	23
I.1.3.2.1. Les fibroblastes (3).....	23
I.1.3.2.2. La matrice extracellulaire (3,7,9).....	23
I.1.3.2.3. Les autres types cellulaires.....	24
I.1.4. L'hypoderme (3,7).....	24
I.1.4.1. Composition de l'hypoderme .....	24
I.1.4.2. Rôles du tissu adipeux blanc (3,7,13) .....	25
I.2. Les annexes cutanées .....	25
I.2.1. Les glandes sudoripares (3,9,15).....	25
I.2.1.1. Les glandes sudoripares eccrines .....	26
I.2.1.2. Les glandes sudorales apocrines .....	26
I.2.2. Les glandes sébacées (3,15,16) .....	27
I.2.3. Les phanères .....	27
I.2.3.1. Le follicule pileux et les poils (3,17,18).....	27
I.2.3.2. L'ongle (3,20,21) .....	28
I.3. La vascularisation et l'innervation cutanée .....	29
I.3.1. La vascularisation cutanée (3,23–25) .....	30
I.3.2. L'innervation cutanée.....	31
I.3.2.1. Le système nerveux autonome (3,26) .....	31
I.3.2.2. Le système nerveux somesthésique (3,23,24,26) .....	31
I.3.2.2.1. Les terminaisons nerveuses libres.....	33
I.3.2.2.2. Les corpuscules non encapsulés.....	33
I.3.2.2.3. Les terminaisons encapsulées.....	33
I.4. Les fonctions de la peau .....	34
I.4.1. Fonction de barrière cutanée (3,29,30).....	34
I.4.2. Fonctions d'échanges (3,30) .....	35
I.4.3. Fonctions métaboliques (3,30) .....	36
I.4.4. Thermorégulation (3,29) .....	36
I.4.5. Fonction sensorielle (3) .....	36
I.4.6. Rôle immunitaire (31,32) .....	36
II. Les brûlures.....	37
II.1. Epidémiologie en France métropolitaine.....	37
II.1.1. Profil des patients hospitalisés (2,34,35) .....	37
II.1.2. Circonstance des brûlures (35,36) .....	38
II.1.3. Cause des brûlures (35,36) .....	38
II.1.4. Mortalité des brûlures (36).....	39

II.2. Etiologie des brûlures .....	39
II.2.1. Brûlures thermiques (37,38).....	39
II.2.2. Brûlures chimiques (37–41).....	40
II.2.3. Brûlures électriques (37,38,42) .....	40
II.3. Gravité d'une brûlure .....	41
II.3.1. Profondeur de la brûlure (35,43) .....	41
II.3.2. Etendue de la brûlure (35,43).....	46
II.3.3. Siège de la brûlure (51–53).....	47
II.3.4. Terrain du patient (53).....	47
II.3.5. Lésions associées (51,52).....	47
II.4. Pronostic.....	48
II.4.1. Scores de gravité (43,53–56) .....	48
II.4.2. Classification des brûlures (57,58).....	49
II.5. Physiopathologie .....	50
II.5.1. Pathologie inflammatoire (43,59–61) .....	50
II.5.2. Cicatrisation (3,62–67) .....	51
II.5.2.1. Phase vasculaire et inflammatoire.....	52
II.5.2.2. Phase de réparation tissulaire .....	53
II.5.2.2.1. Formation du tissu de granulation.....	54
II.5.2.2.2. Epidermisation.....	54
II.5.2.3. Phase de maturation et remodelage .....	55
II.5.3. Cicatrices pathologiques .....	56
II.5.3.1. Hypertrophie cicatricielle (35,43,69) .....	56
II.5.3.2. Rétraction cicatricielle (35,43,71) .....	57
II.5.4. Facteurs influençant la cicatrisation .....	58
II.5.4.1. Facteurs liés à la plaie (3,74,75).....	58
II.5.4.2. Facteurs liés au patient (3,75,76) .....	58
II.5.4.3. Facteurs extrinsèques (77–80) .....	59
III. Prise en charge officinale des brûlures .....	60
III.1. Soins de premier recours .....	60
III.2. Premiers gestes de secours (83,84) .....	61
III.3. Thérapeutique à l'officine .....	61
III.3.1. Antiseptiques .....	62
III.3.1.1. Définition (85).....	62
III.3.1.2. Antiseptiques préconisés pour le soin des brûlures (86–89) .....	63
III.3.1.2.1. Les biguanides .....	64
III.3.1.2.2. Dérivés iodés.....	65
III.3.1.3. Règles d'utilisation des antiseptiques (90,91) .....	66
III.3.2. Topiques cutanés .....	66
III.3.2.1. Définitions galéniques (92) .....	67
III.3.2.2. Catégories de topiques cutanés dans le traitement des brûlures.....	67
III.3.2.2.1. Médicaments .....	68
III.3.2.2.1.1. Baume Agathol® (96–99).....	68
III.3.2.2.1.2. Brulex® (100–103) .....	69
III.3.2.2.1.3. Biafine®, Biafianeact®, Trolamine Biogaran Conseil® (104,105)....	69
III.3.2.2.1.4. Cicatryl® (106).....	70
III.3.2.2.1.5. Glycérol 15 %/Vaseline 8 %/Paraffine 2 % (107,108) .....	70
III.3.2.2.1.6. Flammazine® (109).....	70

III.3.2.2.2. Dispositifs médicaux (93,110).....	71
III.3.2.2.2.1. Bepanthen® PRO Hydrogel / BispetineCica® (112,113).....	71
III.3.2.2.2.2. Flamigel® (114).....	71
III.3.2.2.2.3. Ialuset® PLUS crème (115).....	72
III.3.2.2.2.4. Osmo soft® (116).....	72
III.3.2.2.3. Produits cosmétiques (94).....	72
III.3.2.2.3.1. Cicabio Crème +® (118,119).....	73
III.3.2.2.3.2. Cicalfate+® (120).....	73
III.3.2.2.3.3. Cicaplast Gel B5® (121,122).....	73
III.3.2.2.3.4. Dermalibour + CICA Crème® (123).....	73
III.3.3. Pansements.....	74
III.3.3.1. Définition (124,125).....	74
III.3.3.2. Classement et choix du pansement.....	74
III.3.3.2.1. Films de polyuréthane (124).....	74
III.3.3.2.2. Pansements hydrocolloïdes (126–128).....	75
III.3.3.2.3. Pansements hydrogels (124,126).....	75
III.3.3.2.4. Pansements hydrocellulaires (124,126,127).....	75
III.3.3.2.5. Pansements hydrofibres (124,126,127).....	76
III.3.3.2.6. Pansements à base d'alginate (124,126,127).....	76
III.3.3.2.7. Interfaces et pansements gras (124,126,127).....	77
III.3.3.2.8. Pansements à l'argent (124,126,127).....	77
III.3.3.2.9. Pansements au charbon (124,126,127).....	77
III.3.3.2.10. Pansements à base d'acide hyaluronique (124,126,127).....	78
III.3.3.3. Pansements pour le soin des brûlures (129–132).....	78
III.3.4. Autres thérapeutiques à l'officine.....	79
III.3.4.1. Homéopathie (134–137).....	80
III.3.4.2. Phytothérapie (138).....	81
III.3.4.2.1. Souci des jardins ou calendula (139–141).....	81
III.3.4.2.2. Millepertuis (143–145).....	83
III.3.4.2.3. Hamamélis (147,148).....	84
III.3.4.2.4. Aloès des Barbades (150,151).....	85
III.3.4.3. Aromathérapie (153–155).....	85
III.3.4.3.1. Lavande vraie (156,157).....	86
III.3.4.3.2. Lavande aspic (156,157).....	86
III.3.4.3.3. Camomille matricaire (157,158).....	86
III.3.4.3.4. Arbre à thé (157,159).....	87
III.3.4.3.5. Géranium rosat (157,160,161).....	87
III.3.4.3.6. Exemples d'utilisation des huiles essentielles dans le traitement des brûlures légères (157,162).....	87
III.3.4.4. Miel (164–169).....	88
III.4. Soins généraux.....	89
III.4.1. Statut vaccinal antitétanique (170–172).....	90
III.4.2. Traitement antalgique (35,174–177).....	91
III.4.3. Surveillance et suivi des patients (178–181).....	92
III.5. Prévention des brûlures.....	92
III.5.1. Le rôle du pharmacien d'officine dans la prévention (91,130,182,183).....	93
III.5.2. Prévention primaire des brûlures (184–186).....	93
III.5.3. Prévention des coups de soleil.....	94

III.5.3.1. Le rayonnement solaire (3,187,188).....	94
III.5.3.2. Erythème actinique ou coup de soleil (3,188–191).....	95
III.5.3.3. Règles de prévention (3,188,192–195).....	96
Conclusion.....	99
Références bibliographiques .....	100
Annexes.....	113
Serment De Galien.....	120

## Table des illustrations

---

Figure 1 Structure de la peau .....	18
Figure 2 Coupe transversale de l'épiderme montrant les diverses couches et cellules spéciales.....	19
Figure 3 Coupe transversale de la peau humaine avec les couches papillaire et réticulaire.	23
Figure 4 Représentation schématique et coupe histologique du tissu adipeux blanc.....	25
Figure 5 Représentation des annexes épidermiques.....	26
Figure 6 Représentation schématique du follicule pilo-sébacé.....	28
Figure 7 Schéma de la structure de l'ongle .....	29
Figure 8 Représentation schématique de la vascularisation sanguine cutanée.....	30
Figure 9 Représentation schématique des récepteurs sensoriels cutanés .....	33
Figure 10 Taux d'incidence bruts (pour 100 000 habitants) des victimes de brûlures hospitalisées et résidant en France métropolitaine par classe d'âge selon le sexe, 2014.....	37
Figure 11 Répartition des causes de brûlures accidentelles des victimes hospitalisées en CTB et résidant en France métropolitaine selon le sexe et l'âge.....	38
Figure 12 Représentation schématique d'une brûlure de premier degré.....	41
Figure 13 Exemple d'une brûlure thermique de premier degré située sur le dos.....	42
Figure 14 Représentation schématique d'une brûlure de second degré .....	42
Figure 15 Exemple d'une brûlure thermique de second degré superficiel située sur l'avant-bras.....	43
Figure 16 Représentation schématique d'une brûlure de troisième degré .....	44
Figure 17 Exemple de brûlures de troisième degré situées sur l'abdomen et l'avant-bras....	44
Figure 18 Règle des 9 de Wallace.....	46
Figure 19 Table de Lund et Browder .....	46
Figure 20 Score ABSI .....	49
Figure 21 Phase vasculaire et inflammatoire de la cicatrisation .....	53
Figure 22 Phase de réparation tissulaire de la cicatrisation.....	54
Figure 23 Phase de maturation et remodelage de la cicatrisation.....	55
Figure 24 Patient présentant une cicatrice hypertrophique étendue après une brûlure.....	56
Figure 25 Cicatrice chéloïde développée suite à de graves brûlures .....	57
Figure 26 Cicatrice rétractile d'une brûlure de la face et du cou.....	57
Figure 27 Spectre d'activité des antiseptiques .....	63
Figure 28 Illustration schématique des indications des différents pansements pour brûlures au cours de la cicatrisation.....	79
Figure 29 Illustration botanique de <i>Calendula officinalis</i> L.....	82

Figure 30 Illustration botanique d' <i>Hypericum perforatum</i> L. ....	83
Figure 31 Illustration botanique d' <i>Hamelis virginiana</i> .....	84
Figure 32 Photographie d' <i>Aloe vera</i> .....	85
Figure 33 Recommandations de choix d'un produit solaire en fonction de la sensibilité du sujet et des conditions d'ensoleillement .....	98

## Table des tableaux

---

Tableau 1 Classification des fibres nerveuses sensibles (27).....	32
Tableau 2 Facteurs intervenant dans l'absorption cutanée, d'après Méliopoulos A. et Levacher C. (« La peau. Structure et physiologie. 2 <sup>e</sup> édition », 2012) (3) .....	35
Tableau 3 Classification des différents degrés de brûlures (50).....	45
Tableau 4 Score UBS .....	48
Tableau 5 Les différentes étapes de la cicatrisation d'après Méliopoulos A. et Levacher C. (« La peau. Structure et physiologie. 2 <sup>e</sup> édition », 2012) (3) .....	52
Tableau 6 Principales différences entre un médicament, un dispositif médical et un cosmétique (93,94).....	68
Tableau 7 Exemples de différentes souches homéopathiques utilisées dans le traitement des brûlures superficielles en fonction des symptômes (134,137) .....	80
Tableau 8 Exemples de produits à base de Calendula.....	82
Tableau 9 Exemples de produits à base de Millepertuis.....	84
Tableau 10 Exemples de produits à base d'Hamamélis .....	85
Tableau 11 Exemple de produit à base d'Aloe vera.....	85
Tableau 12 Recommandations de prise en charge des plaies dans le cadre de la prévention du tétanos d'après le Calendrier des vaccinations et recommandations vaccinales 2024 (173) .....	90
Tableau 13 Les phototypes cutanés humains, d'après Méliopoulos A. et Levacher C. (« La peau. Structure et physiologie. 2 <sup>e</sup> édition », 2012) (3).....	96



## Introduction

---

Les brûlures sont des accidents de la vie courante et sont évitables dans la majorité des cas. Chaque année, 400 000 cas de brûlures sont recensés en France, dont 9 000 nécessitent une hospitalisation. (1,2)

Les conséquences peuvent varier selon la gravité des brûlures. Elles sont la plupart du temps bénignes, sans séquelle durable pour le patient et peuvent être traitées à l'officine. Mais dans le cas contraire, les brûlures graves, peu fréquentes dans les pays développés, sont caractérisées par de lourdes séquelles, une mortalité élevée et nécessitent une prise en charge hospitalière.

Le pharmacien, acteur de soins de premier recours, doit par son expertise apporter le traitement, l'accompagnement et les conseils appropriés dans le cadre de la prise en charge des brûlures superficielles. Il doit également participer à la prévention et à l'orientation des patients brûlés vers des systèmes de soins spécialisés en cas de nécessité.

Afin de percevoir toutes les spécificités de la prise en charge des brûlures, nous aborderons dans un premier temps des généralités sur la peau, organe de revêtement cutané présentant de nombreuses fonctions. La seconde partie est consacrée à la physiopathologie des brûlures, dont l'évaluation de la gravité repose sur différents éléments qui seront également décrits. Enfin, nous verrons dans un dernier temps la prise en charge officinale des brûlures, qui repose sur des soins locaux et généraux, voire également à l'utilisation complémentaire de thérapies alternatives.

# I. La peau : généralités

La peau est l'organe le plus lourd et le plus étendu de l'organisme, pesant 4 kg et mesurant près de 2 m<sup>2</sup> chez l'adulte. Selon l'endroit du corps, son épaisseur diffère : de 1 mm au niveau des paupières à 4 mm au niveau des paumes des mains et des plantes de pieds. (3)

Elle assure de nombreuses fonctions : protection contre l'environnement et les infections, thermorégulation, activité métabolique, de sensibilité et de perception et immunitaire (Figure 1).

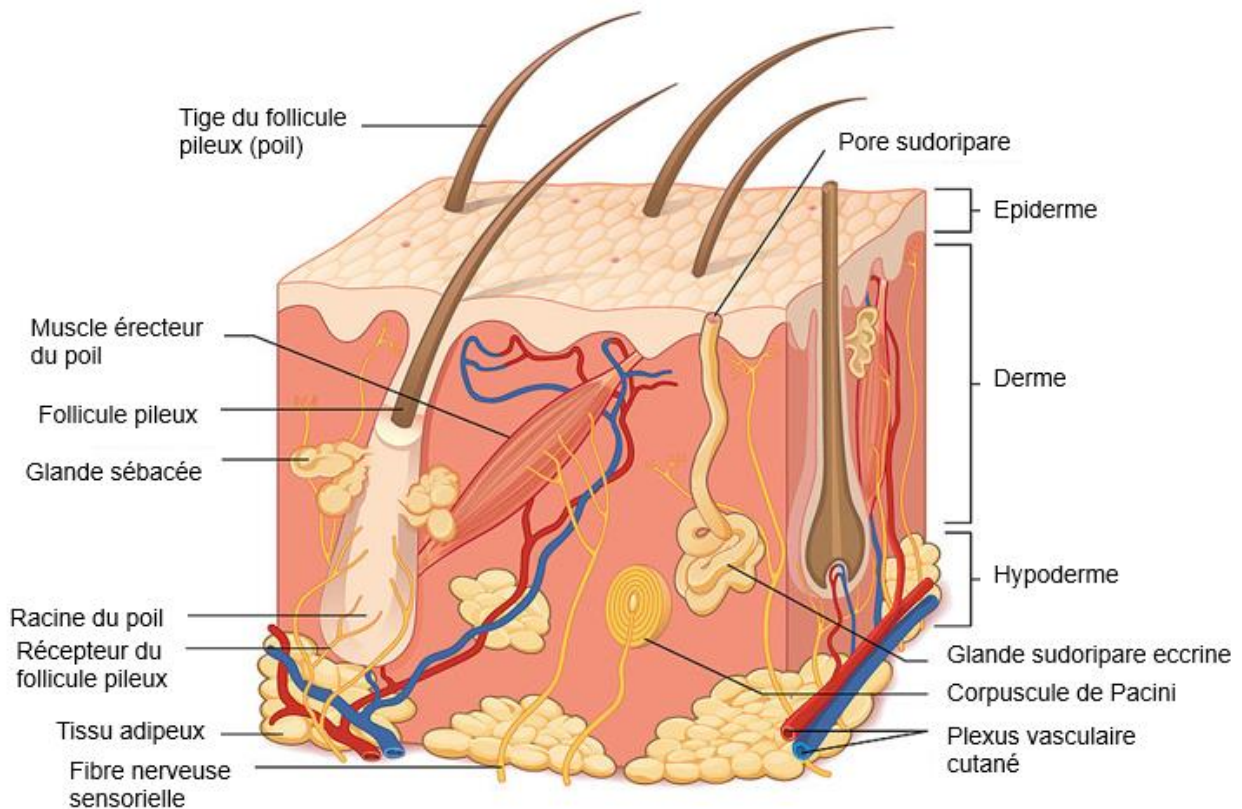


Figure 1 Structure de la peau

Source : Anatomy & Physiology, OpenStax College. *Wikimedia Commons* (2013) (4)

## I.1. Les différentes couches de tissus cutanés

La peau est constituée de trois couches de tissus superposés : l'épiderme (tissu le plus externe), le derme et l'hypoderme (tissu le plus profond). Le derme et l'épiderme sont reliés entre eux par la jonction dermo-épidermique.

### I.1.1. L'épiderme (3,5-7)

L'épiderme, couche la plus superficielle de la peau, est un épithélium de revêtement pavimenteux, squameux, stratifié, kératinisé (Figure 2). Il possède un rôle de protection de la peau contre les rayons UV du soleil par la mélanine et contre les agressions extérieures par

la couche cornée. Il est non vascularisé : les nutriments provenant du derme y pénètrent par diffusion.

L'épiderme compte quatre types de cellules : les kératinocytes, les mélanocytes, les cellules de Langerhans et les cellules de Merkel.

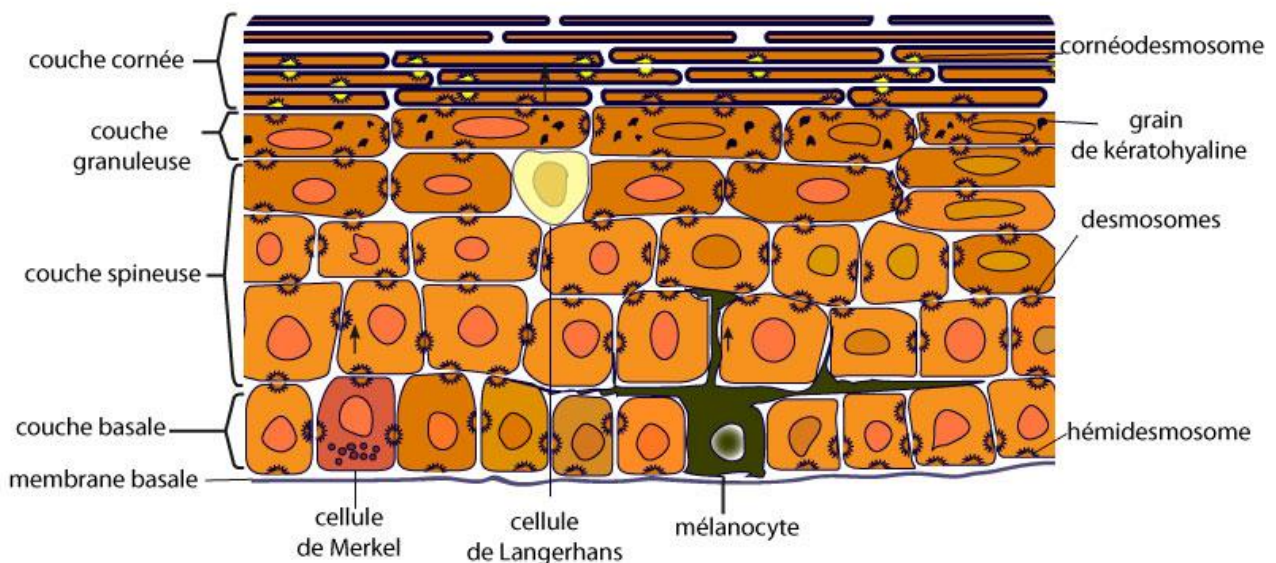


Figure 2 Coupe transversale de l'épiderme montrant les diverses couches et cellules spéciales

Source : Démarquez. *Biologie de la peau* (8)

Les **kératinocytes**, d'origine ectoblastique, représentent 80 % des cellules de l'épiderme. Ils se différencient de façon centrifuge (de la profondeur vers la surface) en synthétisant de la kératine, protéine fibreuse, résistante et insoluble dans l'eau, attribuant à l'épiderme sa fonction de barrière cutanée.

Les **mélanocytes** représentent environ 10 % des cellules de l'épiderme et sont situés dans la couche basale. Ils synthétisent un pigment, la mélanine, responsable de la pigmentation de la peau. La mélanine permet de protéger la peau contre les rayons UV du soleil.

Les **cellules de Langerhans**, cellules dendritiques, représentent 3 à 5 % des cellules de l'épiderme et proviennent de la moelle osseuse. Elles interviennent dans les mécanismes immunitaires afin de défendre l'organisme contre les agressions extérieures. Elles sont spécialisées dans la capture, le transport et la présentation des antigènes aux lymphocytes T des ganglions lymphatiques.

Les **cellules de Merkel**, cellules dendritiques, se situent dans la couche basale. Ce sont des mécanorécepteurs à adaptation lente de type I. Elles jouent un rôle de récepteur sensoriel et sont impliquées dans la fonction du tact. Ce sont également des cellules neuro-endocrines, qui synthétisent des neuromédiateurs, mais dont le rôle est encore à définir.

### I.1.1.1. Les différentes sous-couches de kératinocytes (3,5,7,9)

Selon sa localisation, l'épiderme est constitué de quatre ou cinq couches cellulaires de kératinocytes, d'où son caractère stratifié. Les kératinocytes naissent au niveau de la couche la plus profonde de l'épiderme et migrent vers la surface en se différenciant et en fabriquant de la kératine selon un processus nommé kératinisation. Les différentes sous-couches de l'épiderme définissant l'évolution des kératinocytes sont :

- La **couche basale** ou **couche germinative** est la couche la plus profonde, où sont synthétisés les kératinocytes. Elle est composée d'une couche monocellulaire de cellules cylindriques (les kératinocytes basaux) implantées perpendiculairement au niveau de la jonction dermo-épidermique par des hémidesmosomes. Les kératinocytes sont liés entre eux par des jonctions serrées, les desmosomes. Dans cette couche basale, les cellules se divisent activement assurant le renouvellement de l'épiderme. Les kératinocytes donnent naissance à deux cellules filles identiques, dont l'une reste dans la couche basale et l'autre migre vers la couche épineuse en débutant sa différenciation.

Dans cette couche basale, se trouvent également les **mélanocytes**, présents aussi dans les follicules pileux et dans l'œil. Ils proviennent des crêtes neurales et synthétisent la mélanine sous forme de granules appelés mélanosomes, qui seront ensuite transférés aux kératinocytes. La mélanine est responsable de la couleur de la peau et des poils. Deux groupes sont à distinguer : les **eumélanines** (brunes ou noires) et les **phéomélanines** (jaune-orange). La mélanine possède un rôle photoprotecteur, elle absorbe les rayonnements UV du soleil protégeant ainsi l'ADN des cellules sensibles à ce type de rayonnement.

- La **couche épineuse** ou couche du corps muqueux de Malpighi composée de cinq à six assises de cellules polygonales, possède un gros noyau vésiculeux et clair. Les cellules épineuses contiennent de nombreux ribosomes impliqués dans la synthèse de kératine. Ces cellules sont attachées par un grand nombre de desmosomes, donnant un aspect épineux à ces kératinocytes (d'où le nom de couche épineuse). La grande résistance mécanique de la couche épineuse est assurée par ces attaches desmosomales, qui garantissent une grande cohésion entre les cellules.
- La **couche granuleuse** est composée de trois assises de cellules aplaties, avec l'apparition de granulations basophiles dans le cytoplasme des kératinocytes. Ces granulations, spécifiques de la couche granuleuse, sont de deux sortes : les grains de kératohyaline et les kératinosomes. Elle est le lieu d'accumulation de la kératine dans les cellules de la peau.
- La **couche claire** n'existe qu'au niveau de la peau épaisse et est constituée de plusieurs assises de cellules plates et translucides d'aspect homogène.
- La **couche cornée**, couche la plus externe de l'épiderme, est composée de quatre à vingt couches de cellules aplaties dépourvues de noyau et d'organites cytoplasmiques

et sont complètement kératinisées. Ces cellules mortes correspondent aux cornéocytes, dont on distingue deux sous-couches :

- La couche **compacte** formée de cellules kératinisées étroitement soudées par des cornéodesmosomes, au contact de la couche granuleuse ;
- La couche **desquamante** située en superficie, au niveau de laquelle a lieu la desquamation des cornéocytes de surface.

La différenciation complète des kératinocytes basaux en kératinocytes cornés dure trois semaines. L'épiderme se renouvelle perpétuellement ; chaque kératinocyte nouvellement synthétisé au niveau de la couche basale remplace un cornéocyte desquamé.

### I.1.1.2. Le film cutané de surface (3)

L'épiderme est recouvert d'un film hydrolipidique, assurant notamment un rôle de barrière cutanée. Il est constitué de produits issus de la kératinisation épidermique (cellules cornées kératinisées desquamant et composées de la matrice fibreuse) et du film hydrolipidique.

Le film hydrolipidique est une émulsion de type eau dans l'huile :

- La **phase aqueuse** est principalement composée de sueur et de substances organiques (composés azotés et métabolites du glucose) et minérales (chlorure de sodium essentiellement) dissoutes. Elle est responsable du pH acide de la peau, compris entre 5 et 6.
- La **phase lipidique** est constituée d'acides gras, principalement des céramides, du squalène et du cholestérol. Elle est issue du sébum et des lipides provenant des cellules épidermiques.

Ce film hydrolipidique assure plusieurs fonctions :

- Rôle de barrière cutanée, renforçant celui de la couche cornée, contre la pénétration de substances étrangères ;
- Limite la croissance de micro-organismes grâce aux lipides et au pH acide, tout en préservant la flore bactérienne résidente ;
- Maintient l'hydratation de la peau, notamment grâce au film lipidique empêchant l'évaporation de l'eau.

### I.1.2. La jonction dermo-épidermique (3,7,10)

L'épiderme est séparé du derme par la jonction dermo-épidermique ou lame basale ou membrane basale épidermique, qui est produite par les kératinocytes basaux et les fibroblastes dermiques. Les papilles du derme qui s'imbriquent dans l'épiderme lui procurent un aspect sinusoïdal.

La jonction dermo-épidermique représente un support mécanique pour l'adhésion de l'épiderme au derme et une surface d'échange considérable entre ces deux tissus. Elle détermine la polarité des kératinocytes basaux et donc la structure de l'épiderme. Du fait de

son rôle de barrière physico-chimique, elle régule également la diffusion des nutriments provenant des vaisseaux sanguins et les échanges cellulaires et moléculaires.

Elle est composée de trois zones :

- La **lamina lucida**, zone transparente aux électrons, est en contact direct avec les cellules basales de l'épiderme. Elle est traversée par des filaments d'ancrage riches en laminine et forme un complexe d'adhésion avec les hémidesmosomes en se liant à la portion extracellulaire de l'intégrine  $\alpha 6\beta 4$ .
- La **lamina densa**, zone dense aux électrons, est composée de collagène de type IV, de glycoprotéines (laminine, nidogène) et de protéoglycanes (perlécan). Elle forme une zone d'ancrage intermédiaire pour les filaments de la zone fibrillaire du derme papillaire et pour les filaments d'ancrage de l'épiderme.
- La **sub-lamina** ou zone fibrillaire, contient des fibres d'ancrage formées de collagène de type VII. Ces dernières relient la *lamina densa* à des plaques d'ancrage dans le derme papillaire.

### I.1.3. Le derme

Le derme est un tissu conjonctif fibreux, élastique, plus épais que l'épiderme (1 à 2 mm) constituant le support solide de la peau. Il est composé de fibroblastes, de fibres de collagène et de fibres élastiques, éparpillés au sein d'une matrice extracellulaire. Ce tissu est vascularisé, contrairement à l'épiderme. Il joue donc un rôle nutritif et est également impliqué dans la thermorégulation et dans le processus de cicatrisation, que l'on décrira plus loin.

#### I.1.3.1. Les différentes couches (3,7,11)

Le derme est divisé en deux régions (Figure 3) :

- Le **derme papillaire**, en superficie, riche en vaisseaux et relativement horizontal. Il est formé des papilles dermiques et du tissu sous-jacent. Il contient des fibres de collagène, des fibres élastiques attribuant au derme élasticité et tonicité. Il loge également des terminaisons nerveuses, des réseaux artério-veineux et lymphatiques organisés en plexus. Les échanges nutritifs avec les couches profondes de l'épiderme ont lieu dans cette zone.
- Le **derme réticulaire**, en profondeur, représente 80 % de l'épaisseur totale du derme. Il est riche en fibres de collagène organisées parallèlement à la peau en réseau dense. Il donne à la peau sa solidité et son élasticité. Il contient des petits vaisseaux sanguins, des canaux lymphatiques, des terminaisons nerveuses, des follicules pilo-sébacés et des canaux excréteurs des glandes sudorales.

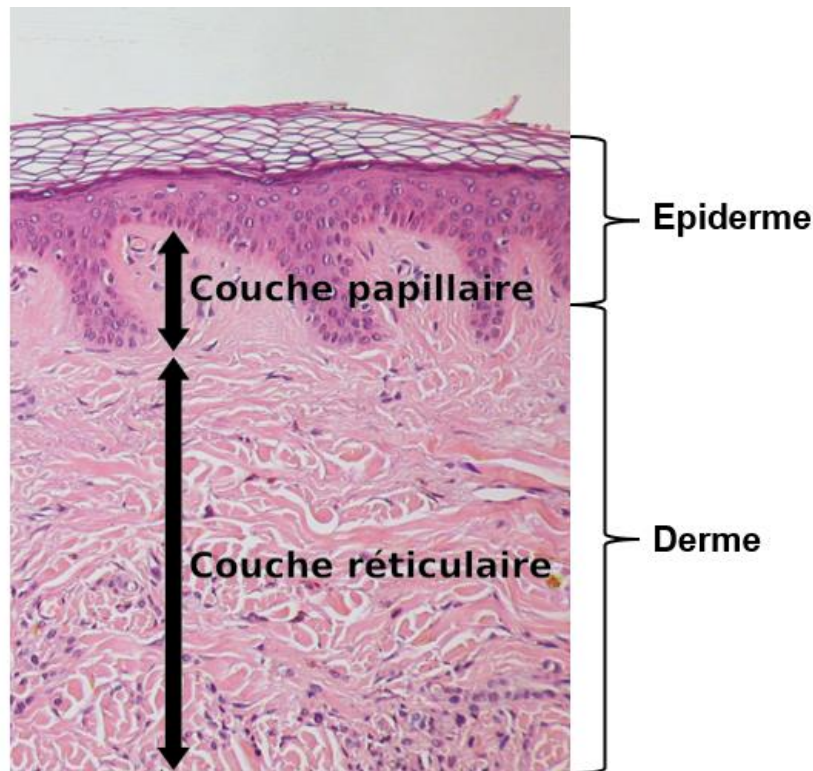


Figure 3 Coupe transversale de la peau humaine avec les couches papillaire et réticulaire

Source : Layers of the dermis. *Wikimedia Commons* (2022) (12)

### I.1.3.2. Les différents composants

Le derme est composé essentiellement de fibroblastes, responsables de la synthèse de la matrice extra-cellulaire.

#### I.1.3.2.1. Les fibroblastes (3)

Les fibroblastes, d'origine mésenchymateuse, sont une population cellulaire hétérogène et la plus nombreuse du derme. Ils synthétisent le collagène, l'élastine, la substance fondamentale et les glycoprotéines de structure. Leurs principales fonctions sont de produire, mais aussi de dégrader le collagène et la matrice extracellulaire, avec laquelle ils interagissent *via* des récepteurs membranaires de type intégrine.

#### I.1.3.2.2. La matrice extracellulaire (3,7,9)

La matrice extra-cellulaire est composée d'une substance fondamentale et de protéines fibreuses (collagène et fibres élastiques) et de glycoprotéines de structure.

- La **substance fondamentale** se présente comme un gel souple hydraté de molécules de protéoglycanes et de glycosaminoglycanes (dont l'acide hyaluronique majoritairement). Des métabolites peuvent diffuser à travers ce gel, lequel donne au derme une grande résistance aux forces de compression ;
- Le **collagène**, protéine fibreuse la plus abondante du corps humain, est rencontré dans le milieu extracellulaire de nombreux tissus conjonctifs. Il confère à la peau ses



propriétés de résistance mécanique. Parmi les différents types de collagène identifiés, les collagènes de type I et III sont les composants majoritaires du derme ;

- Les **fibres élastiques** sont composées d'élastine, hydrophobe et amorphe, laquelle est riche en proline et glycine. Elle attribue aux fibres élastiques leur élasticité, permettant à la peau de reprendre sa forme originale après un pincement ou un étirement. L'élastine est synthétisée par les fibroblastes sous forme de tropoélastine, un précurseur qui se polymérise au sein de la substance fondamentale ;
- Les **glycoprotéines de structure** sont synthétisées par les fibroblastes. Elles sont composées de la ténascine et de la fibronectine, qui joue un rôle fondamental dans la cicatrisation des plaies en favorisant la migration des fibroblastes et des macrophages vers la zone atteinte.

#### I.1.3.2.3. Les autres types cellulaires

Le derme est composé également de cellules du système immunitaire (leucocytes, mastocytes, macrophages), lesquelles sont impliquées dans la défense non-spécifique et dans la surveillance immunitaire.

#### I.1.4. L'hypoderme (3,7)

L'hypoderme est composé d'une couche de graisse de réserve, le tissu adipeux blanc sous-cutané. Ce tissu est relié au derme profond par des expansions de fibres de collagène et de fibres élastiques. Il représente 15 à 20 % du poids corporel chez un individu de poids moyen et peut s'élever jusqu'à 50 % en cas d'obésité morbide. Son épaisseur est variable selon l'endroit du corps (mince sur le front, épais sur les fesses) et il se répartit différemment sur le corps en fonction du sexe (prédominant au niveau de la ceinture et de l'abdomen chez l'homme ; prédominant sous la ceinture, au niveau des hanches, des cuisses, des fesses chez la femme).

##### I.1.4.1. Composition de l'hypoderme

Le tissu adipeux blanc est constitué de deux types de cellules :

- Les **adipocytes matures** ou cellules graisseuses sont des cellules sphériques remplies d'une gouttelette de lipides (Figure 4). Ils représentent la masse du tissu adipeux et peuvent varier de volume rapidement, lors d'un amaigrissement ou d'un gain de poids.
- La fraction **stroma-vasculaire** contient différents types de cellules, dont des cellules progénitrices ou cellules souches du tissu adipeux, des préadipocytes, des cellules endothéliales, des lymphocytes et des macrophages.



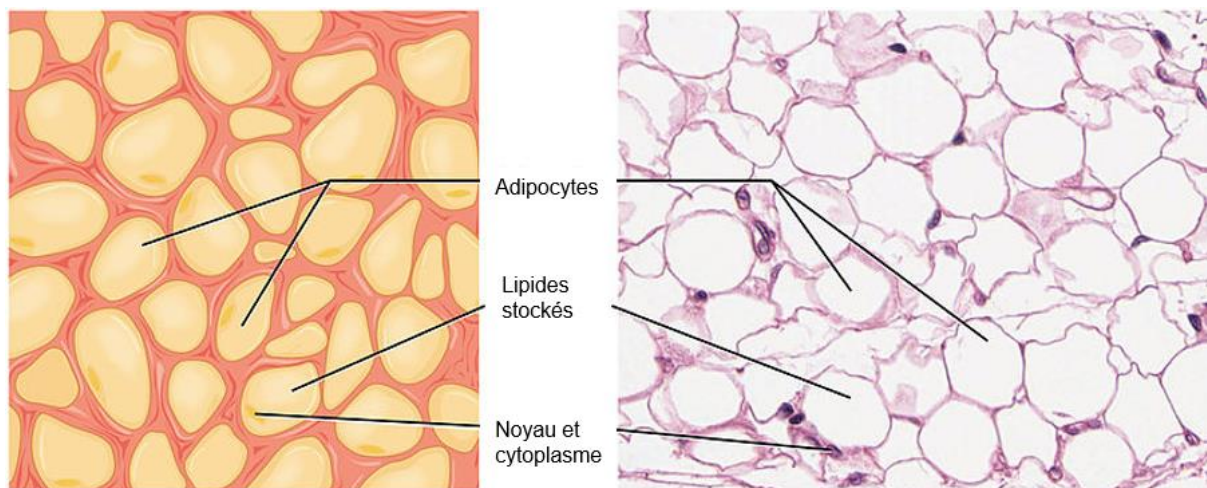


Figure 4 Représentation schématique et coupe histologique du tissu adipeux blanc  
 Source : Anatomy & Physiology, OpenStax College. *Wikimedia Commons* (2013) (14)

#### I.1.4.2. Rôles du tissu adipeux blanc (3,7,13)

Ce tissu possède plusieurs fonctions :

- Il est une grande réserve énergétique pour l'organisme, capable de stocker les lipides (captation) en période post-prandiale et de les libérer (lipolyse) en période de jeûne ou d'effort intense ;
- Il joue un rôle de protection thermique et mécanique, grâce au caractère isolant de la graisse, protégeant ainsi le corps du froid et des chocs ;
- Il possède une fonction endocrine en sécrétant des molécules bioactives, les adipokines (adiponectine, apeline, leptine, résistine), impliquées dans le métabolisme énergétique. Il sécrète également d'autres molécules telles que des cytokines pro-inflammatoires (TNF $\alpha$  et interleukine 6), une chimiokine (MCP1) et des facteurs angiogéniques ;
- Il est un réservoir d'hormones stéroïdes. Il est, en effet, capable de métaboliser les glucocorticoïdes (cortisol) et les hormones sexuelles grâce à la conversion des androgènes en œstrogènes par l'aromatase.

## I.2. Les annexes cutanées

Les annexes cutanées regroupent les glandes sudoripares, qui excrètent la sueur et les glandes sébacées, qui excrètent le sébum, ainsi que les phanères que sont les poils et les ongles.

### I.2.1. Les glandes sudoripares (3,9,15)

Les glandes sudoripares ou glandes sudorales sont des glandes exocrines tubuleuses simples pelotonnées et qui sécrètent de la sueur.

Il existe deux types de glandes sudoripares de structures semblables (Figure 5) : les glandes eccrines, indépendantes du poil et responsables de la plus grande partie de la sécrétion sudorale et les glandes apocrines, glandes particulières annexées au follicule pileux.

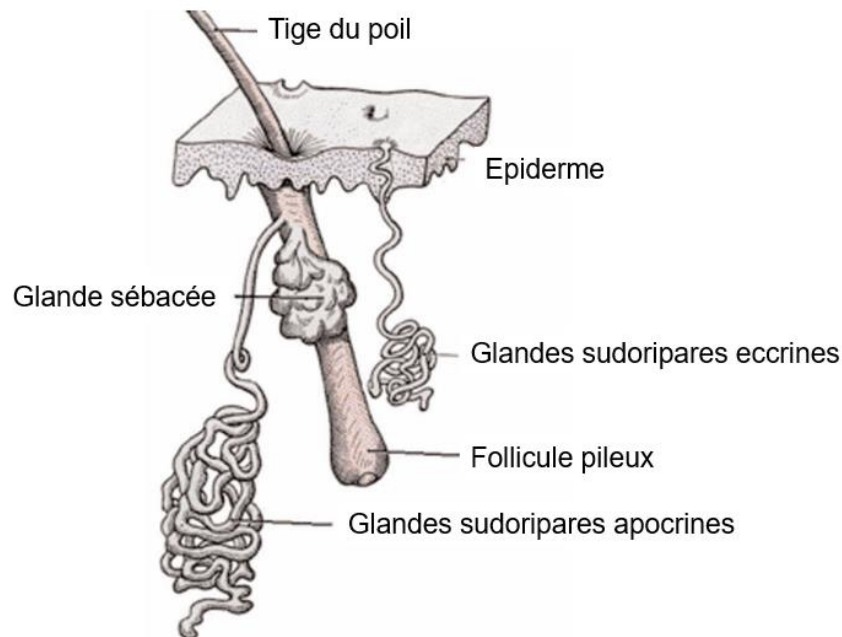


Figure 5 Représentation des annexes épidermiques

Source : Structure des annexes cutanées. *Annales de Dermatologie et de Vénérologie* (2005) (16)

#### **I.2.1.1. Les glandes sudoripares eccrines**

Les glandes sudoripares eccrines sont entre 2 à 5 millions, réparties sur tout le corps et plus particulièrement au niveau des régions palmo-palmaires et sur le front. Elles sont constituées d'une partie sécrétoire, le glomérule (ou peloton) situé dans le derme profond et d'un canal excréteur s'ouvrant à la surface de la peau au niveau d'un orifice, le pore.

Elles sécrètent une sueur limpide, composée à 99 % d'eau, 0,5 % de sels minéraux et 0,5 % de substances organiques. Elles interviennent dans la thermorégulation du corps en assurant le refroidissement de l'organisme par l'évaporation de la sueur à la surface de la peau.

#### **I.2.1.2. Les glandes sudorales apocrines**

Les glandes sudorales apocrines sécrètent une sueur laiteuse, épaisse, riche en substances organiques. Elles sont localisées dans des zones précises : régions axillaires, mammaires, ombilicales ou génitales. Leur glomérule est situé dans le derme profond et leur conduit excréteur, plus large que celui des glandes eccrines, s'abouche dans un follicule pilo-sébacé.

Le rôle physiologique de ces glandes est peu connu, elles interviendraient cependant en tant que système de reconnaissance olfactive entre les individus.

### **I.2.2. Les glandes sébacées (3,15,16)**

Les glandes sébacées (Figures 5 et 6) sont des glandes acineuses en grappe, annexées aux follicules pileux et situées dans le derme moyen. Elles se distribuent sur toute la surface du corps, sauf au niveau des paumes des mains et des plantes des pieds. Elles sont particulièrement nombreuses au niveau du visage, du dos et du cuir chevelu.

Elles sont formées d'une partie sécrétrice située dans le derme et d'un canal excréteur qui rejoint le canal pileux pour former le canal pilo-sébacé. Ce sont des glandes holocrines, qui sécrètent une substance grasse, le sébum, contenant principalement des lipides (triglycérides, cires, squalène, cholestérol).

Les glandes sébacées sont constituées en périphérie d'une couche germinative de cellules indifférenciées qui se divisent activement. Ces dernières se différencient en deux semaines pour donner des cellules différenciées centrales ou sébocytes, qui mettent huit jours pour se transformer en cellules matures riches en sébum.

Le sébum est déversé dans le canal excréteur de la glande sébacée puis remonte à la surface de la peau par le canal pilo-sébacé. Ce sébum, arrivé en surface, appartient au film hydrolipidique.

Le sébum possède un rôle de protecteur cutané, en stoppant la croissance des champignons et des bactéries. Il assure également une protection contre les agressions cutanées et contre le rayonnement solaire sur le visage. Il véhiculerait également les odeurs (phéromones), permettant la reconnaissance sexuelle ou individuelle.

### **I.2.3. Les phanères**

#### **I.2.3.1. Le follicule pileux et les poils (3,17,18)**

L'être humain possède environ 5 millions de poils répartis sur toute la surface du corps, sauf les paumes, les plantes, les dermo-muqueuses buccales et génitales. Parmi ces 5 millions de poils, 1 million est implanté sur l'extrémité céphalique, dont 100 000 cheveux.

Le poil (Figure 6) est une structure kératinisée dérivant d'une invagination des couches de l'épiderme. Le follicule pilo-sébacé est une unité anatomique et fonctionnelle comprenant le poil (appartenant lui-même au follicule pileux), le muscle arrecteur ou érecteur du poil, les glandes sébacées et apocrines (*décrites précédemment*).

Le follicule pileux, en forme de bouteille, est incliné dans la peau dont le fond est déprimé par une expansion du derme, la papille dermique. Cette dernière est richement vascularisée et innervée et assure la nutrition du poil. Le bulbe pileux correspond à la partie inférieure du follicule pileux. Il est renflé et est constitué dans sa partie inférieure d'une matrice pileuse, zone de division cellulaire active, responsable de la fabrication des poils ou des cheveux. Dans sa partie supérieure, on trouve une zone kératogène, où les cheveux et poils se kératinisent, ce qui leur permettra d'acquérir leur solidité.

Le muscle arrecteur du poil s'insère dans la couche superficielle du derme et s'attache sur un petit renflement du follicule pileux, le bulge, qui est un réservoir de cellules souches. Il est innervé par le système nerveux sympathique et participe à la thermorégulation par le

phénomène de chair de poule : le froid ou la peur provoque la contraction du muscle arrecteur du poil, ce qui entraîne le redressement du poil.

Le poil est formé d'une partie libre émergeant de la peau, la tige pileaire et de la racine, logée à l'intérieur du follicule pileux. La tige possède trois couches concentriques kératinisées qui sont la moelle ou médullaire (qui n'existe que dans les poils épais), l'écorce ou cortex et la cuticule à l'extérieur.

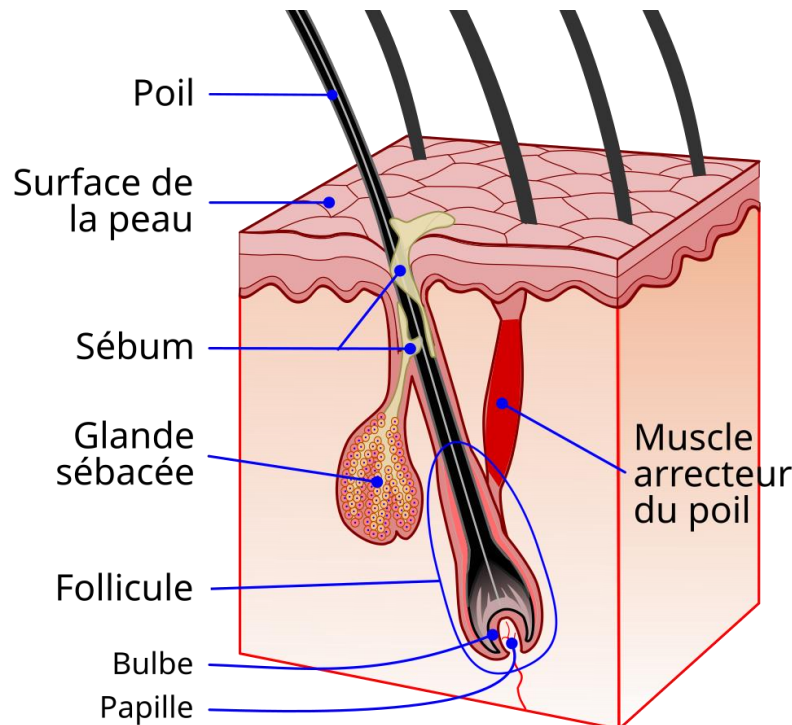


Figure 6 Représentation schématique du follicule pilo-sébacé

Source : National Institutes of Health. *Wikimedia Commons* (2009) (19)

Le follicule pileux possède plusieurs rôles :

- Une fonction **tactile**, développée chez les animaux et qui subsiste chez l'être humain uniquement pour les cils ;
- Une fonction de **protection**, notamment une protection du crâne contre les rayons UV du soleil par les cheveux ;
- Enfin, une fonction de **dissémination** des odeurs produites par la sécrétion des glandes apocrines présentes dans des régions spécifiques (pubis, aisselles).

### 1.2.3.2. L'ongle (3,20,21)

L'ongle ou également appelé limbe corné ou plaque unguéale ou tablette unguéale recouvre la partie supérieure des extrémités des doigts et des orteils (Figure 7). Il s'agit d'une plaque dure, rectangulaire, lisse, translucide, de forme légèrement convexe et composée de cellules kératinisées.

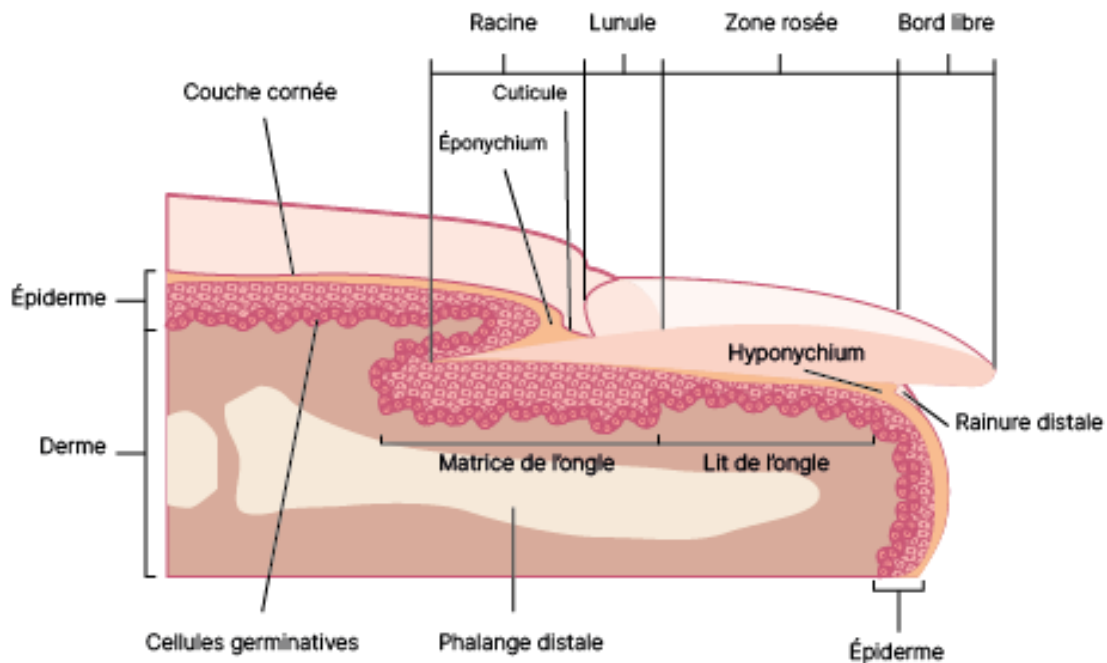


Figure 7 Schéma de la structure de l'ongle

Source : Anatomie, *CFA Espace Concours* (2023) (22)

Il est constitué d'une partie invisible insérée à la base de l'ongle dans le derme et cachée sous un repli cutané, la racine et d'une partie visible transparente, le corps de l'ongle ou limbe corné. La prolifération et la différenciation des cellules de la matrice, située sous la racine, assurent la croissance de l'ongle.

Le limbe corné repose sur le lit de l'ongle. Il est constitué de différentes parties :

- La lunule, surtout visible aux pouces, est la partie blanchâtre du limbe en forme de croissant, située à la base de l'ongle ;
- Une grande partie rosée dont la couleur est due à la présence de vaisseaux sanguins sous-jacents ;
- Enfin, le bord libre est la partie distale de l'ongle qui n'adhère pas au lit et dépasse du doigt.

L'éponychium ou cuticule recouvre la partie postérieure du limbe corné, assurant l'étanchéité entre la matrice et l'ongle. Située à l'extrémité distale du lit de l'ongle, la zone de contact entre l'ongle et l'épiderme correspond à l'hyponychium.

L'ongle possède plusieurs fonctions, hormis son rôle esthétique : protection, préhension, sensibilité pulpaire tactile ou encore agression.

### I.3. La vascularisation et l'innervation cutanée

La peau est richement vascularisée et innervée. Les réseaux sanguins et lymphatiques sont présents uniquement dans le derme et dans l'hypoderme. La circulation cutanée permet la nutrition et l'oxygénation des différentes couches de la peau et joue également un rôle dans



la thermorégulation. La peau, organe sensible majeur, est innervée par deux voies spécifiques, qui proviennent du système nerveux périphérique.

### I.3.1. La vascularisation cutanée (3,23–25)

Le derme et l'hypoderme sont très richement vascularisés par un réseau d'artérioles, de capillaires et de veinules. L'épiderme, totalement avasculaire, se nourrit à partir des réseaux capillaires des papilles dermiques (Figure 8).

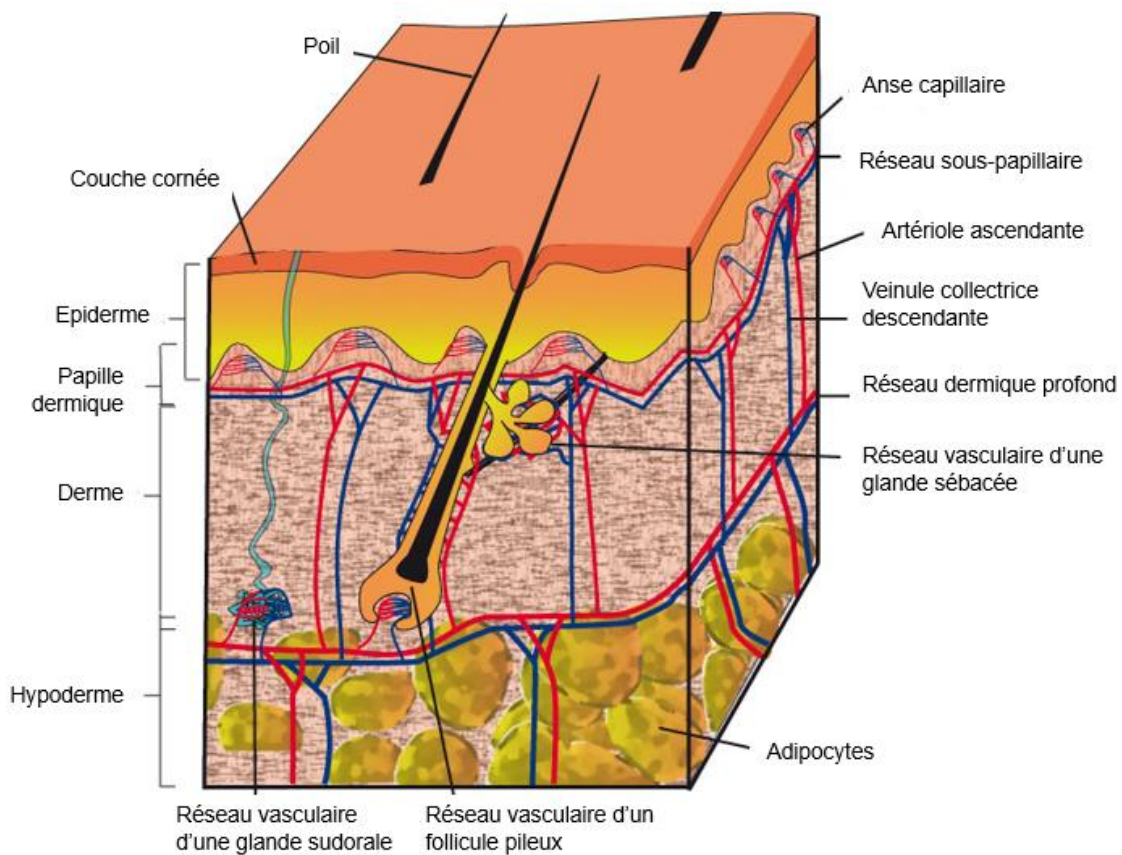


Figure 8 Représentation schématique de la vascularisation sanguine cutanée

Source : Démarchez M., *Biologie de la peau* (2011) (25)

Un premier réseau artériel, cheminant parallèlement à la peau, est situé dans l'hypoderme et est relié au réseau profond dermique. De ce réseau artériel hypodermique partent perpendiculairement des branches qui traversent l'hypoderme et envoient des collatérales destinées à irriguer les annexes cutanées : glandes sudoripares, glandes sébacées et follicules pileux. Les branches de ce premier réseau se réunissent à la partie profonde du derme réticulaire pour former un deuxième réseau artériel profond, également parallèle à la surface cutanée. Ce second réseau envoie des branches ascendantes traversant le derme et forment un réseau sous-papillaire. De ce dernier réseau sous-papillaire partent des capillaires en anse vers les papilles dermiques.

Le système veineux est parallèle au système artériel. La circulation cutanée permet d'assurer le maintien de l'homéostasie du milieu intérieur, grâce à son rôle spécifique dans la thermorégulation, mais également grâce au maintien de la pression artérielle. La circulation

cutanée possède également un rôle dans la nutrition et l'oxygénation des cellules de l'épiderme, du derme, de l'hypoderme et des annexes cutanées.

Les vaisseaux lymphatiques naissent par une anse borgne à partir de capillaires situés dans les papilles dermiques. Ils sont de calibre inférieur aux capillaires sanguins et suivent le trajet du réseau veineux. Le système lymphatique joue un rôle dans la défense contre les agressions microbiennes grâce au transport des cellules immunitaires et dendritiques. Il participe également à la régulation de l'équilibre hydrique de l'organisme et au drainage des produits du métabolisme cellulaire.

### **I.3.2. L'innervation cutanée**

L'hypoderme, le derme et l'épiderme (sauf la couche cornée) sont innervés. Le système nerveux cutané appartient au système nerveux périphérique et est innervé par deux voies : une voie efférente correspondant au système nerveux autonome (ou végétatif) et une voie afférente correspondant au système nerveux somesthésique (ou sensoriel somatique).

#### **I.3.2.1. Le système nerveux autonome (3,26)**

Le système nerveux autonome est impliqué dans les fonctions non soumises au contrôle volontaire. Il contient des fibres nerveuses localisées dans le derme, dérivant presque essentiellement des neurones sympathiques (cholinergiques et adrénergiques). Ces fibres nerveuses innervent les vaisseaux sanguins, les glandes sudoripares et le muscle arrecteur du poil.

Cette voie efférente participe à la régulation de l'activité des glandes sudoripares, de la vasomotricité, du flux sanguin et de la pilo-érection des poils et par conséquent joue un rôle crucial dans la thermorégulation.

#### **I.3.2.2. Le système nerveux somesthésique (3,23,24,26)**

Le système nerveux somesthésique est responsable de la sensibilité extéroceptive. Il est impliqué dans la perception et dans la transmission au système nerveux central de stimulus extérieurs : sensations thermiques, mécaniques et nociceptives.

Ce système est constitué d'un réseau de fibres nerveuses et de récepteurs sensoriels. Les fibres nerveuses se divisent en deux plexus : un plexus nerveux profond situé à la jonction du derme et de l'hypoderme et un plexus nerveux superficiel situé à la jonction du derme papillaire et du derme réticulaire.

Les fibres nerveuses sensibles sont classées en quatre groupes selon leur vitesse de conduction, elle-même dépendante du calibre et de la myélinisation ou non des fibres nerveuses (Tableau 1).

- Les fibres A $\alpha$  ou du groupe I sont fortement myélinisées, de gros calibre et sont les plus rapides. Elles véhiculent les influx de la sensibilité proprioceptive, des muscles squelettiques et du tact ;
- Les fibres A $\beta$  ou du groupe II sont myélinisées plus faiblement que les fibres A $\alpha$ , d'assez gros calibre et sont donc rapides. Ce sont des mécanorécepteurs ;

- Les fibres A $\delta$  ou du groupe III sont modérément myélinisées, moins volumineuses et sont donc beaucoup moins rapides. Elles véhiculent la sensibilité tactile épicrotique ;
- Les fibres C ou du groupe IV sont amyélinisées, très minces et sont donc très lentes. Elles transmettent des sensations en réponse à des stimuli thermiques, mécaniques et chimiques.

Tableau 1 Classification des fibres nerveuses sensibles (27)

Type de fibres	Myélinisation	Calibre	Vitesse de conduction	Information véhiculée
A $\alpha$ (I)	Oui	13 à 20 $\mu$ m	80 à 120 m/s	Proprioception
A $\beta$ (II)	Oui	6 à 12 $\mu$ m	35 à 75 m/s	Toucher, vibration, pression
A $\delta$ (III)	Oui	1 à 5 $\mu$ m	5 à 30 m/s	Douleur mécanique et thermique
C (IV)	Non	0,2 à 1,5 $\mu$ m	0,5 à 2 m/s	Douleur de fond, chimique

Des structures plus ou moins complexes, appelées **récepteurs sensoriels cutanés**, vont s'organiser au niveau des extrémités de ces fibres nerveuses sensibles. Ils vont recueillir les stimuli extérieurs perceptibles et les transmettre au système nerveux central par l'intermédiaire des différentes fibres nerveuses. Ils se distribuent à différents niveaux de la peau, en surface ou en profondeur. Leur répartition et leur densité varient en fonction de la peau glabre ou poilue.

Les récepteurs sensoriels cutanés sont classés en fonction des sensations perceptibles recueillies au niveau de la peau, caractérisant ainsi les **mécanorécepteurs** (récepteurs sensibles aux vibrations, au toucher et à la pression), les **nocicepteurs** (sensibles à la douleur), les **thermorécepteurs** (sensibles à la température) et les **prurirécepteurs** (récepteurs impliqués dans le prurit). Ils se présentent sous forme de terminaisons libres, de corpuscules encapsulés ou non encapsulés (Figure 9).



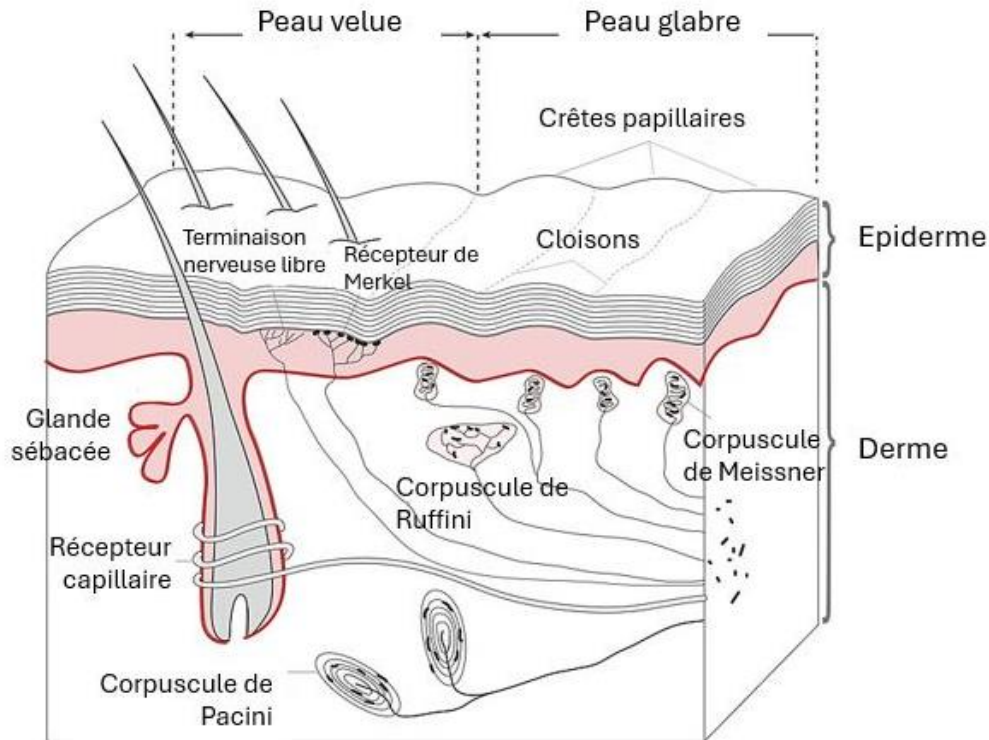


Figure 9 Représentation schématique des récepteurs sensoriels cutanés

Source : Haslwanter T., *TeachMe Physiology* (28)

#### I.3.2.2.1. Les terminaisons nerveuses libres

Les terminaisons nerveuses libres, distribuées dans tout l'organisme, se répartissent au niveau de la peau dans le derme profond et le derme sous-papillaire. Elles sont associées aux fibres nerveuses de type  $A\delta$  et C et correspondent aux mécanorécepteurs, aux thermorécepteurs et aux nocicepteurs.

#### I.3.2.2.2. Les corpuscules non encapsulés

Les corpuscules de Merkel sont constitués de cellules de Merkel et de terminaisons nerveuses libres et possèdent la forme d'un disque. Ils sont situés dans des régions spécifiques de l'épiderme (extrémité des doigts, paume des mains, lèvres). Ce sont des mécanorécepteurs à fibres nerveuses  $A\beta$  (II), sensibles aux vibrations et à la pression et qui sont à l'origine de la sensibilité tactile.

#### I.3.2.2.3. Les terminaisons encapsulées

Ce sont des mécanorécepteurs tactiles, à fibres nerveuses afférentes de type  $A\beta$  (II). On distingue :

- Les corpuscules de Wagner-Meissner, sont localisés dans les papilles dermiques de la peau épaisse glabre et dans la couche papillaire des extrémités des doigts, des

paumes des mains et des plantes de pieds. Ils sont sensibles à la friction et aux vibrations ;

- Les corpuscules de Vater-Pacini, en forme de bulbe d'oignon, sont localisés dans le derme réticulaire et dans l'hypoderme. Ils sont impliqués dans la perception des vibrations et de pressions ;
- Les corpuscules de Krause, sont localisés dans le derme sous-papillaire des zones de transition entre la peau et les muqueuses (lèvres, gland). Ils sont sensibles aux déformations ;
- Les corpuscules de Ruffini, localisés dans le derme, sont sensibles aux pressions, aux étirements et aux vibrations.

#### I.4. Les fonctions de la peau

La peau n'est pas seulement qu'une enveloppe protectrice jouant le rôle de barrière cutanée, elle est également impliquée dans de nombreux processus biologiques, biochimiques et immunitaires. Elle présente également une capacité d'autoréparation grâce au processus de cicatrisation, processus que nous détaillerons dans le prochain chapitre.

##### I.4.1. Fonction de barrière cutanée (3,29,30)

La peau est une barrière physique protégeant les organes et les tissus des agressions extérieures. Ses fonctions « barrière » agissent :

- Contre les **agressions physiques** et **mécaniques** grâce à ses propriétés mécaniques assurées par :
  - o La présence de kératine dans la couche cornée assurant la résistance de la peau ;
  - o L'enchevêtrement dans le derme de fibres de collagène, résistantes et non extensibles et de fibres élastiques, attribuant à la peau sa fermeté et sa souplesse ;
  - o Le coussin de protection graisseux de l'hypoderme, qui possède un rôle d'isolant thermique et mécanique (contre les chocs et les pressions) ;
- Contre les **agressions chimiques** grâce à l'imperméabilité de la couche cornée et au film hydrolipidique de surface : la peau empêche les substances chimiques de pénétrer et les fluides de l'organisme de s'évaporer ;
- Contre les **agents pathogènes** grâce à la desquamation et à l'imperméabilité de la couche cornée, aux cellules immunitaires (cellules de Langerhans), au film hydrolipidique et à son pH acide : la peau permet de prévenir la prolifération bactérienne. La flore commensale freine également la croissance de la flore pathogène ;
- Contre les **rayons UV du soleil** grâce à la couche cornée qui joue un rôle photoprotecteur et surtout grâce à la mélanine, qui absorbe plus de 90 % des UV ayant franchi la couche cornée.

### I.4.2. Fonctions d'échanges (3,30)

La peau est le lieu d'absorption de substances provenant du milieu extérieur. La peau n'est pas impénétrable, malgré son rôle « barrière ». Elle possède une perméabilité qui dépend de son état physiologique (épaisseur et hydratation de la couche cornée, âge...) et des propriétés physico-chimiques des composés (Tableau 2).

Tableau 2 Facteurs intervenant dans l'absorption cutanée, d'après Méliopoulos A. et Levacher C. (« La peau. Structure et physiologie. 2<sup>e</sup> édition », 2012) (3)

	Absorption élevée	Absorption faible
Facteurs liés à la substance	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Petites molécules (&lt; 500 Da)</li> <li>- Amphiphile, moyennement lipophile</li> <li>- Temps de contact important</li> <li>- Dose importante/surface</li> <li>- Promoteur d'absorption</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poids moléculaire élevée</li> <li>- Hydrophilie</li> <li>- Fixation aux protéines de la peau</li> </ul>
Facteurs physiologiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jeune enfant</li> <li>- Faible épaisseur cutanée</li> <li>- Lésions cutanées</li> <li>- Hydratation cutanée</li> <li>- Flux sanguin élevée</li> <li>- Température élevée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peau épaisse</li> <li>- Sécheresse cutanée</li> <li>- Vasoconstriction</li> </ul>

Les substances pénètrent dans la peau par deux voies de passage :

- **Transépidermique** grâce au passage transcellulaire direct par traversées successives des cellules et des espaces extracellulaires, ou au passage paracellulaire *via* les espaces libres entre les cornéocytes ;
- **Annexielle** (en particulier pour les molécules ionisées), par l'intermédiaire des annexes cutanées (follicules pilo-sébacés et glandes sudoripares).

La peau est également le lieu d'élimination, en particulier de l'eau. Cette élimination d'eau à travers la peau comporte :

- La perte active d'eau (glandulaire) grâce à l'activité des glandes sudoripares ;
- La perte insensible ou passive en eau. Elle concerne l'eau mobilisable provenant du derme, qui chemine par voie transcellulaire jusqu'à la surface cutanée où elle s'évapore.

#### **I.4.3. Fonctions métaboliques (3,30)**

D'une part, la peau permet de synthétiser la vitamine D. Au niveau de la peau, la provitamine D3 (7-déhydrocholestérol), un dérivé du cholestérol, est convertie en vitamine D3 inactive ou cholécalciférol sous l'action des rayons UVB. Des processus d'hydroxylation au niveau hépatique puis rénal permettent d'obtenir la forme active de la vitamine D ou calcitriol.

La vitamine D est indispensable dans le maintien de l'homéostasie phosphocalcique. Elle intervient également dans la différenciation cellulaire et dans les fonctions immunitaires.

D'autre part, le tissu adipeux de l'hypoderme est un réservoir d'énergie et d'hormones (adipokines) pour l'organisme.

#### **I.4.4. Thermorégulation (3,29)**

La peau joue un rôle crucial dans la régulation thermique. Elle contribue au maintien de la température corporelle constante (37 °C). L'hypothalamus est le principal centre thermorégulateur. Il reçoit par des thermorécepteurs situés dans la peau, le cerveau et les vaisseaux sanguins ; les informations sur la température cérébrale, cutanée et sanguine.

Contre la chaleur, l'élimination de l'énergie thermique est assurée grâce aux mécanismes de thermolyse : vasodilatation active cutanée, diminution du métabolisme cellulaire et sudation (la sueur en s'évaporant à la surface cutanée refroidit l'organisme en consommant de la chaleur).

Contre le froid, le mécanisme de thermogenèse se met en place. La vasoconstriction cutanée, l'augmentation du métabolisme cellulaire et les frissons (se traduisant par la contraction du muscle arrecteur des poils et des muscles antagonistes, très efficaces pour produire de la chaleur) s'opposent ainsi au refroidissement de l'organisme.

#### **I.4.5. Fonction sensorielle (3)**

La peau, riche en terminaisons nerveuses, informe l'organisme de perceptions variées : le toucher, la douleur, la température et la pression. Cette perception d'informations du monde extérieur assure la défense et l'adaptation au milieu environnant.

#### **I.4.6. Rôle immunitaire (31,32)**

La peau est capable de développer des réponses immunitaires (de type innée ou adaptative), afin de détecter et de combattre les agents pathogènes, de se défendre contre les agressions chimiques, mais également de lutter contre le développement de cellules malignes. Le système immunitaire cutané est assuré en particulier par les cellules de Langerhans et les kératinocytes.

Les cellules de Langerhans, cellules clés de l'immunité cutanée, sont des cellules présentatrices d'antigènes, susceptibles d'activer les lymphocytes T. Les kératinocytes jouent également un rôle important dans le système immunitaire cutané puisqu'ils sont capables de synthétiser de nombreuses cytokines et dans certaines circonstances, ils sont capables de phagocyter les antigènes et de les présenter aux lymphocytes T.

## II. Les brûlures

Une brûlure est une lésion du revêtement cutané due à un contact thermique, chimique ou électrique. Le diagnostic de gravité d'une brûlure repose sur trois éléments essentiels : la profondeur, la surface et l'âge du patient. Les brûlures graves, peu fréquentes en France et nécessitant une prise en charge dans des structures spécialisées sont à distinguer des brûlures peu graves, courantes et sans conséquence durable pour le patient.

### II.1. Epidémiologie en France métropolitaine

Les brûlures représentent des accidents de la vie courante très fréquents. L'incidence de la totalité des victimes de brûlures en France ne peut être qu'extrapolée. Selon la direction de l'hospitalisation et de l'organisation des soins, on dénombre ainsi 400 000 cas de brûlures chaque année en France (1).

En revanche, l'incidence des patients brûlés hospitalisés est connue avec précision. Selon Santé Publique France, en 2014, 8 120 personnes ont été hospitalisées pour brûlure. Cela représente une incidence de 12,3 pour 100 000 habitants. (33)

#### II.1.1. Profil des patients hospitalisés (2,34,35)

Les personnes hospitalisées pour brûlures sont majoritairement des hommes (sexe ratio voisin de 2/3 tout âge confondu). Cette prédominance s'estompe après 60 ans, en raison de la prédominance des femmes dans la population âgée.

Les enfants de moins de 5 ans sont les plus touchés et représentent près d'un tiers des patients hospitalisés, avec un pic de fréquence chez les 1-2 ans (Figure 10). L'âge moyen des patients hospitalisés des suites de brûlures en 2014 est de 30,4 ans.

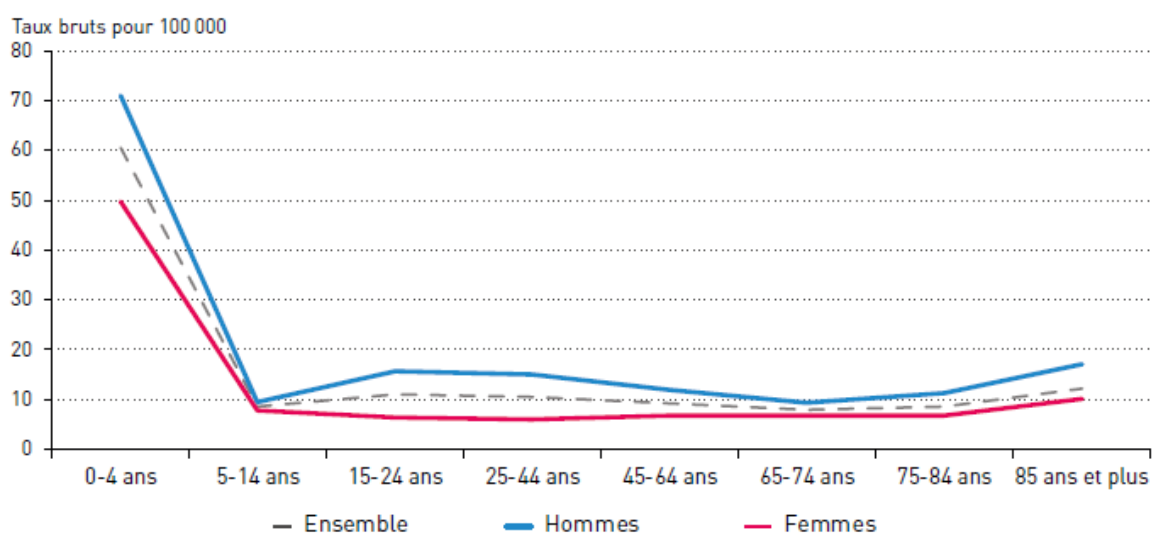


Figure 10 Taux d'incidence bruts (pour 100 000 habitants) des victimes de brûlures hospitalisées et résidant en France métropolitaine par classe d'âge selon le sexe, 2014

Source : « Les victimes de brûlures hospitalisées en France métropolitaine en 2014 et évolution depuis 2009 », Santé Publique France (juin 2018) (36)

Les parties du corps les plus fréquemment lésées sont la tête et le cou (21 %), le poignet et la main (19 %), le tronc (16 %), la hanche et le membre inférieur, hors cheville et pied (13 %).

### II.1.2. Circonstance des brûlures (35,36)

Les brûlures sont accidentelles dans la majorité des cas (93,7 % des patients). Elles sont d'origine suicidaire dans 4,9 % des cas et 1,4 % des brûlures surviennent lors d'une agression.

La majorité des brûlures proviennent d'accidents domestiques. Ils représentent entre 65 à 70 % des brûlures nécessitant une hospitalisation, tandis que les accidents du travail n'en représentent que 15 à 20 %.

### II.1.3. Cause des brûlures (35,36)

Les causes des brûlures, détaillées par la suite, diffèrent selon l'âge et le sexe. Les brûlures sont majoritairement d'origine thermique (brûlures par flamme ou liquide chaud). Elles représentent ainsi près de 90 % des brûlures.

La majorité des brûlures accidentelles est causée par les liquides chauds (50,8 % des victimes brûlées hospitalisées en centre de traitement des brûlés ou CTB en 2014) et l'exposition aux « feu, flammes, fumée » (27,1 % des victimes brûlées hospitalisées en CTB en 2014).

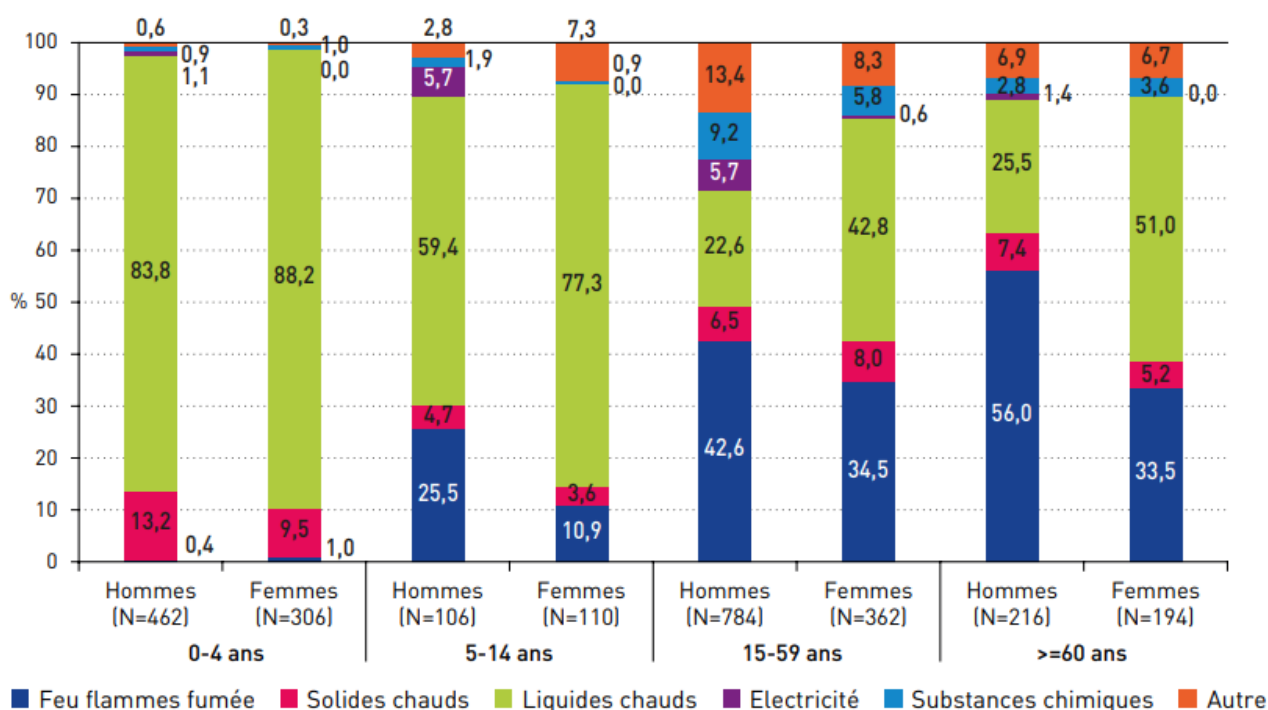


Figure 11 Répartition des causes de brûlures accidentelles des victimes hospitalisées en CTB et résidant en France métropolitaine selon le sexe et l'âge

Source : « Les victimes de brûlures hospitalisées en France métropolitaine en 2014 et évolution depuis 2009 », Santé Publique France (juin 2018) (36)

Les liquides chauds sont la principale cause de brûlure chez les garçons hospitalisés de 5 à 14 ans et chez les filles hospitalisées pour toutes les classes d'âge. La première cause de brûlure chez les hommes de plus de 15 ans est l'exposition aux « feux, flammes, fumée » (Figure 11).

Chez l'adulte, pour les brûlures peu graves, ne nécessitant pas d'hospitalisation, les brûlures par liquides chauds sont les plus fréquentes. En revanche, la majorité des brûlures graves chez l'adulte sont causées par les flammes.

Chez les enfants hospitalisés, les brûlures ont pour principale cause les liquides chauds. Le contact avec un solide chaud est la deuxième cause de brûlures chez l'enfant de moins de 4 ans (Figure 11).

#### **II.1.4. Mortalité des brûlures (36)**

Près de 200 personnes meurent chaque année en France des suites de brûlures. En 2014, le nombre de décès à l'hôpital en France métropolitaine selon Santé publique France est de 190, soit un taux de létalité associé aux patients hospitalisés victimes de brûlures de 2,3 %. L'âge moyen des personnes décédées est de 67,8 ans.

La mortalité est ainsi surtout influencée par trois facteurs principaux : l'âge, la surface cutanée et la présence d'inhalation de fumées.

## **II.2. Etiologie des brûlures**

Une brûlure est une détérioration de la peau occasionnée par différents agents causaux : thermique, électrique, agent chimique, radiations. La physiopathologie des divers mécanismes lésionnels et la prise en charge médicale varient ainsi selon l'agent causal.

### **II.2.1. Brûlures thermiques (37,38)**

Elles représentent plus de 90 % des brûlures. La nature de l'agent causal, la température et le temps de contact déterminent la gravité de la brûlure. Trois catégories de brûlures thermiques peuvent être distinguées : les brûlures par contact, les brûlures par flamme et les brûlures par rayonnement.

- Les brûlures par **contact direct** avec un solide (plaque de four, fer à repasser, braise incandescente...) sont assez limitées, mais peuvent être profondes si le temps de contact a été long. Les brûlures par contact direct avec un liquide (eau bouillante, huile chaude, lait chaud, bain trop chaud...) sont souvent étendues notamment chez l'enfant, mais sont moins profondes.
- Les brûlures par **flamme** sont dues aux hydrocarbures enflammés (alcool à brûler, essence, barbecue...), à l'explosion de gaz ou à l'explosion de vapeur d'essence. Ces lésions sont le plus souvent étendues et profondes, pouvant aller jusqu'à la carbonisation en fonction du temps de contact. Les brûlures par incendie d'habitation ou de voiture sont, dans la plupart des cas, responsables des dégâts respiratoires

graves ; par brûlure de l'arbre trachéobronchique ou par inhalation de fumées toxiques et chaudes. Les brûlures par flamme sont par ailleurs responsables de la moitié des décès.

- Les brûlures par **rayonnement** (1 % des brûlures) sont essentiellement imputables aux rayons ultraviolets du soleil. Elles sont souvent superficielles, assez étendues et peu graves. Les brûlures par rayons X ou par rayonnement nucléaire peuvent également être citées dans cette catégorie, entraînant des lésions plus profondes et évolutives.

Il est à préciser que le port de vêtement peut majorer le temps de contact et induire des brûlures plus profondes. Il représente alors un facteur aggravant en cas de brûlures par projection de liquides. En revanche, il peut être un facteur protecteur en cas de brûlures par flamme.

### II.2.2. Brûlures chimiques (37–41)

Elles représentent environ 3 à 5 % des brûlures. La nature de l'agent chimique (acide ou base), la quantité, la concentration, la durée d'exposition, l'étendue et le risque de toxicité systémique déterminent la gravité de ce type de brûlures.

- Les brûlures par **acide** (acide sulfurique, acide nitrique...) sont souvent peu profondes et assez délimitées (sauf lors de projection d'acide sur le visage au cours d'une agression).
- Les brûlures par **bases fortes** (soude caustique, ammoniac...) sont souvent profondes et beaucoup plus graves que les brûlures par acide. Cela s'explique par la destruction irréversible des protéines associée à une saponification des graisses favorisant l'approfondissement des lésions.

Par ailleurs, certains composés chimiques sont utilisés comme armes de guerre et sont à l'origine de nombreuses lésions, souvent mortelles. Par exemple, on peut citer le gaz moutarde ou ypérite qui fut notamment utilisé durant la Première Guerre mondiale. Le gaz moutarde est un agent alkylant présentant des propriétés vésicantes et cytotoxiques, responsables de brûlures chimiques douloureuses de la peau, des yeux et des voies respiratoires.

Dès lors, les brûlures chimiques nécessitent une prise en charge adaptée, à la fois par un centre de référence pour brûlés et un centre antipoison. Elles peuvent être neutralisées par un antidote.

### II.2.3. Brûlures électriques (37,38,42)

Elles sont rares (environ 5 à 7 % des brûlures), mais graves. Le voltage, la durée de contact, l'humidité déterminent la sévérité de ce type de brûlures. On peut distinguer :

- Les brûlures **secondaires** à l'étincelle électrique ou « flash », responsables de brûlures thermiques généralement superficielles ;



- Les brûlures électriques « **vraies** », dues au passage du courant électrique à travers l'organisme entier et qui sont donc profondes. Suivant le type de courant généré, les organes peuvent être lésés de manière plus ou moins grave lors du trajet du courant électrique dans le corps. Des complications cardiaques, neurologiques, rénales peuvent être associées et les séquelles sont fréquentes avec près de 25 % d'amputations de membres.

### II.3. Gravité d'une brûlure

La gravité d'une brûlure est évaluée par de nombreux paramètres et peut mettre en jeu les pronostics vital et fonctionnel. Les facteurs de gravité d'une brûlure sont liés à la caractérisation de la brûlure (profondeur, étendue, localisation), aux lésions associées, mais sont également liés au terrain du patient (âge, antécédents médicaux). De ces différents facteurs dépendent la mortalité des patients brûlés mais aussi l'importance des séquelles physiques et esthétiques.

#### II.3.1. Profondeur de la brûlure (35,43)

La profondeur de l'atteinte cutanée contribue à l'évaluation de la gravité d'une brûlure. En effet, plus une brûlure sera profonde, plus elle sera grave. Histologiquement et cliniquement, trois principaux degrés de profondeur sont individualisés en fonction de l'atteinte cutanée :

- Une brûlure du **premier degré** (Figure 12) correspond à une atteinte des couches superficielles de l'épiderme. Il s'agit d'un érythème douloureux, sans phlyctène (cloque) ; classiquement le coup de soleil (Figure 13). La guérison est spontanée en 4 à 5 jours, avec une légère desquamation.

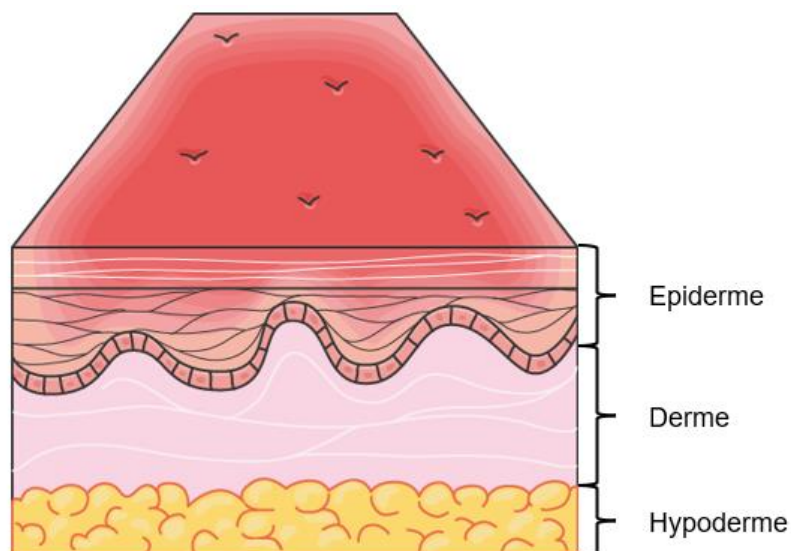


Figure 12 Représentation schématique d'une brûlure de premier degré

Source : Servier medical art (2023) (44)



Figure 13 Exemple d'une brûlure thermique de premier degré située sur le dos

Source : Ogan E., *Flickr* (2009) (45)

- Le deuxième degré est divisé en deux catégories : deuxième degré superficiel et deuxième degré profond (Figure 14).

Une brûlure du **second degré superficiel** correspond à une atteinte des couches profondes de l'épiderme sans toucher la jonction dermo-épidermique. Cliniquement, l'érythème est douloureux, parsemé de phlyctènes remplies d'exsudat et la peau résiduelle est rosée (Figure 15). La cicatrisation est spontanée, en une dizaine de jours, sans laisser de séquelles.

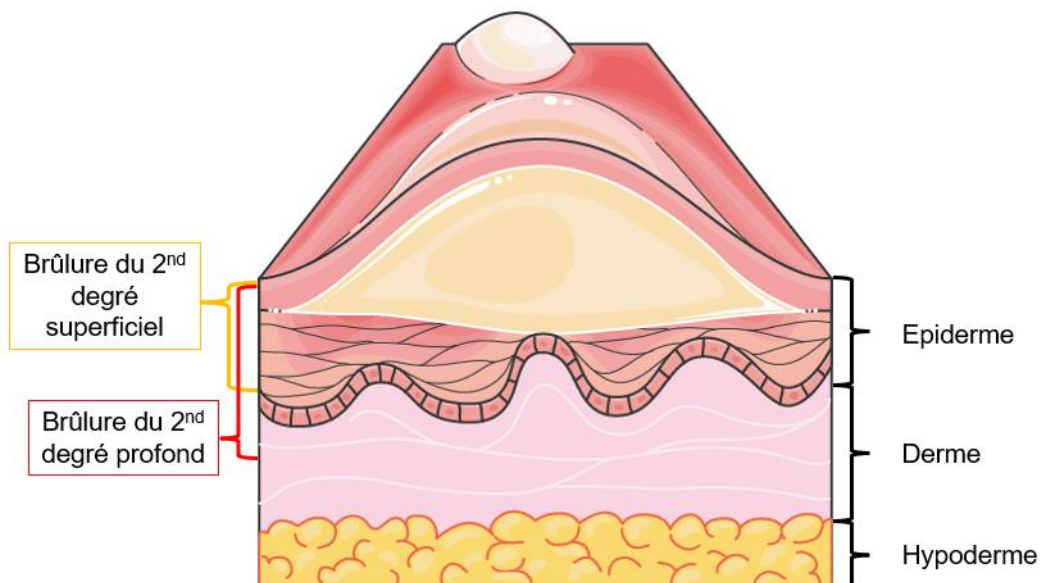


Figure 14 Représentation schématique d'une brûlure de second degré

Source : Servier medical art (2023) (46)



Figure 15 Exemple d'une brûlure thermique de second degré superficiel située sur l'avant-bras

Source : CDC Organization. *Public Health Image Library* (1964) (47)

Une brûlure du **second degré profond**, appelée aussi stade intermédiaire, est une atteinte du derme profond avec atteinte de la jonction dermo-épidermique et effraction plus ou moins complète de la couche basale. Cliniquement, la présence de phlyctènes est inconstante, la douleur est importante. La peau résiduelle est rouge, brunâtre ou blanchâtre et moins suintante. La lésion saigne encore à la scarification, prouvant la persistance du réseau vasculaire superficiel. La cicatrisation spontanée lente est aléatoire et ces lésions peuvent s'approfondir en cas de défaut de perfusion cutanée périphérique ou en cas de survenue d'une infection locale.

- Une brûlure du **troisième degré** correspond à une atteinte de la totalité du revêtement cutané avec destruction des annexes pilo-sébacées, de la vascularisation et de l'innervation cutanée (Figure 16). Cliniquement, la lésion est insensible, sans phlyctène, cartonnée, blanche, brune voire complètement noire selon la cause de la brûlure (Figure 17). La cicatrisation spontanée est impossible, nécessitant une prise en charge chirurgicale (greffe cutanée).

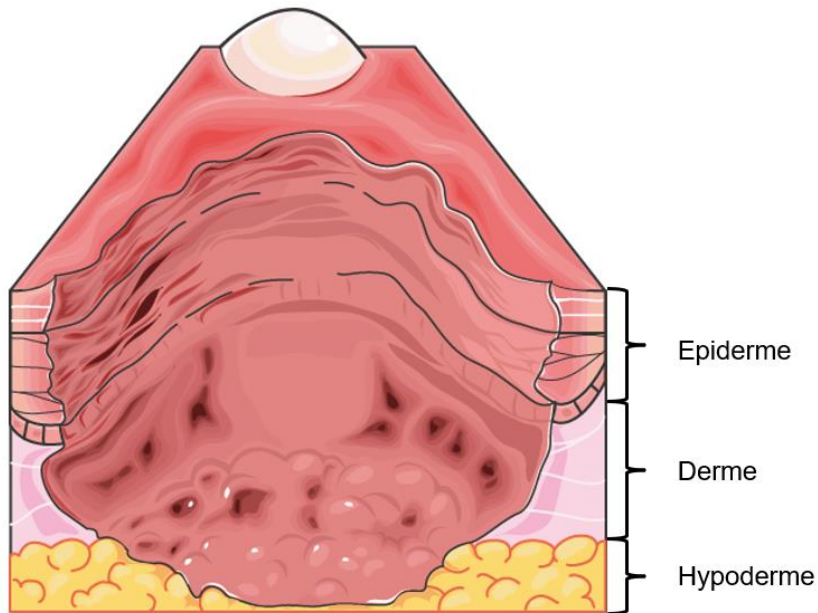


Figure 16 Représentation schématique d'une brûlure de troisième degré

Source : Servial medical art (2023) (48)



Figure 17 Exemple de brûlures de troisième degré situées sur l'abdomen et l'avant-bras

Auteur : Academic Pathology. *National Library of Medicine* (2021) (49)

D'un point de vue pronostique, les brûlures sont classées en brûlures superficielles et brûlures profondes (Tableau 3). Les brûlures superficielles respectent la couche basale de la peau et regroupent les brûlures du premier et second degré superficiel. Les brûlures profondes regroupent les brûlures du deuxième degré profond, qui entament plus ou moins profondément la couche basale et le troisième degré où la couche basale est détruite. Les brûlures

superficielles ne laissent pas de séquelles, tandis que les brûlures profondes sont à l'origine de séquelles importantes.

Tableau 3 Classification des différents degrés de brûlures (50)

	Brûlures superficielles		Brûlures profondes	
	1 <sup>er</sup> degré	2 <sup>ème</sup> degré superficiel	2 <sup>ème</sup> degré profond	3 <sup>ème</sup> degré
Atteinte	Epiderme superficiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Epiderme + derme superficiel</li> <li>- Atteinte partielle de la membrane basale</li> <li>- Décollement épidermique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Epiderme + derme profond</li> <li>- Destruction ± complète de la membrane basale</li> </ul>	Epiderme, derme, ± hypoderme et structures sous-jacentes
Couleur	Rouge	Rouge/rosée Recoloration ++	Pâle Recoloration ±	Blanc ou noir
Phlyctènes	Non	+++	± Exsudation +	Non Cartonné
Douleur	++	+++	±	Insensible
Saignement	Rapide	Rapide	Retardé	Non
Evolution	Cicatrisation < 5 jours Légère desquamation	Cicatrisation < 10 jours	Cicatrisation lente possible en 10 à 35 jours	Pas de cicatrisation spontanée
Séquelles	Non	Non	Oui	Oui +++ (détersion chirurgicale ± greffe)
Prise en charge	Pharmacie/ Médecine de ville		Hospitalière/ Médecine de ville	Hospitalière

### II.3.2. Etendue de la brûlure (35,43)

L'étendue de la brûlure est exprimée en pourcentage de la surface corporelle totale et est calculée grâce à des tables et des règles de calcul. La règle des 9 de Wallace est la méthode fréquemment utilisée pour évaluer la surface corporelle atteinte (Figure 18). Chez l'adulte, à chaque segment corporel est attribué un multiple de 9 : la tête représente 9 %, chaque membre supérieur fait 9 %, chaque membre inférieur fait 2x9 % soit 18 %, le tronc représente 4x9 % soit 36 % ou 18 % pour la face antérieure et 18 % pour la face postérieure, les organes génitaux externes représentent 1 % ; le total étant égal à 100 %.

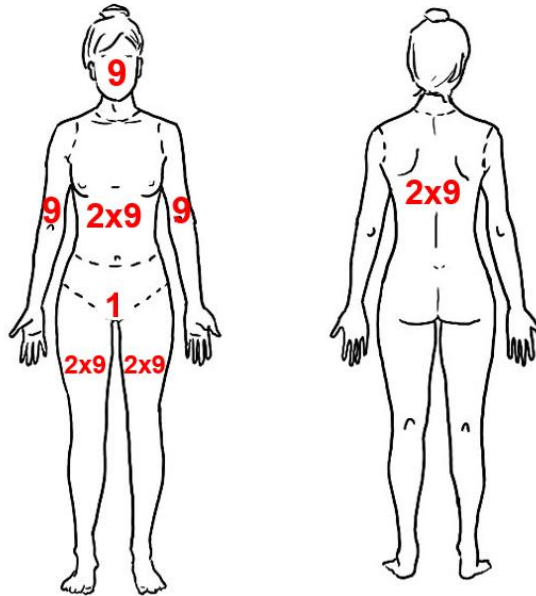


Figure 18 Règle des 9 de Wallace

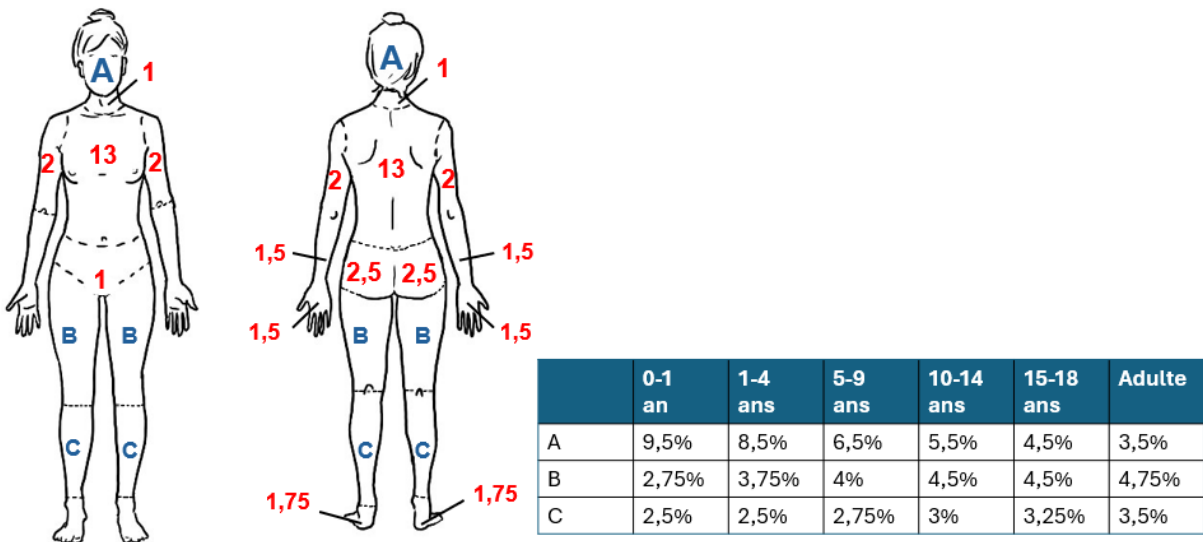


Figure 19 Table de Lund et Browder



Chez l'enfant, les rapports sont différents : l'extrémité céphalique est plus importante et varie selon l'âge. Les tables de **Lund et Browder** permettent une évaluation plus précise de la profondeur des brûlures chez l'enfant (Figure 19). Cette méthode est considérée comme la méthode de référence, elle permet de connaître avec précision la surface atteinte en fonction de l'âge.

Enfin, en pratique, on considère que la surface de la paume de la main et des doigts du patient représente 1% de la surface corporelle de ce patient.

### **II.3.3. Siège de la brûlure (51–53)**

Certaines localisations sont le siège de séquelles importantes et peuvent engager le pronostic vital et fonctionnel. Ainsi, les localisations :

- Des voies aériennes supérieures, de la face et du cou engagent le pronostic vital immédiat ;
- Des zones fonctionnelles (mains, face, pieds, plis de flexions articulaires) engagent le pronostic fonctionnel articulaire ;
- Au niveau du périnée et des organes génitaux déséquilibrent les fonctions vitales et peuvent majorer une infection ;
- Circonférentielles aux membres exposent au risque de syndrome des loges (ou syndrome de compression des loges musculaires) et donc d'ischémie par effet garrot ;
- Des yeux, des oreilles, du nez, de la langue ou de la pulpe engagent le pronostic fonctionnel sensoriel.

### **II.3.4. Terrain du patient (53)**

L'âge du patient est un paramètre essentiel pour déterminer le pronostic vital. Comme nous l'avons vu précédemment, la mortalité est très largement influencée par l'âge : plus le patient se situe à un âge extrême de la vie (nourrisson, vieillard), plus l'âge est un facteur aggravant.

La présence de déficiences et de maladies préexistantes (insuffisances cardiaque, rénale ou respiratoire, diabète, déficience immunitaire, sida, antécédents neurophysiologiques, dénutrition...) constitue des facteurs aggravants.

### **II.3.5. Lésions associées (51,52)**

Selon la cause de la brûlure, des lésions associées peuvent aggraver le pronostic vital du patient et sont donc à prendre en compte :

- Traumatisme, fracture, hémorragie associée en cas d'accident de la voie publique ou d'une explosion ;
- Lésions pulmonaires et auditives par effet de souffle (blast) ;
- Intoxication aux fumées et/ou au monoxyde de carbone et/ou au cyanure (lors de la combustion des matières plastiques), d'inhalation et de brûlures pulmonaires.

## II.4. Pronostic

### II.4.1. Scores de gravité (43,53–56)

Différents scores de mortalité attendue existent chez les patients brûlés.

Le **score UBS** ou unité de brûlure standard fait intervenir la notion de brûlure profonde (Tableau 4). Il se calcule en ajoutant le pourcentage de surface brûlée totale et trois fois le pourcentage de surface brûlée au troisième degré. Une brûlure est grave dès 50 UBS, très grave dès 100 UBS et au-delà de 150, la survie est exceptionnelle.

Tableau 4 Score UBS

Score UBS = % SCB + (3 x % SCB 3 <sup>ème</sup> degré)	
Evaluation	
UBS < 50	Brûlure légère
50 < UBS < 100	Brûlure importante
100 < UBS < 150	Brûlure grave
UBS > 150	Pronostic vital engagé

**Le score ABSI** (Abbreviated Burn Severity Index) estime l'espérance de vie d'un patient brûlé via différents paramètres (Figure 20).

L'**indice de Baux** consiste à ajouter le pourcentage de surface brûlée et l'âge du patient. Au-delà de 50 ans, les années comptent double et la présence d'une déficience avérée ajoute 15 à l'âge. Le pronostic vital est engagé si le score est supérieur à 100, la mortalité dépasse alors 50 %.



Paramètre	Variables	Points
Sexe	Homme	0
	Femme	1
Age	0-20	1
	21-40	2
	41-60	3
	61-80	4
	81-100	5
Inhalation de fumée	Oui	1
	Non	0
Présence de 3 <sup>ème</sup> degré	Oui	1
	Non	0
Surface corporelle brûlée totale	1-10 %	1
	11-20 %	2
	21-30 %	3
	31-40 %	4
	41-50 %	5
	51-60 %	6
	61-70 %	7
	71-80 %	8
	81-90 %	9
	91-100 %	10

SCORE	PROBABILITE DE SURVIE
2-3	1 %
4-5	2 %
6-7	10-20 %
8-9	30-50 %
10-11	60-80 %
> 12	> 90 %

Figure 20 Score ABSI

#### II.4.2. Classification des brûlures (57,58)

Selon les recommandations de la Société Française d'Etude et de Traitement de la Brûlure (SFETB), les brûlures sont considérées comme bénignes lorsque la surface corporelle brûlée est inférieure à 10 % sans paramètre de gravité. Dans les autres cas, une brûlure est considérée comme grave et nécessite une hospitalisation en présence des critères suivants :

- Brûlure > 10 % de la surface corporelle ;
- Age < 3 ans ou > 60 ans ;
- Localisation au niveau de la face, des mains, du cou ou du périnée ;
- Toute brûlure profonde (second degré profond ou troisième degré) ;
- Brûlure d'origine électrique ou chimique ;
- Brûlure lors d'explosion, d'accident de la voie publique ou d'incendie en milieu clos ;
- Soins à domicile impossibles ;
- Suspicion de sévices ou de toxicomanie.

Les critères d'hospitalisation d'un brûlé dans un centre de brûlés, établis par la SFETB, sont les suivants :

- Pour les adultes : surface brûlée > 20 % ou surface brûlée > 10 % avec des brûlures profondes ou surface brûlée < 10 % et présence des critères de gravité suivants :
  - Atteinte d'une zone à risque fonctionnel (mains, pieds, face, périnée, plis de flexion) ;
  - Age > 70 ans ;
  - Pathologies associées ;
  - Brûlure d'origine électrique ou chimique ;
  - Signes de gravité (inhalation de fumées, lésions circulaires) ;
  - Difficulté à mettre en place un traitement ambulatoire (hyperalgésie, conditions de vie défavorables, impossibilité de se rendre à la consultation...).
- Pour les enfants :
  - Enfant < 5 ans, si surface brûlée > 5 % et/ou brûlures profondes ;
  - Enfant > 5 ans si surface brûlée ≥ 10 %
  - Enfant > 5 ans si surface brûlée < 10 % et présence des mêmes critères de gravité que pour l'adulte.

Enfin, une consultation vers un spécialiste est nécessaire en cas d'absence de cicatrisation au-delà de 10 jours, de brûlure surinfectée, de brûlure du troisième degré et pour la réalisation des greffes dermo-épidermique.

## **II.5. Physiopathologie**

Une brûlure induit une réaction inflammatoire pour permettre la réparation des tissus lésés. Elle est à l'origine d'une réponse biochimique et cellulaire. Selon l'étendue de la lésion, la brûlure entraînera également un retentissement général, pouvant mettre en jeu le pronostic vital.

### **II.5.1. Pathologie inflammatoire (43,59–61)**

La brûlure est une pathologie inflammatoire déclenchée par l'agression tissulaire. Elle évolue dans un premier temps par une phase pro-inflammatoire suivie d'une phase anti-inflammatoire. Dans le cas de brûlures cutanées étendues dont la surface corporelle brûlée est supérieure à 20 % chez l'adulte et 10 % chez l'enfant, les phénomènes inflammatoires peuvent se généraliser à l'organisme. Il s'installe alors un syndrome de réponse inflammatoire systémique (SIRS), dont les conséquences peuvent mener à des défaillances viscérales potentiellement létales.

La lésion tissulaire libère des produits entraînant une réponse immunitaire en deux phases :

- Une première phase, précoce, durant laquelle les phénomènes **pro-inflammatoires** dominent. La réaction inflammatoire peut être à l'origine d'une défaillance multiviscérale. L'élément cellulaire central est le macrophage, qui sécrète les principaux médiateurs pro-inflammatoires. Les principaux éléments biochimiques sont des cytokines (TNF- $\alpha$  et IL-6).
- Une seconde phase, plus tardive, durant laquelle les phénomènes **anti-inflammatoires** sont prédominants. L'élément cellulaire central est le macrophage, qui sécrète des médiateurs anti-inflammatoires. Cette sécrétion est plus prolongée et survient plus tardivement que celle des médiateurs pro-inflammatoires. Cette phase est aussi marquée par la différenciation des lymphocytes T en cellules exprimant un profil immunosuppresseur, par l'intermédiaire de médiateurs (prostaglandines, IL-10, IL-12). Cette phase est principalement marquée par une immunosuppression intense et prolongée et potentiellement délétère.

Ces phénomènes inflammatoires ont de nombreuses conséquences physiopathologiques. Sur le plan **hémodynamique**, une hyperperméabilité capillaire et une hypoprotidémie vont apparaître dans les premières heures. Il en résultera des pertes exsudatives au niveau des lésions, une hypovolémie profonde, ainsi que l'apparition d'un syndrome œdémateux. Cette phase hypovolémique s'accompagne d'une dépression myocardique.

Ensuite, apparaît une seconde phase à la soixante-douzième heure, durant laquelle le choc hypovolémique fait place à un choc **hyperkinétique**. Les résistances vasculaires périphériques diminuent et l'index cardiaque augmente.

A partir de la deuxième semaine, un état **d'hypermétabolisme** et **d'hypercatabolisme** s'installent. La brûlure est à l'origine d'une réaction neuroendocrinienne, se traduisant par la libération d'hormones catabolisantes (glucagon, glucocorticoïdes) et de la diminution de la sécrétion d'hormones anabolisantes (hormone de croissance, hormones thyroïdiennes). Par ailleurs, les taux de cytokines produits lors de la réaction inflammatoire sont corrélés à l'élévation du métabolisme basal et de la température centrale. Cette hyperthermie rend plus difficile le diagnostic d'infection. L'hypercatabolisme, à l'origine d'une **dénutrition**, expose ainsi le brûlé à des risques infectieux majeurs, mais également des risques d'immunodépression et de retards de cicatrisation. Ces réactions inflammatoires peuvent ainsi être entretenues ou aggravées par des événements intercurrents (infection, hypercatabolisme), constituant de véritables cercles vicieux.

### II.5.2. Cicatrisation (3,62–67)

La cicatrisation correspond au processus de réparation d'une lésion cutanée, dont le but est de restaurer la barrière protectrice de la peau vis-à-vis de l'environnement. Ce processus complexe est sous la dépendance de nombreux facteurs et met en jeu un grand nombre de types cellulaires.

Il est décrit en trois étapes intriquées : la phase vasculaire et inflammatoire où se crée un caillot de fibrine dans la plaie, la phase de réparation tissulaire avec la formation du tissu de granulation et l'épidermisation et la phase de maturation et de remodelage (Tableau 5).

Tableau 5 Les différentes étapes de la cicatrisation d'après Méliopoulos A. et Levacher C. (« La peau. Structure et physiologie. 2e édition », 2012) (3)

Phases	Début / plaie	Durée	Mécanismes d'action
Vasculaire (hémostase) et inflammatoire (détersion)	Quelques minutes	1 à 3 jours	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrêt du saignement : coagulation, adhésion et agrégation plaquettaire</li> <li>- Sécrétion et activation des médiateurs</li> <li>- Migration et activation des cellules inflammatoires (neutrophiles, macrophages)</li> <li>- Détersion</li> <li>- Recrutement des fibroblastes et des cellules endothéliales</li> </ul>
Réparation tissulaire (granulation et épidermisation)	Quelques heures à quelques jours	1 à 3 semaines	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formation du tissu de granulation : prolifération des fibroblastes, des cellules endothéliales ; synthèse d'une nouvelle matrice extracellulaire ; angiogenèse</li> <li>- Epidermisation : transformation des fibroblastes en myofibroblastes ; migration des cellules épithéliales (kératinocytes) à partir des berges ; restauration de la jonction dermo-épidermique ; restauration de la fonction barrière des kératinocytes</li> </ul>
Maturation et remodelage	1 à 2 semaines	Mois, années	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réorganisation de la matrice extracellulaire</li> <li>- Modification du collagène (collagène III remplacé par collagène II)</li> <li>- Apoptose des myofibroblastes</li> <li>- Néovascularisation</li> </ul>

### II.5.2.1. Phase vasculaire et inflammatoire

La phase vasculaire se met rapidement en place à la suite d'une lésion du tissu cutané et peut durer jusqu'à 48 heures.

Les plaquettes sont activées et sécrètent de nombreux facteurs permettant l'agrégation plaquettaire, la production de thrombine puis de fibrine à partir du fibrinogène, aboutissant à la formation d'un caillot sanguin (Figure 21). Ce caillot sanguin, essentiellement composé de fibrine, permet la fermeture de la plaie et constitue une matrice provisoire. Une vasoconstriction survient également rapidement, afin de limiter le flux sanguin et donc l'hémorragie.

Parallèlement, les plaquettes sécrètent des facteurs de croissance (PDGF, TGF- $\beta$ ) qui permettent la migration et l'activation des polynucléaires neutrophiles, des monocytes. Elles stimulent également les cellules épithéliales recrutant les fibroblastes, initiant ainsi la phase inflammatoire.

Cette phase inflammatoire se manifeste par un érythème douloureux, un œdème et une chaleur due à la vasodilatation et à la perméabilité accrue des vaisseaux permettant aux cellules circulantes d'affluer vers le site de la plaie. Les neutrophiles et les monocytes, qui se différencient en macrophages, sont attirés dans la plaie. Ces cellules constituent la première ligne de défense anti-infectieuse : elles phagocytent les microbes et libèrent des enzymes qui dégradent les tissus lésés par le mécanisme de déterSION.

Les macrophages sont, comme les plaquettes, source de cytokines (TGF- $\beta$ , IGF-1, TNF- $\alpha$ , PDGF) qui amplifient la réponse inflammatoire, stimulent la prolifération des fibroblastes et la synthèse de collagène.

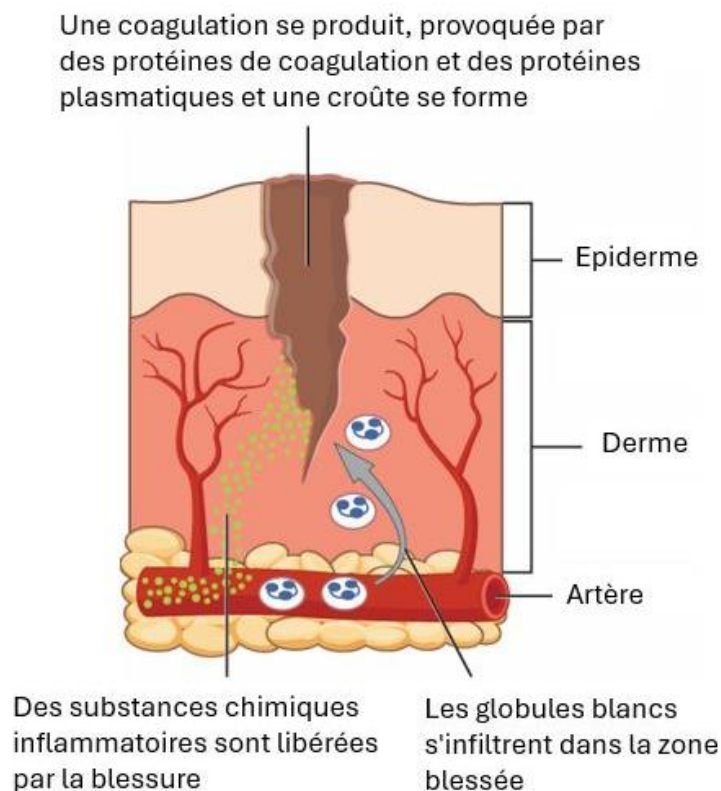


Figure 21 Phase vasculaire et inflammatoire de la cicatrisation

Source : Anatomy & Physiology, OpenStax College. *Wikimedia Commons* (2013) (68)

### II.5.2.2. Phase de réparation tissulaire

Cette phase dure entre une à trois semaines et est caractérisée par la formation du tissu de granulation ou tissu de bourgeonnement, puis l'épidermisation ou l'épithélialisation. (Figure 22)

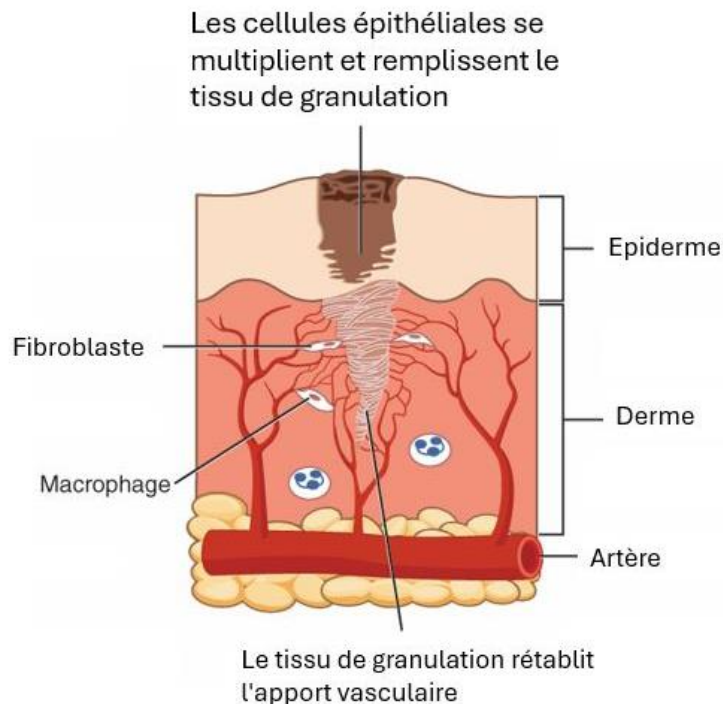


Figure 22 Phase de réparation tissulaire de la cicatrisation

Source : Anatomy & Physiology, OpenStax College. *Wikimedia Commons* (2013) (68)

#### II.5.2.2.1. Formation du tissu de granulation

La migration et la prolifération des fibroblastes sont sous la dépendance des cytokines produites par les plaquettes et les macrophages et des fibroblastes eux-mêmes. Les fibroblastes recrutés envahissent la matrice provisoire et synthétisent la nouvelle matrice extracellulaire riche en collagène de type III, correspondant au tissu de granulation. Ils produisent des enzymes protéolytiques, dont les métalloprotéinases, qui participent au remodelage matriciel et favorisent également la migration cellulaire dans la matrice. Dans le même temps, de nouveaux vaisseaux sanguins se développent à partir de vaisseaux voisins, c'est l'angiogenèse. Ce processus assure l'apport de nutriments et d'oxygène aux cellules présentes.

Les fibroblastes acquièrent des propriétés similaires aux cellules musculaires lisses et deviennent des **myofibroblastes** capables de se contracter. L'actine  $\alpha$ -musculaire lisse confère aux myofibroblastes cette capacité contractile, ce qui permet de rapprocher les berges de la plaie et refermer jusqu'à 80 % la lésion.

#### II.5.2.2.2. Epidermisation

Lors de l'épidermisation, la plaie se rétracte et se recouvre d'un nouvel épithélium permettant de restaurer la fonction barrière de la peau.

Les kératinocytes présents à proximité migrent à partir des berges et des annexes lésées et prolifèrent au niveau du bourgeon. Pour cela, ils modifient leur phénotype pour exprimer des protéines propres à la migration. Lorsque le tissu de granulation est recouvert d'une monocouche de kératinocytes, ceux-ci arrêtent leur migration et se multiplient afin d'épaissir

l'épithélium nouvellement formé. La synthèse de la jonction-épidermique est concomitante grâce aux interactions derme-épiderme.

Lorsque l'intégralité du derme est restaurée, les kératinocytes se différencient, conduisant à la reformation d'un épithélium stratifié opérationnel. Enfin, la colonisation de l'épiderme, par les cellules de Langerhans et les mélanocytes, a lieu.

### II.5.2.3. Phase de maturation et remodelage

La troisième phase est une phase de maturation et de remodelage tardive et prolongée sur plusieurs mois, voire plusieurs années. Cette phase primordiale permet à la peau de retrouver ses propriétés fonctionnelles, notamment ses propriétés mécaniques (résistance) et d'obtenir une cicatrice stable (Figure 23).

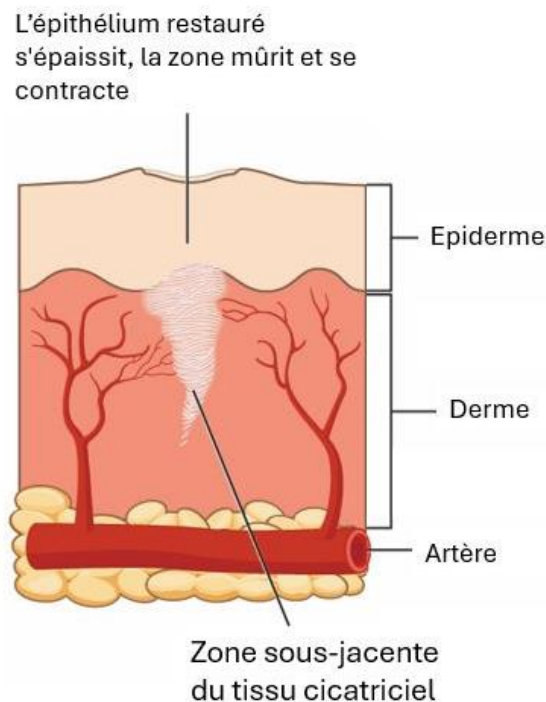


Figure 23 Phase de maturation et remodelage de la cicatrisation

Source : Anatomy & Physiology, OpenStax College. *Wikimedia Commons* (2013) (68)

Les phénomènes inflammatoires diminuent et le tissu de granulation se réorganise. Les cellules en excès disparaissent par apoptose, entraînant une diminution de la densité cellulaire et un nombre normal de fibroblastes.

La matrice extracellulaire se réorganise également. La fibronectine et l'acide hyaluronique, auparavant nécessaires à la migration et à la prolifération cellulaire, sont progressivement remplacés par les collagènes, les fibres élastiques et les glycosaminoglycanes. La matrice riche en collagène III est progressivement remplacée par une matrice riche en collagène I, plus dense et résistant et l'élastine réapparaît (plus tardivement, expliquant la rigidité initiale des cicatrices). Parallèlement, les réseaux vasculaire et sensoriel se réorganisent. La vascularisation excessive est supprimée.

La résistance de la cicatrice est augmentée de façon considérable après plusieurs semaines grâce à ce remodelage matriciel. Néanmoins, une cicatrice ne sera jamais autant résistante et élastique que la peau normale.

### II.5.3. Cicatrices pathologiques

Lors du processus de cicatrisation, des anomalies peuvent survenir. Selon le contexte local, les contraintes régionales, le potentiel génétique du patient et le traitement effectué, une anomalie au cours de la phase de remodelage peut générer une hypertrophie cicatricielle ou une rétraction cicatricielle. L'hypertrophie domine lorsque l'environnement est sans contrainte particulière (zones planes) et la rétraction domine lorsque l'environnement est sous tension (zones fonctionnelles). (35)

#### II.5.3.1. Hypertrophie cicatricielle (35,43,69)

Elle est le résultat d'une production excessive des constituants du tissu conjonctif, en zone peu mobile. Les fibroblastes vont synthétiser du collagène en grande quantité sans rétrocontrôle, avec présence d'une hyperangiogenèse. Il se forme alors des cicatrices hypertrophiques (Figure 24) ou des cicatrices chéloïdes (Figure 25). Toutes deux apparaissent comme des tumeurs bénignes à la surface de la peau, initialement érythémateuses, prurigineuses et parfois douloureuses. Elles surviennent plus fréquemment chez les enfants et les peaux pigmentées (populations africaine, asiatique).

Les cicatrices **hypertrophiques**, fréquentes sur les brûlures du deuxième degré profond, surviennent dans les semaines suivant l'agression tissulaire et régressent spontanément en 2 ans environ. Elles se limitent à la zone de la cicatrice initiale et leur extension est limitée.



Figure 24 Patient présentant une cicatrice hypertrophique étendue après une brûlure

Source : Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology. *National Library of Medicine* (2014) (70)



Les cicatrices hypertrophiques sont à distinguer des cicatrices **chéloïdes**, rares chez les brûlés. Elles apparaissent 3 à 6 mois après le traumatisme et persistent dans le temps. Contrairement aux cicatrices hypertrophiques, les cicatrices chéloïdes dépassent les limites de la plaie initiale et ne régressent pas spontanément.



Figure 25 Cicatrice chéloïde développée suite à de graves brûlures

Source : Lancet. *National Library of Medicine* (2017) (72)

### II.5.3.2. Rétraction cicatricielle (35,43,71)

La rétraction est un phénomène physiologique au cours de toute lésion, par la mise en tension des fibres de collagène et des cellules, afin de rapprocher les berges de la plaie. Chez le brûlé, ce phénomène est exacerbé par l'inflammation locale et le mouvement, le rendant pathologique (Figure 26).



Figure 26 Cicatrice rétractile d'une brûlure de la face et du cou

Auteur : ReSurge International, *Flickr* (2007) (73)

Les myofibroblastes vont générer des forces de contractions excessives, entraînant un excès de rétractation. Une **cicatrice rétractile** apparaît sous la forme d'une cicatrice inflammatoire rétractée, qui attire les tissus sains alentour. Elle se manifeste sous la forme de brides ou de placards rétractiles et survient en zones mobiles et fonctionnelles (cou, mains, membres, plis de flexion...). Elle peut ainsi limiter les mouvements, notamment si une cicatrice rétractile siège au niveau d'une articulation.

#### II.5.4. Facteurs influençant la cicatrisation

Plusieurs facteurs généraux et locaux peuvent modifier la cicatrisation des plaies et en ralentir le processus.

##### II.5.4.1. Facteurs liés à la plaie (3,74,75)

Les caractéristiques de la plaie influencent la cicatrisation :

- L'oxygénation des tissus et la perfusion tissulaire influencent directement la cicatrisation. **L'ischémie** tissulaire, due aux caractéristiques de la plaie ou à la mauvaise circulation locale, est une des causes les plus fréquentes de non-cicatrisation.
- Le **siège de la plaie** est un élément important à prendre en compte. Certaines localisations anatomiques (zones mobiles, zones soumises à une pression ou des tensions) peuvent développer une mauvaise cicatrisation. Par ailleurs, la cicatrisation est meilleure sur une peau fine.
- L'**état des berges** de la plaie est également primordial afin d'obtenir une bonne cicatrisation : elles doivent être franches. De plus, la présence de bactéries dans la plaie (infection) et de tissus nécrotiques sont des facteurs majeurs du retard de cicatrisation. Dès lors, la détersion des plaies et notamment des brûlures, est une technique indispensable à la cicatrisation pour limiter l'infection des plaies et éliminer les nécroses tissulaires.
- L'**orientation** de la plaie est un facteur influençant l'évolution cicatricielle. Il existe des lignes cutanées de tension (ou lignes de Langer) liées à l'orientation des faisceaux de collagène. Si la plaie est orientée parallèlement aux lignes de Langer, la cicatrisation sera meilleure.

##### II.5.4.2. Facteurs liés au patient (3,75,76)

- L'âge avancé, le statut immunitaire, la présence de facteurs psychosociaux (isolement social, sexe, statut économique, expérience à la douleur) et la mobilité réduite sont autant de facteurs exposant à un retard de cicatrisation.
- L'**origine ethnique** et la couleur de peau influencent également l'évolution de la cicatrisation. Comme nous l'avons vu précédemment, les populations noires ou asiatiques sont plus prédisposées aux cicatrices chéloïdes.
- Un mauvais **statut nutritionnel** peut ralentir le processus de cicatrisation. En cas de dénutrition ou de carences, des suppléments en protéines et en vitamines sont nécessaires pour assurer une cicatrisation adéquate.

- L'existence d'**affections sous-jacentes** (diabète, maladies vasculaires périphériques, déficits immunitaires, insuffisance rénale ou hépatique...) a un impact sur la cicatrisation. Le traitement de ces pathologies et des comorbidités associées est un élément central de la prise en charge des plaies.
- Le **stress** pourrait également être à l'origine d'un retard de cicatrisation. L'excès de cortisol, produit dans des situations de stress, modifie les réponses du système immunitaire et diminue la production de cytokines pro-inflammatoires essentielles au processus de cicatrisation.

#### II.5.4.3. Facteurs extrinsèques (77–80)

- Certains **médicaments** interagissent avec les facteurs physiologiques impliqués dans la cicatrisation et sont responsables d'un retard de cicatrisation. Ce sont notamment les anticancéreux, les immunosuppresseurs, les anti-inflammatoires non-stéroïdiens, les anticoagulants, les anesthésiques locaux, les corticoïdes...
- Le **tabagisme** réduit les apports en oxygène de l'organisme et diminue le diamètre des vaisseaux. Il freine ainsi le processus de cicatrisation et augmente le risque de complications post-opératoires.
- La consommation régulière d'**alcool** impacterait également négativement le processus de cicatrisation. L'alcool serait à l'origine d'une diminution de la réponse immunitaire, il diminuerait la production de cytokines et le recrutement des macrophages.

### III. Prise en charge officinale des brûlures

---

Les pharmaciens d'officine sont des acteurs de soins de premier recours grâce à leur accessibilité permanente sans rendez-vous et au maillage territorial. La prise en charge des brûlures est un des exemples fréquents d'actions de soins de premier recours réalisées à l'officine. Le pharmacien d'officine doit, par son expertise, contribuer à la reconnaissance du soin à donner, la surveillance et le suivi des patients. Il devra aussi orienter le patient vers un système de soins spécialisés en fonction de la gravité de la brûlure.

Dans cette partie, nous aborderons la prise en charge des brûlures superficielles, c'est-à-dire les brûlures de premier degré et second degré superficiel, qui peuvent être traitées à l'officine. En revanche, les brûlures profondes (brûlures du second degré profond et du troisième degré) et les brûlures présentant des critères de gravité nécessitent une prise en charge médicale.

#### III.1. Soins de premier recours

D'après l'article L5125-1-1 A du Code de la santé Publique, « [...] les pharmaciens d'officine contribuent aux soins de premier recours définis à l'article L.1411-11 » (81). Ces soins de premier recours comportent, selon l'article L.1411-11 : « la prévention, le dépistage, le diagnostic, le traitement et le suivi des patients ; la dispensation et l'administration des médicaments, produits et dispositifs médicaux, ainsi que le conseil pharmaceutique ; l'orientation dans le système de soins et le secteur médico-social ; l'éducation pour la santé. » (82)

La prise en charge des brûlures répond parfaitement à la définition des soins de premier recours. Les pharmaciens sont parmi les premiers professionnels de santé consultés, notamment en cas d'affections cutanées.

Lorsqu'un patient se présente à l'officine avec une brûlure, le pharmacien doit être capable d'évaluer la brûlure (nature, taille, profondeur, lieu...) et les signes de gravité. En fonction de cette évaluation, le pharmacien détermine si la brûlure peut être soignée en ambulatoire ou nécessite une prise en charge médicale vers un médecin ou un service d'urgence le cas échéant. A l'officine, le pharmacien doit pouvoir effectuer les soins de premiers secours en cas de brûlure grave. Il doit également reconnaître ses limites d'intervention. En outre, la prise en charge des brûlures à l'officine se cantonne aux brûlures légères et superficielles.

Dans cette mission de santé, le pharmacien doit procurer au patient les conseils de premiers secours à effectuer en cas de brûlure et les soins à apporter. Il doit dispenser la thérapeutique adaptée pour soulager le patient, favoriser la guérison et la cicatrisation de la brûlure. Il doit également assurer un suivi des patients et peut leur demander de revenir afin de suivre l'évolution de la plaie. Il pourra ainsi détecter d'éventuelles complications et orienter le patient vers un avis spécialisé si nécessaire. En outre, il est important de préciser au patient qu'une brûlure peut évoluer pendant les 24 à 48 premières heures, impliquant parfois une prise en charge différente.

Enfin, il peut participer par son rôle d'éducateur de santé à des actions de prévention (cf. partie III.5.). Il peut notamment sensibiliser les parents sur les risques de brûlures domestiques des jeunes enfants et peut donner des mesures de sécurité à adopter. La vente de produits de prévention, tels que les crèmes solaires, se joint également à ces actions de prévention.

Le pharmacien est donc un acteur clé dans la prise en charge des brûlures, tant par son rôle de conseiller, de dispensateur et d'éducateur pour la santé.

### **III.2. Premiers gestes de secours (83,84)**

Après avoir soustrait la personne brûlée de la source de chaleur, le premier geste à effectuer en cas de brûlure cutanée est de la refroidir pendant 15 minutes, à 15 cm de distance de la zone brûlée sous de l'eau ruisselante à 15 °C (règle des « 15 »). Le refroidissement des zones brûlées possède une action antalgique et permet de limiter l'approfondissement éventuel des lésions. De plus, il convient de ne pas appliquer de remèdes « maisons » (beurre, huile, pomme de terre) ou de glace sur une brûlure.

Les objets ou vêtements entourant la zone brûlée doivent être retirés, sauf les vêtements adhérents à la peau. Si la brûlure présente des phlyctènes, il est normalement recommandé de ne pas les percer ; leur rupture augmente le risque d'infection. Cependant, si la phlyctène est volumineuse et douloureuse, son contenu peut être éliminé de façon aseptique et leur toit peut être conservé comme pansement protecteur si la cloque est propre. Le statut vaccinal antitétanique doit être également vérifié en cas d'effraction de la peau (cf. partie III.4.1.).

Malgré l'aspect superficiel de certaines brûlures, le pharmacien doit pouvoir orienter correctement le patient selon la gravité de la brûlure et les critères de gravité, qui viennent aggraver le pronostic du brûlé. Les critères d'orientation vers un système de soins spécialisés sont, en résumé :

- Une surface brûlée atteignant plus de 10 % de la surface cutanée totale ;
- Certaines localisations à risque telles que la face, le cou, les zones de plis de flexion, les organes génitaux, les voies aériennes supérieures, les orifices naturels de l'organisme ;
- Le terrain : âges extrêmes de la vie, certaines pathologies (diabète, immunodépression, éthylisme chronique, insuffisance respiratoire, cardiaque, hépatique ou rénale...) ;
- Un traumatisme associé ;
- Une brûlure infectée.

### **III.3. Thérapeutique à l'officine**

Les brûlures de premier et second degré superficiel sont traitées majoritairement en ambulatoire. Le pharmacien, du fait de sa proximité et de son accessibilité, est souvent le premier professionnel de santé consulté par un patient brûlé. Par son expertise et ses connaissances, qu'il doit mettre à jour et perfectionner, le pharmacien doit pouvoir proposer

des traitements et des conseils de soins appropriés afin de garantir une prise en charge efficace des brûlures et d'éviter tout risque de complications.

### III.3.1. Antiseptiques

#### III.3.1.1. Définition (85)

Les antiseptiques sont des médicaments appartenant à différentes familles chimiques. Ils sont définis selon la Pharmacopée française Xème édition comme des « préparations ayant la propriété d'éliminer ou de tuer les micro-organismes ou d'inactiver les virus sur les tissus vivants (peau saine, muqueuses, plaies) ».

Cinq groupes d'antiseptiques peuvent être distingués selon leur spectre d'activité (Figure 27) :

- Les **antiseptiques majeurs** bactéricides et à large spectre :
  - o Biguanides : chlorhexidine
  - o Halogénés : dérivés iodés et chlorés
  - o Alcools : alcool éthylique 70°, alcool isopropylique...
- Les **antiseptiques intermédiaires** bactéricides et à spectre étroit :
  - o Ammoniums quaternaires
- Les **antiseptiques mineurs** bactériostatiques et à spectre étroit :
  - o Acides (acide borique, acide salicylique)
  - o Diamidines (hexamidine)
  - o Carbanilides (triclocarban)
  - o Dérivés métalliques (sulfate de cuivre et de zinc, nitrate d'argent)
- Les **antiseptiques déconseillés** (toxicité et effets secondaires importants) :
  - o Dérivés mercuriels
- Les produits considérés à tort comme antiseptiques (non bactéricides et à spectre étroit) :
  - o Peroxyde d'hydrogène
  - o Colorants : éosine aqueuse, bleu de méthylène, violet de gentiane. (85)

	Bactéries Gram+	Bactéries Gram-	Champignons	Spores	VE	VN et Pox V
BIGUANIDES Chlorhexidine	+++	++	+	0	+/-	0
HALOGENES Dérivés iodés	+++	+++	++	++	++	++
Dérivés chlorés	+++	+++	++	++	++	++
Alcools (alcool éthylrique70, alcool isopropylique...)	++	++	+	0	+	+/-
TENSIO ACTIFS Ammoniums quaternaires	+++	+	+	0	?	0
DIAMIDINE	+	0	+	0	0	0
CARBANILIDES (Triclocarban)	++	+/-	0	?	?	0
DERIVES METALLIQUES	+/-	+/-	0	0	0	0
DERIVES MERCURIELS	+	+	+	0	0	0
OXYDANTS Peroxyde d'hydrogène 10 volumes	+	++ anaérobies	+/- lentement levuricide	+	+/- lentement virucide	0
COLORANTS	+/-	+/-	0	0	0	0

**Légende :** activité létale forte : +++ ; Moyenne : ++; faible : +, nulle 0, Non précisé : ?

VE : **Virus enveloppés** : Herpès viridae (Cytomégalovirus, Varicelle –Zona, Herpès simplex, Epstein – Barr)  
Hépatite A

Virus respiratoire syncytial, Influenzae (Grippe) et Para – Influenzae  
Virus des oreillons, de la rougeole, de la rubéole, de la fièvre jaune, de la rage  
Rétrovirus : VIH, HTLV  
Hépatite C, Hépatite B (+/- Hépatite D)

VN : **Virus nus** : Entérovirus : Polio, Coxsackie, ECHOvirus,

Hépatite E  
Rotavirus  
Adénovirus

Papillomavirus (verruces, condylomes)  
Parvovirus, Calcivirus, Astrovirus

**Pox V** : **Poxvirus** (varirole, vaccine, molluscum contagiosum .....)  
Virus enveloppé très résistant

Figure 27 Spectre d'activité des antiseptiques

Source : Le bon usage des antiseptiques, CCLIN Sud-Ouest (2001) (85)

### III.3.1.2. Antiseptiques préconisés pour le soin des brûlures (86–89)

En premier lieu, le soin des brûlures superficielles comporte le nettoyage de la peau lésée à l'eau et au savon ou avec du sérum physiologique, puis un rinçage abondant et un séchage par tamponnement. En plus de ce nettoyage soigneux, l'utilisation d'un antiseptique peut être envisagée, en particulier en présence de phlyctène ou en cas de brûlure de second degré.

Il est important de choisir un antiseptique adapté afin de prévenir toute infection et de favoriser la cicatrisation. En effet, certains antiseptiques ne sont pas préconisés dans le soin des brûlures, car ils peuvent provoquer des irritations et ralentir ainsi la cicatrisation. Il s'agit notamment des dérivés chlorés, des acides et du peroxyde d'hydrogène. Les antiseptiques de type « alcool éthylique à 70° » sont également à éviter, car jugés trop agressifs. De même, les antiseptiques colorés (éosine) sont à proscrire, afin de suivre l'évolution visuelle de la lésion et de déceler une éventuelle surinfection.

En outre, l'antiseptique non coloré à large spectre de préférence est appliqué à l'aide d'une compresse stérile par un mouvement centrifuge, sans repasser deux fois au même endroit. Les antiseptiques à privilégier dans le cadre des soins d'une brûlure sont les biguanides et la povidone iodée.

### III.3.1.2.1. Les biguanides

On utilise en général les biguanides sous forme de digluconate ou de gluconate de chlorhexidine. La chlorhexidine possède une activité bactéricide sur les bactéries Gram positif et Gram négatif, une activité fongicide sur *Candida albicans*. Elle est non-sporicide et non virucide. Elle se comporte comme un cationique qui réagit avec les groupements électro-négatifs à la surface bactérienne. L'association avec les alcools ou les ammoniums quaternaires potentialise son action. Elle possède une bonne rémanence d'action (d'environ une à six heures), il n'est ainsi pas nécessaire de l'appliquer plus de deux fois par jour.

Il existe de nombreuses présentations et spécialités de chlorhexidine (liste non-exhaustive) :

- Solution moussante : Hibidil®, Hibiscrub®, Septivon®
- Solution alcoolique : chlorhexidine Gilbert 0,5 %®, Septéal®
- Solution aqueuse : chlorhexidine Gilbert 0,05 %®, Dosiséptine 0,05 %®
- Association avec le chlorure de benzalkonium et l'alcool benzylique : Biseptine®, Biseptine Spraid®
- Association avec le chlorure de benzalkonium : Mercryl®
- Association avec l'hexamidine et le chlorocrésol : Cytéal®

- Contre-indications :

- Hypersensibilité connue à l'un des constituants de la spécialité ;
- Contact avec le cerveau, les méninges et le tympan (neurotoxique) ;
- Ne pas appliquer sur les muqueuses ;
- Ne pas employer pour la désinfection du matériel médico-chirurgical.

- Effets indésirables :

- Antiseptique peu toxique et peu irritant ;
- Réactions d'hypersensibilité : réaction allergique immédiate locale ou généralisée (rare mais grave) ;
- Photosensibilisation ;
- Effets systémiques possibles si pansement occlusif ou si applications étendues ou répétées.

- Interactions :

- Incompatibilité avec les dérivés anioniques, les halogènes, les aldéhydes et les mercuriels ;
- Inactivation par le savon et les autres antiseptiques ;
- Partiellement inhibée par les matières organiques et les phospholipides.



- Conservation :

15 jours pour les solutions aqueuses, 1 mois pour les solutions alcooliques.

### III.3.1.2.2. Dérivés iodés

Les dérivés iodés sont représentés par :

- L'iode et ses dérivés :
  - Solutions alcooliques d'iode : alcool iodé à 1 %, teinture d'iode à 5 %
  - Solutions aqueuses d'iode : solution de Lugol à 1 %, solution de Tarnier à 0,15 %
- Les iodophores : povidone iodée ou polyvinylpyrrolidone iodée (PVPI).

Le dérivé iodé le plus utilisé est la povidone iodée. Elle est un iodophore, c'est-à-dire un complexe organique contenant 10 % d'iode disponible actif. Son spectre d'activité correspond à celui de l'iode, libéré de manière lente et progressive. Il possède un pouvoir oxydant sur les protéines enzymatiques et membranaires. L'iode est bactéricide, fongicide sur les levures et champignons filamenteux et virucide.

La principale spécialité de povidone iodée est la Bétadine®, qui se décline sous différentes formes pharmaceutiques (gel pour application cutanée, compresses imprégnées, solution pour application cutanée, solution pour irrigation oculaire, pour bain de bouche ou vaginale...).

La povidone iodée s'utilise sur la peau et les muqueuses. Elle est faiblement rémanente, ce qui implique au moins deux applications par jour, au mieux toutes les 4 à 6 heures.

- Contre-indications :

- Hypersensibilité à l'iode. Il est à noter que les réactions d'intolérance aux produits de contraste iodés ou d'anaphylaxie aux fruits de mer ne constituent pas une contre-indication à son utilisation ;
- Nouveau-né et prématuré ;
- Grossesse (second et troisième trimestre), allaitement.

- Effets indésirables :

- Antiseptique non toxique et peu irritant, mais en cas d'administrations répétées et prolongées, possible surcharge en iode susceptible de perturber le fonctionnement de la thyroïde ;
- Dermatite de contact ;
- Réaction allergique grave (rare) ;
- Coloration brune des téguments (facilement éliminée à l'eau).

- Interactions :
  - Incompatibilité avec les dérivés mercuriels (risque de formation de composés caustiques), la chlorhexidine, l'eau oxygénée.
  - Activité réduite en présence de matières organiques (sang, sérum, protéines).

- Conservation :

1 mois après ouverture avec bouchon réducteur de débit, 15 jours sans bouchon réducteur.

### III.3.1.3. Règles d'utilisation des antiseptiques (90,91)

Certaines règles d'utilisation doivent être énoncées au patient lors de la délivrance d'un antiseptique :

- Appliquer l'antiseptique sur une peau propre, rincée et séchée ;
- Vérifier la date de péremption du produit ;
- Respecter la durée d'utilisation du produit après l'ouverture du flacon (noter la date d'ouverture sur le flacon) ;
- Fermer soigneusement le flacon après chaque manipulation ;
- Manipuler avec précaution le flacon et ne pas mettre les doigts sur l'orifice du flacon afin d'éviter toute contamination ;
- Conserver les flacons à l'abri de la lumière et de la chaleur ;
- Privilégier le conditionnement en unidoses ou les petits conditionnements ;
- Conserver l'antiseptique dans le flacon d'origine (ne pas reconditionner, ni transvaser ou compléter un flacon ouvert) ;
- Ne pas mélanger ou employer différents antiseptiques (incompatibilité, risque d'inaction et de toxicité) ;
- Respecter la prescription et les indications ;
- Respecter la concentration et le temps de contact ;
- Respecter les précautions d'emploi chez le nourrisson ;
- S'assurer qu'il n'existe pas de risque d'allergie à l'antiseptique employé.

### III.3.2. Topiques cutanés

Les topiques cutanés à visée hydratante, protectrice, émolliente et cicatrisante peuvent être appliqués sur les brûlures de premier et second degré superficiel, non infectées. Il peut s'agir de produits à base d'agents gras, utilisés seuls ou en association avec un hydratant, un cicatrisant, un protecteur cutané ou un anti-inflammatoire.

En outre, la prise en charge des brûlures du second degré superficiel souillées et/ou infectées nécessite un avis médical et, de ce fait, une prise en charge différente. En effet, des topiques cutanés avec des produits antibactériens seront prescrits afin de prévenir ou de traiter

l'infection. Un ensemble de topiques cutanés disponibles à l'officine pour traiter les brûlures de premier et second degré superficiel seront décrits (de façon non exhaustive) dans cette partie.

### III.3.2.1. Définitions galéniques (92)

Un topique est un médicament ou un produit destiné à être appliqué sur la peau afin de traiter des affections cutanées locales. Il se présente sous différentes formes galéniques et exerce diverses actions (anti-inflammatoire, antiseptique, antifongique, cicatrisante...).

Les principales formes pharmaceutiques utilisées pour le traitement des brûlures sont :

- **Les pommades**, préparations semi-solides composées d'un excipient monophasé dans lequel des substances liquides ou solides sont dispersées ;
- **Les crèmes**, préparations semi-solides multiphasiques composées d'une phase lipophile et d'une phase hydrophile ;
- **Les gels**, préparations semi-solides constituées de liquides gélifiés par des agents gélifiants ;
- **Les émulsions**, préparations liquides constituées d'un liquide (sous forme de globule) dispersé dans un autre liquide non miscible.

### III.3.2.2. Catégories de topiques cutanés dans le traitement des brûlures

Les topiques cutanés sont classés selon la réglementation parmi trois catégories différentes (médicament, dispositif médical ou cosmétique) en fonction de leurs modes d'action, de leurs compositions, de leurs indications, etc. Les principales différences entre ces catégories de produits sont synthétisées dans le tableau 6.

Tableau 6 Principales différences entre un médicament, un dispositif médical et un cosmétique (93,94)

Caractéristiques	Médicament	Dispositif médical	Cosmétique
But	Traiter, prévenir, diagnostiquer une maladie chez l'Homme ou l'animal ou modifier leurs fonctions physiologiques	Diagnostiquer, prévenir, surveiller, traiter ou atténuer une maladie ou une blessure	Nettoyer, parfumer, modifier, améliorer, protéger l'apparence, corriger les odeurs corporelles
Mode d'action	Exerce une action pharmacologique, immunologique ou métabolique	Exerce des effets mécaniques, physiques, électroniques. Pas d'action pharmacologique, immunologique, métabolique.	Exerce des effets superficiels. Pas d'action pharmacologique, immunologique, métabolique.
Dispensation	Monopole pharmaceutique	Pas de monopole pharmaceutique	Pas de monopole pharmaceutique
Commercialisation	Obtention d'une AMM après demande auprès de l'ANSM ou de l'EMA	Marquage CE	Pas d'AMM. Conformité à la réglementation européenne (règlement CE).
Vigilance	Pharmacovigilance	Matéiovigilance	Cosmétovigilance

### III.3.2.2.1. Médicaments

Un médicament est défini selon l'article L5111-1 du Code de la Santé Publique comme « toute substance ou composition présentée comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales, ainsi que tout produit pouvant être administré à l'homme ou à l'animal, en vue d'établir un diagnostic médical ou de restaurer, corriger ou modifier leurs fonctions organiques ». (95)

Un médicament, pour être commercialisé en France, nécessite l'obtention d'une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) délivrée par l'ANSM ou par l'EMA. Il fait ensuite l'objet d'une surveillance de ses effets indésirables tout au long de sa commercialisation par la pharmacovigilance. (93)

#### III.3.2.2.1.1. Baume Agathol® (96–99)

Pommade protectrice et calmante, elle est indiquée dans le traitement local des brûlures superficielles de faible étendue.

Elle contient les substances actives suivantes :

- L'**oxyde de zinc**, possédant des propriétés cicatrisantes, antibactériennes, purifiantes et d'absorption des rayons ultraviolets ;
- Le **dioxyde de titane**, possédant des propriétés d'absorption des rayons ultraviolets ;
- Et le **baume du Pérou**, possédant des propriétés cicatrisantes, antiseptiques et anti-inflammatoires.

La posologie est d'une à deux applications par jour, en couche mince. Elle est contre-indiquée en cas d'allergie au baume du Pérou ou à la lanoline (excipient), sur les lésions suintantes ou surinfectées et dans les plis de la peau.

#### III.3.2.2.1.2. Brulex® (100–103)

Pommade protectrice et calmante, elle est indiquée dans le traitement des brûlures superficielles de faibles étendues.

Elle contient les substances actives suivantes :

- L'**oxyde de zinc**, possédant des propriétés cicatrisantes, antibactériennes, purifiantes et d'absorption des rayons ultraviolets ;
- Le **baume du Pérou**, possédant des propriétés cicatrisantes, antiseptiques et anti-inflammatoires ;
- La **phénazone**, possédant des propriétés analgésiques et anti-inflammatoires ;
- Le **phénol**, possédant des propriétés antiseptiques ;
- Le **salicylate de sodium**, possédant une activité kératolytique et une action astringente.

La posologie est d'une à deux applications par jour. Elle est contre-indiquée en cas d'hypersensibilité aux substances actives ou aux excipients (lanoline) et en cas de dermatose infectée. Les dérivés terpéniques peuvent diminuer le seuil épileptogène et leur présence en tant qu'excipients dans la pommade la contre-indique également aux nourrissons de moins de 30 mois et aux enfants ayant des antécédents de convulsions.

#### III.3.2.2.1.3. Bifine®, Bifianeact®, Trolamine Biogaran Conseil® (104,105)

Ces émulsions protectrices et calmantes sont indiquées dans le traitement des brûlures (premier et second degré), de toute plaie non infectée et des érythèmes secondaires à des traitements radiothérapeutiques.

La substance active de ces émulsions est la **trolamine** (dosée à 0,67 %), qui possède des propriétés occlusives et hydratantes. La trolamine favorise le processus de cicatrisation, car elle participe au recrutement des macrophages au niveau de la plaie, stimule la formation du tissu de granulation et la synthèse de collagène.

La posologie est d'une à quatre applications par jour, en couche épaisse, jusqu'à saturation de la peau. Ces émulsions sont contre-indiquées en cas d'hypersensibilité à la substance active, de lésion infectée et de plaie hémorragique.

#### III.3.2.2.1.4. Cicatryl® (106)

Pommade en sachet-dose, elle est indiquée dans le traitement des plaies et des brûlures superficielles peu étendues.

Elle contient les substances actives suivantes :

- L'**allantoïne**, qui favorise la cicatrisation ;
- La **vitamine E** (acétate d'alpha-tocophérol), possédant des propriétés anti-oxydantes et anti-inflammatoires ;
- Le **para-chlorométacrésol**, possédant des propriétés antiseptiques ;
- Et le **guaïazulène**, possédant des propriétés anti-inflammatoires.

La posologie est d'une à deux applications par jour, en faisant pénétrer la pommade par massage léger. Cicatryl® est contre-indiquée en cas d'hypersensibilité aux substances actives et de plaies infectées.

#### III.3.2.2.1.5. Glycérol 15 %/Vaseline 8 %/Paraffine 2 % (107,108)

Crème émolliente et hydratante, elle est indiquée dans le traitement de la sécheresse cutanée et des brûlures superficielles de faibles étendues.

Concernant les substances actives :

- La **vaseline** et la **paraffine** possèdent une action protectrice en formant une couche lipidique permettant de limiter la perte en eau de la couche cornée de l'épiderme et de conserver des substances hydrosolubles et hygroscopiques à l'intérieur ;
- Le **glycérol** possède une action hydratante, grâce à son pouvoir hygroscopique et à sa pénétration dans l'épiderme.

La posologie est d'une à deux applications par jour, en couche mince. Elle ne doit pas être appliquée sur une lésion infectée ou sous un pansement occlusif.

Il est à noter que la commercialisation du médicament Dexeryl® Crème, référent du groupe générique « glycérol 15 %, vaseline 8 %, paraffine liquide 2 % », a été arrêtée depuis 2019. Il est désormais remplacé par un dispositif médical de même dénomination.

#### III.3.2.2.1.6. Flammazine® (109)

Crème antibactérienne, elle est indiquée dans la prévention et le traitement des infections dans le cadre de la prise en charge des brûlures à partir du second degré. Ce médicament est inscrit sur la liste I et est soumis à prescription médicale.

La substance active de cette crème est la **sulfadiazine argentique** (dosée à 1 %), un antibiotique de la famille des sulfamides associé à un sel argentique, antiseptique.

La posologie est d'une application par jour, en couche de 2 à 3 mm d'épaisseur (soit directement sur la plaie, soit préalablement sur une gaze stérile).

Parmi les effets indésirables éventuels, on trouve : une coloration anormale de la peau en cas d'exposition au soleil, des réactions d'hypersensibilité (urticaire, œdème), des réactions cutanées (rash, eczéma, prurit)... L'apparition de lésions des muqueuses, de vésicules, d'éruption de boutons d'évolution rapide doit être rapidement signalée au médecin.

Flammazine® est contre-indiquée en cas d'hypersensibilité à la substance active ou aux excipients, chez le prématuré, le nouveau-né, le nourrisson de moins de 2 mois et en cas d'allaitement si l'enfant est atteint d'un déficit en G6PD.

### **III.3.2.2.2. Dispositifs médicaux (93,110)**

Un dispositif médical est défini par l'article L5211-1 du Code de la santé publique comme « tout instrument, appareil, équipement, matière, produit [...] utilisé seul ou en association [...], destiné par le fabricant à être utilisé chez l'homme à des fins médicales et dont l'action principale voulue n'est pas obtenue par des moyens pharmacologiques ou immunologiques ni par métabolisme, mais dont la fonction peut être assistée par de tels moyens ». (111)

La mise sur le marché d'un dispositif médical est réglementée et conditionnée par l'obtention d'un marquage CE, garantissant leur qualité et leur sécurité.

Les dispositifs médicaux sont classés en quatre groupes selon leur risque potentiel pour la santé et le niveau de risque lié à leur utilisation :

- Classe I (risque faible) : lunettes correctrices, béquilles, compresses, par exemple ;
- Classe IIa (risque potentiel modéré/mesuré) : lentilles de contact, couronnes dentaires, appareils auditifs, par exemple ;
- Classe IIb (risque potentiel élevé/important) : produits de désinfection des lentilles, hémodialyseurs, pompes à perfusion, par exemple ;
- Classe III (risque élevé) : implants mammaires, prothèses de hanches, stents coronaires, par exemple.

La classification d'un dispositif médical s'appuie sur les règles définies dans la réglementation européenne et est de la responsabilité du fabricant.

#### **III.3.2.2.2.1. Bepanthen® PRO Hydrogel / BispetineCica® (112,113)**

Ces deux gels, de même composition (carbomère colloïdal acide, carnosine, eau, benzoate de sodium, sorbate de potassium) sont indiqués dans le traitement des brûlures légères et des petites plaies.

L'hydrogel, en contrôlant la teneur en humidité et le pH de la plaie, permet de créer un environnement favorable à la cicatrisation, d'en accélérer le processus et de diminuer le risque de formation de cicatrices. De plus, il forme une barrière protectrice qui limite ainsi le risque d'infections et de prolifération bactérienne. Enfin, il permet de rafraîchir la plaie grâce à sa texture gel afin d'apaiser rapidement la douleur. La posologie est d'une à plusieurs applications par jour, en couche mince.

#### **III.3.2.2.2.2. Flamigel® (114)**

Gel associant un hydrogel et un hydrocolloïde, il est indiqué dans le traitement des brûlures superficielles, des coups de soleil, des coupures, des éraflures et après un traitement au laser ou une cryothérapie.

Dans la plaie, l'hydrogel permet d'apporter de l'humidité en cas de plaies trop sèches, tandis que l'hydrocolloïde permet d'absorber l'humidité en cas de plaies trop humides, contribuant

ainsi à maintenir un environnement humide favorable à la cicatrisation de la plaie. Ce gel crée également une couche protectrice légèrement acide, protégeant la plaie des micro-organismes et des contaminations externes. Il est à appliquer une à deux fois par jour en cas de brûlures superficielles et jusqu'à six fois par jour en cas de coups de soleil.

#### **III.3.2.2.2.3. Ialuset® PLUS crème (115)**

Crème cicatrisante, elle est indiquée dans le traitement des plaies infectées, des brûlures, des affections dermatologiques primitivement bactériennes ou susceptibles de se surinfecter.

Elle est constituée :

- **D'acide hyaluronique** (1 %), constituant naturel de la peau, il intervient à toutes les phases de cicatrisation. Il permet d'hydrater la peau et de maintenir un environnement humide propice à la bonne régénération tissulaire.
- De **sulfadiazine argentique**, qui possède une activité antibactérienne.

Les effets indésirables sont des réactions locales d'hypersensibilité et une photosensibilisation. Cette crème est contre-indiquée en cas d'allergie aux sulfamides ou à l'un des constituants. Elle est déconseillée chez l'enfant de moins de 2 ans, les femmes enceintes et allaitantes. Elle est à appliquer une fois par jour, en couche de 2 à 3 mm d'épaisseur (soit directement sur la plaie ou soit préalablement sur une gaze stérile).

#### **III.3.2.2.2.4. Osmo soft® (116)**

Hydrogel composé de carbomères, il est indiqué dans le traitement des brûlures superficielles.

Il présente des propriétés osmotiques, permettant de réhydrater de façon rapide et prolongée les couches superficielles de la peau et de favoriser la cicatrisation de la plaie. Il réduit également l'érythème induit et apaise rapidement la peau brûlée. Il est à appliquer deux à trois fois par jour, sur toute la surface de la brûlure, en massage léger.

#### **III.3.2.2.3. Produits cosmétiques (94)**

Un produit cosmétique est défini selon l'article L5131-1 du Code de la Santé Publique comme « toute substance ou mélange destiné à être mis en contact avec les diverses parties superficielles du corps humain, [...] en vue, exclusivement ou principalement, de les nettoyer, de les parfumer, d'en modifier l'aspect, de les protéger, de les maintenir en bon état ou de corriger les odeurs corporelles ». (117)

Parmi les produits cosmétiques, on trouve des produits pour la peau (crème, produits solaires, produits de maquillage...), des produits d'hygiène (savons, déodorants, dentifrice...), des produits capillaires (shampoings, laques, colorations...) et d'autres produits (parfums, eau de toilette...). L'ANSM est chargée de la cosmétovigilance et des missions d'évaluation des risques et la DGCCRF assure, elle, la surveillance du marché des produits cosmétiques en France.

Les produits cosmétiques possèdent des propriétés réparatrices et protectrices, intéressantes pour favoriser la guérison des brûlures superficielles. Nous allons passer en revue quelques exemples de cosmétiques disponibles sur le marché.



#### **III.3.2.2.3.1. Cicabio Crème +® (118,119)**

Il s'agit d'une crème réparatrice et apaisante utilisée pour apaiser les peaux irritées et fragilisées et en cas d'atteintes épidermiques. Elle soulage les sensations d'inconfort et de grattage via la technologie Antalgicine™. Elle contient également un complexe breveté Optimal repair de trois actifs réparateurs et hydratants (acide hyaluronique, acide polyglutamique et xylose), qui permet de produire un environnement humide et de favoriser la cicatrisation.

Elle est à appliquer deux fois par jour en couche mince ou épaisse, sur peau propre et sèche. Elle ne doit pas être utilisée sur des plaies ouvertes ou sur une peau suintante.

#### **III.3.2.2.3.2. Cicalfate+® (120)**

Il s'agit d'une crème réparatrice et protectrice utilisée pour soulager les irritations cutanées et réparer la peau. Elle est composée de trois actifs :

- Un actif postbiotique breveté, dénommé [C+-Restore]™, issu de la bactérie *Aquaphilus dolomiae*, qui favorise et accélère la réparation cutanée ;
- Un complexe de sulfate de cuivre et de zinc, antibactérien, qui limite le risque de prolifération bactérienne ;
- L'eau thermale d'Avène, dotée de propriétés apaisantes, rééquilibrantes et anti-irritatives.

Elle est à appliquer plusieurs fois par jour, en massage léger sur une peau propre et séchée.

#### **III.3.2.2.3.3. Cicaplast Gel B5® (121,122)**

Il s'agit d'une crème réparatrice et apaisante utilisée pour soulager les irritations cutanées et réparer la fonction barrière de la peau. Elle est constituée d'agents actifs :

- Le madécassoside, extrait de la plante *Centella Asiatica*, anti-inflammatoire et réparateur cutané, qui permet de favoriser la cicatrisation et d'apaiser les peaux irritées ;
- La vitamine B5 ou panthénol, aux propriétés apaisantes, hydratantes et réparatrices, permet de stimuler la régénération de la peau ;
- Le zinc et le manganèse, aux propriétés antibactériennes, permettent de limiter la prolifération bactérienne ;
- Le beurre de karité, qui est nourrissant.

Elle est à appliquer deux fois par jour sur peau sèche et propre, en couche fine ou épaisse selon l'intensité des irritations.

#### **III.3.2.2.3.4. Dermalibour + CICA Crème® (123)**

Il s'agit d'une crème réparatrice, assainissante et réparatrice, d'origine naturelle, utilisée pour soulager les peaux irritées. Elle est constituée :

- D'un actif végétal issu de plantules d'avoine Rhealba®, qui possède des propriétés réparatrices et apaisantes ;

- Et d'un complexe de zinc et de cuivre, qui permet de limiter la prolifération bactérienne.

Elle est à appliquer deux à trois fois par jour sur une peau propre et sèche.

### **III.3.3. Pansements**

#### **III.3.3.1. Définition (124,125)**

Les pansements sont des dispositifs médicaux destinés à recouvrir et protéger une plaie. On distingue les pansements primaires, qui ont un contact direct avec la peau, des pansements secondaires qui permettent de recouvrir, de maintenir et de protéger le pansement primaire.

Le pansement idéal :

- Maintient un milieu humide propice à la cicatrisation ;
- Protège la plaie des contaminants extérieurs et des bactéries ;
- Protège la plaie des agressions mécaniques ;
- Absorbe l'exsudat excédentaire ;
- Est perméable aux échanges gazeux ;
- Est confortable et conformable ;
- Est non adhérent à la plaie et indolore au retrait ;
- Possède un bon rapport efficacité/prix.

#### **III.3.3.2. Classement et choix du pansement**

De nombreux pansements sont disponibles sur le marché et sont classés en différentes familles. Le choix du pansement dépend de plusieurs facteurs liés à l'étiologie et la localisation de la plaie, la phase de cicatrisation (détersion, bourgeonnement, épidermisation), la quantité d'exsudat et l'état de la peau péri-lésionnelle.

Le choix d'un pansement adapté est primordial afin de créer un environnement favorable à la bonne cicatrisation de la plaie (milieu humide) et de prévenir les complications (infections, contaminations). (124)

##### **III.3.3.2.1. Films de polyuréthane (124)**

Les films de polyuréthane sont des films polymériques inertes, transparents et enduits d'un adhésif hypoallergénique. Ils sont résistants, adhérents et semi-perméables.

Ils sont utilisés comme pansement secondaire pour prévenir des irritations mécaniques et rougeurs (protection mécanique) et pour les brûlures superficielles.

Ils sont contre-indiqués en cas de plaies infectées et exsudatives.

Exemples de spécialités disponibles en pharmacie : Hydrofilm®, Opsite®, Suprasorb F®, Tegaderm®...

### III.3.3.2.2. Pansements hydrocolloïdes (126–128)

Les pansements hydrocolloïdes sont composés de deux parties :

- Une **couche interne** constituée d'un polymère absorbant formant un gel au contact des exsudats, la carboxyméthylcellulose (CMC) et de particules hydrophiles (gélatine, pectine) ;
- Une **couche externe** constituée d'une mousse ou d'un film semi-perméable de polyuréthane.

Ils se gélifient au contact des exsudats, en développant *in situ* une substance malodorante. Ils possèdent un pouvoir d'absorption limité (trois fois leur poids). Ils sont semi-perméables à occlusifs et adhèrent à la peau saine, mais pas à la plaie.

Ils sont indiqués dans le traitement des brûlures du premier degré et du second degré superficiel, des plaies peu exsudatives, des dermabrasions, des plaies chroniques (escarres, ulcères), des sites donneurs de prise de greffe, des plaies post-opératoires.

Ils sont contre-indiqués en cas de plaies infectées, de brûlures du troisième degré, de mycoses, de plaies hyperbourgeonnantes, de plaies diabétiques, d'artériopathie stade IV.

Différentes présentations existent sous formes de plaques, de pâte ou de poudre.

Exemples de spécialités disponibles en pharmacie : Algoplaque®, Askina Biofilm®, Comfeel plus®, Duoderm E®, Duoderm® Extra, Suprasorb H®, Tegaderm® Hydrocolloid, Urgoderm®.

### III.3.3.2.3. Pansements hydrogels (124,126)

Les pansements hydrogels sont constitués de polymères insolubles de carboxyméthylcellulose (CMC) contenant plus de 50 % d'eau, ainsi que différents adjuvants selon les spécialités (pectines, alginate de calcium, propylène glycol).

Leurs caractères d'humidification leur confèrent des propriétés détersives. Ils permettent d'hydrater la plaie, de ramollir les plaques de nécrose et de stimuler le processus de détersion autolytique naturelle. Ils nécessitent l'application d'un pansement secondaire non absorbant et transparent par-dessus.

Ils sont indiqués pour la détersion des plaies sèches ou peu exsudatives, la cicatrisation des plaies non exsudatives et pour le ramollissement des plaques de nécroses sèches.

Ils sont contre-indiqués en cas de plaies exsudatives et de plaies infectées.

Différentes présentations existent sous forme de gels, de plaques et de compresses imprégnées.

Exemples de spécialités disponibles en pharmacie : Duoderm hydrogel®, Hydroclean®, Hydrosorb gel®, Hydrotac®, Intrasite®, Purilon Gel®, Suprasorb G®, Tegaderm Hydrogel®, Urgo Hydrogel®...

### III.3.3.2.4. Pansements hydrocellulaires (124,126,127)

Les pansements hydrocellulaires sont constitués d'une mousse de polyuréthane absorbante et hydrophile, recouverte d'un film semi-perméable en polyuréthane.

Ils possèdent une capacité d'absorption élevée (dix fois leur poids) et permettent de maintenir un environnement humide. Ils sont semi-perméables, n'adhèrent pas à la plaie et ne se délitent pas dans la plaie.

Ils sont indiqués dans le traitement des plaies exsudatives et des plaies en phase de bourgeonnement ou d'épidermisation.

Ils sont contre-indiqués en cas de plaies très exsudatives et infectées.

Ils se présentent sous diverses formes : adhésives et non adhésives, anatomiques ou adaptées au remplissage des plaies cavitaires.

Exemples de spécialités disponibles en pharmacie : Allewyn®, Aquacelfoam®, Biatain Adhésif®, Mepilex®, Tielle Lite®, Tegaderm Foam®, Tegaderm Superabsorber®, Urgotul Absorb®, Urgotul Lite®...

#### **III.3.3.2.5. Pansements hydrofibres (124,126,127)**

Les pansements hydrofibres sont constitués de fibres non tissées de CMC pure, qui se gélifient au contact des exsudats. Ils permettent de créer un milieu humide et favorisent la détersion autolytique. Ils possèdent une capacité d'absorption très élevée (trente fois leur poids) et n'adhèrent pas à la plaie.

Ils sont indiqués dans le traitement de plaies très exsudatives, de plaies fibrineuses, de la phase de détersion à la phase de bourgeonnement.

Ils sont contre-indiqués en cas de plaies sèches, de brûlures du troisième degré et de mycoses.

Ils se présentent sous forme de compresses ou de mèches non tissées et nécessitent un pansement secondaire.

Exemple de spécialité disponible en pharmacie : Aquacel®

#### **III.3.3.2.6. Pansements à base d'alginate (124,126,127)**

Les pansements à base d'alginate sont constitués de polymères naturels d'acide alginique extraits d'algues brunes, associés ou non à la CMC. Le contact des fibres d'alginate avec les exsudats crée un échange d'ions sodium et calcium entre la plaie et le dispositif médical et se forme alors un gel non adhérent à la plaie.

Ils possèdent une grande capacité d'absorption (dix à quinze fois leur poids). Ils présentent également des propriétés hémostatiques et permettent de contrôler la contamination bactérienne par piégeage des bactéries.

Ils sont indiqués en cas de plaies fibrineuses, de plaies très exsudatives, de plaies hémorragiques et de plaies avec colonisations critiques.

Ils sont contre-indiqués en cas de plaies sèches et nécrotiques.

Ils se présentent sous la forme de mèches ou de compresses et nécessitent un pansement secondaire.

Exemples de spécialités disponibles en pharmacie : Algostéril®, Askina Sorb®, Curasorb®, Suprasorb A®, Suprasorb A+Ag®, Urgosorb®...

### **III.3.3.2.7. Interfaces et pansements gras (124,126,127)**

Les interfaces et pansements gras sont constitués d'une trame enduite d'un corps gras (vaseline, gel de silicone), les rendant imperméables. Les interfaces sont des tulles constitués de mailles serrées et les pansements gras sont des tulles constitués de larges mailles.

Ils possèdent un pouvoir absorbant faible voire nul. Grâce à leur structure en maille, ils sont non adhérents. Ils sont aérés permettant le drainage des exsudats par le pansement secondaire appliqué par-dessus et évitent ainsi tout risque de macération.

Ils ont la particularité d'être pro-inflammatoires, c'est-à-dire qu'ils favorisent la formation d'un bourgeon de granulation. Cependant, il est nécessaire de ne pas les laisser trop longtemps en place sur la plaie, notamment sur une plaie en phase de bourgeonnement, afin de ne pas arracher les bourgeons pris dans les mailles lors du retrait du pansement (geste douloureux).

Ils sont indiqués sur une plaie en phase de bourgeonnement à la phase d'épidermisation, en cas de dermabrasions et de brûlures.

Ils sont contre-indiqués en cas de plaies très exsudatives.

Ils se présentent sous la forme de compresses, avec soit une trame en gel de silicone, soit une trame imprégnée d'une émulsion vaselinée ou de CMC.

Exemples de spécialités disponibles en pharmacie : Adaptic®, Aquatulle®, Grassolind®, Jelonet®, Méditulle®, Pansement gras vaselinés®, Physiotulle®, Tulle gras®, Tulle hydrocolloïde Urgo®, Urgotul®, Vaselitulle®...

### **III.3.3.2.8. Pansements à l'argent (124,126,127)**

Les pansements à l'argent sont constitués de divers supports (hydrocellulaire, alginate, interface, hydrofibre, etc.) auxquels est ajouté de l'argent à visée antibactérienne (à large spectre).

Ils sont indiqués dans le traitement des plaies infectées ou à risque d'infection. Ils nécessitent une prescription médicale.

Ils sont contre-indiqués en cas de plaies non exsudatives et en utilisation au long cours.

Exemples de spécialités disponibles en pharmacie : Altreet Ag®, Aquacel Ag®, Mepilex Ag®, Urgotul Ag®...

### **III.3.3.2.9. Pansements au charbon (124,126,127)**

Les pansements au charbon sont constitués de charbon actif entouré de différents supports non adhérents (CMC, alginate, polyacrylate, etc.).

Ils absorbent les odeurs liées aux plaies infectées et colonisées, limitent la production bactérienne et peuvent drainer modérément les exsudats selon leur composition.

Ils sont indiqués en cas de plaies malodorantes, cancéreuses, infectées.

Ils existent sous forme de plaques et de compresses et peuvent être utilisés comme pansement primaire ou secondaire.

Exemples de spécialités disponibles en pharmacie : Actisorb®, Carboflex®, Carbonet®, Askina Carbosorb®...

#### **III.3.3.2.10. Pansements à base d'acide hyaluronique (124,126,127)**

Ce sont des compresses imprégnées d'acide hyaluronique, un constituant majeur de la matrice extra-cellulaire. Ces pansements permettent de favoriser la cicatrisation des plaies atones, de maintenir un milieu humide et de stimuler la production de collagène.

Ils sont indiqués dans le traitement des plaies en phase de bourgeonnement, dans le traitement des irritations et des lésions cutanées. Il est à noter qu'ils possèdent une efficacité de courte durée et la réfection doit donc être quotidienne.

Exemples de spécialités disponibles en pharmacie : Effidia®, Ialuset®, Ialuset Plus®, Ialuset hydro®...

#### **III.3.3.3. Pansements pour le soin des brûlures (129–132)**

La grande variété de pansements disponibles sur le marché impose aux pharmaciens de connaître ces différents dispositifs médicaux afin de garantir la qualité de dispensation et des conseils adaptés au patient. En premier lieu, le pharmacien doit rappeler au patient que la première chose à effectuer avant toute application de pansement est le nettoyage de la brûlure à l'eau ou au sérum physiologique.

Pour les brûlures de premier degré et second degré superficiel (d'aspect propre et non infecté), il est possible d'appliquer sur la brûlure un pansement gras (interface, tulle gras) ou un pansement hydrocolloïde ou un pansement hydrogel ou un alginat, en fonction de la gravité de la brûlure. Les caractéristiques des pansements, présentées précédemment, doivent être également prises en considération dans le choix du pansement. Elles concernent notamment leurs propriétés, leur capacité d'absorption, leurs indications et contre-indications (Figure 28). En outre, l'utilisation de pansements pour les brûlures de premier degré n'est pas indispensable, l'application de topiques cutanés (sans antibactérien) est suffisante.

Ensuite, les brûlures de second degré superficiel (infectées ou souillées) et de second degré profond ne relèvent plus du conseil officinal et nécessitent une prise en charge médicale. En effet, pour ce type de brûlures, il est recommandé d'appliquer des pansements avec des produits antibactériens (topiques cutanés ou pansements).

Par ailleurs, la taille du pansement doit être adaptée à la brûlure et doit dépasser de deux ou trois centimètres des bords de la plaie. La fréquence de renouvellement du pansement doit également être adaptée à chaque plaie, à titre indicatif :

- En cas de plaie propre et peu exsudative, il est conseillé de refaire le pansement toutes les 48/72 heures ;
- En cas de plaie exsudative, suintante, infectée ou fibrineuse, il est conseillé de refaire le pansement tous les jours.

	prévention de l'infection	prévention de l'infection	granulation	épidermisation	maturation
Pansements anti-bactériens	→				
Hydro colloïde		Brûlures exsudatives →			
Hydro cellulaire			Brûlures exsudatives →		
Hydro fibre			Brûlures très exsudatives →		
Hydro gel		Nécroses →			
Alginates		Brûlures très exsudatives ou hémorragiques →			
Charbons		Brûlures très exsudatives →			
Tulles interfaces		Brûlures peu exsudatives →			
films	Brûlures superficielles →			Brûlures épidermisées →	
Collagène					Chéloïdes →

Figure 28 Illustration schématique des indications des différents pansements pour brûlures au cours de la cicatrisation

Source : Lallement N. et Bargues L., Les pansements pour brûlures : mémento des produits et dispositifs locaux (2007) (133)

### III.3.4. Autres thérapeutiques à l'officine

Dans le cadre de la prise en charge des brûlures de premier et second degré superficiel, le pharmacien d'officine peut également conseiller d'autres thérapeutiques (homéopathie, phytothérapie, aromathérapie) selon les circonstances. Elles sont utilisées la plupart du temps en complément des traitements locaux décrits précédemment et peuvent posséder certaines

précautions d'emploi ou être à l'origine d'interactions médicamenteuses. La dispensation de ces thérapeutiques complémentaires devra donc s'accompagner de conseils appropriés et d'un interrogatoire approfondi, afin d'être au fait des traitements, des pathologies et des allergies du patient.

### III.3.4.1. Homéopathie (134–137)

L'homéopathie est une méthode thérapeutique fondée par le médecin allemand Samuel Hahnemann, basée sur trois principes : la similitude, l'infinitésimalité et l'individualisation. Elle consiste à donner à un individu malade à doses faibles ou infinitésimales, une substance capable de provoquer à des concentrations différentes chez un sujet sain, des manifestations semblables aux symptômes présentés par le malade.

L'homéopathie peut être utilisée en complément des soins conventionnels, dans le traitement des brûlures de premier et second degré superficiel.

Différentes souches sont utilisées en fonction des symptômes cliniques et des symptômes associés à la brûlure (Tableau 7). Il est à noter que le traitement homéopathique prescrit sera spécifique à chaque patient.

- Pour une brûlure de **premier degré**, la prescription homéopathique comporte *Apis mellifica* 15 CH et *Belladonna* 9 CH, 5 granules de chaque souche toutes les demi-heures au début et à espacer selon amélioration.
- En cas de brûlure du **second degré superficiel** et en cas de présence de phlyctène, la prescription homéopathique comporte *Cantharis vesicatoria* 9 CH (5 granules 3 fois par jour) et pour éviter les risques de surinfection, prescription de *Pyrogenium* 9 CH (5 granules matin et soir). En cas de démangeaisons associées, on peut ajouter *Rhus toxicodendron* 5 CH, 5 granules 4 à 5 fois par jour.

Tableau 7 Exemples de différentes souches homéopathiques utilisées dans le traitement des brûlures superficielles en fonction des symptômes (134,137)

Souches homéopathiques	Symptômes
<i>Apis mellifica</i>	Douleur piquante et brûlante, œdème rosé, prurit, amélioration par le froid
<i>Belladonna</i>	Rougeur, chaleur, douleur, œdème, hypersensibilité au toucher
<i>Cantharis vesicatoria</i>	Grosses cloques ou phlyctènes
<i>Pyrogenium</i>	Stade d'infection, avec suppuration
<i>Rhus toxicodendron</i>	Petites cloques avec démangeaisons, amélioration par le mouvement



Il existe également une solution buvable en gouttes, Calendula complexe n°89, associant plusieurs souches homéopathiques (*Calendula officinalis* 1 DH, *Sarsaparilla* 1 DH, *Clematis vitalba* 1 DH, *Arnica montana* 3 DH, *Ruta graveolens* 8 DH, *Hamamelis virginiana* 2 DH, *Bellis perennis* 2 DH). Elle est utilisée dans le traitement de brûlures superficielles et de traumatismes pour la cicatrisation des plaies.

Elle est contre-indiquée pour les enfants de moins de 2 ans, les femmes enceintes et les femmes allaitantes (présence d'alcool).

Chez l'adulte, la posologie est de 20 gouttes, trois fois par jour. Chez l'enfant, elle est de 5 gouttes par jour réparties dans la journée en respectant un intervalle d'au moins 4 heures entre les prises.

Quelques conseils généraux associés à la prise des médicaments homéopathiques peuvent être énoncés au patient :

- Démarrer le traitement homéopathique le plus tôt possible ;
- Répéter les prises en aigu et les espacer selon amélioration ;
- Prendre les médicaments homéopathiques à distance des repas, de la consommation de café, d'alcool et de produit à base de menthe (dentifrice) ;
- Ne pas toucher les granules et les globules avec les doigts et utiliser les bouchons distributeurs ;
- Laisser fondre les granules et les globules sous la langue, sans les avaler. De même, pour les solutions buvables, garder les gouttes sous la langue quelques secondes.

### **III.3.4.2. Phytothérapie (138)**

La phytothérapie correspond au traitement ou à la prévention des maladies par les plantes. Une plante est dite médicinale lorsqu'au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. Différentes parties de la plante peuvent être utilisées : feuilles, fleurs, sommités fleuries, racines ou plantes entières. L'utilisation des plantes peut se faire par voie interne (absorption orale, gargarisme, bain de bouche) ou par voie externe (application, cataplasme, friction, fumigation).

La phytothérapie peut apporter un soutien dans le traitement des brûlures superficielles et favoriser la cicatrisation de ces dernières.

#### **III.3.4.2.1. Souci des jardins ou calendula (139–141)**

Le souci des jardins ou calendula (*Calendula officinalis* L.) est une petite herbacée vivace, à fleurs orange et appartenant à la famille des Astéracées (Figure 29). Originaire d'Europe, il est cultivé dans les régions tempérées et ensoleillées. La partie utilisée est le capitule et la fleur, récoltée en début d'été jusqu'à l'automne.

Il contient de nombreux principes actifs dont des saponines triterpéniques (propriétés protectrices), des caroténoïdes (propriétés protectrices vis-à-vis des rayons du soleil), des

flavonoïdes (propriétés anti-inflammatoires et antioxydantes) et des polysaccharides (propriétés hydratantes et calmantes).

Inscrite à la pharmacopée Européenne, les bienfaits de cette plante sont également reconnus par l'EMA et l'OMS. Le calendula possède des propriétés cicatrisantes, antiseptiques et anti-inflammatoires. Appliqué localement sur les plaies, les piqûres d'insecte et les coups de soleil, il accélère la cicatrisation et calme la douleur (Tableau 8). Utilisé en bain de bouche, il apaise les irritations de la bouche.



Figure 29 Illustration botanique de *Calendula officinalis* L.

Source : Köhler, Plantes médicinales de Köhler (1897) (142)

La poudre végétale est utilisée en infusion, à raison de 1 à 2 g pour 150 mL d'eau bouillante, l'ensemble infusé pendant 10 minutes, puis refroidi. A l'aide d'une compresse imprégnée, l'infusion de calendula peut être appliquée localement sur la lésion pendant 30 à 60 minutes. Des teintures ou des extraits liquides peuvent également être employés.

Pour les affections de la bouche, l'infusion de calendula peut être utilisée en gargarisme ou en bain de bouche, 2 à 3 fois par jour, chez les adultes et les enfants de plus de 12 ans.

En application externe, l'usage du calendula est réservé pour les adultes et les enfants de plus de 6 ans. Les femmes enceintes ou allaitantes peuvent utiliser le calendula en usage interne et externe.

Les effets indésirables sont rares, des allergies cutanées peuvent survenir. Toute hypersensibilité à la plante ou à la famille des Astéracées contre-indique son utilisation.

Tableau 8 Exemples de produits à base de Calendula

Nom de spécialités	Substances actives	Modalités d'utilisation
Calendula naturel crème® (Lehning)	<i>Calendula officinalis</i> (10 %)	Appliquer dès que possible sur peau propre et sèche. A partir d'1 an.
Calendoron® (Weleda)	Teinture mère de <i>Calendula officinalis</i> (0,2 %)	Appliquer 2 à 4 fois par jour, 1 semaine max. A partir de 6 ans.
Cicaderma® (Boiron)	Sommités fleuries de <i>Calendula officinalis</i> , <i>Hypericum perforatum</i> , <i>Achillea millefolium</i> (2/1/1 : 10) Teinture mère de <i>Ledum palustre</i> (0,015 %)	Appliquer 2 à 3 fois par jour, après avoir nettoyé la peau, 1 semaine max.
Urgo® émulsion apaisante Brûlures-coups de soleil (Urgo)	<i>Calendula officinalis</i> , vitamine E, allantoïne	Appliquer 2 à 3 fois par jour, en couche mince par massage léger. 3 à 4 jours max.

### III.3.4.2.2. Millepertuis (143–145)

Le millepertuis ou herbe de la Saint-Jean (*Hypericum perforatum* L.) est une herbacée vivace, commune en Europe et en Amérique du Nord, aux fleurs jaune vif groupées en panicules et appartenant à la famille des Hypericacées (Figure 30). La partie utilisée est la sommité fleurie, récoltée en début d'été.

Le millepertuis renferme de nombreux principes actifs, dont des naphthodianthrones (hypéricine, pseudohypéricine...), des phloroglucinols (hyperforine, adhyperforine), des composés polyphénoliques (flavonoïdes, acides phénols, oligomères proanthocyanidoliques) ...

Les effets antidépresseurs du millepertuis ont été confirmés par de nombreuses études. En effet, elles ont démontré que cette plante était aussi efficace que des médicaments de la dépression dans le traitement des dépressions légères et modérées. L'hyperforine serait en grande partie responsable de l'activité antidépressive, bien que le mécanisme d'action du millepertuis sur l'humeur reste méconnu. L'hypéricine serait quant à elle responsable des activités antivirales et photosensibilisantes de la plante.

Plante inscrite à la Pharmacopée Européenne, son usage est également reconnu par l'OMS. Pris par voie orale, le millepertuis est utilisé dans le traitement des états dépressifs légers et modérés. En application locale sous forme d'huile par exemple (Tableau 9), il est utilisé pour soulager les brûlures superficielles, les irritations, les piqûres d'insecte et les plaies de la peau.

Le millepertuis peut être à l'origine de nombreuses interactions médicamenteuses dues à l'hyperforine qui est un puissant inducteur enzymatique (principalement du cytochrome P450). Par ce biais, cette plante peut accélérer l'élimination de nombreux médicaments et diminuer leur efficacité. Sont notamment concernés les immunosuppresseurs, les anticoagulants oraux, les contraceptifs oraux, les antidépresseurs, certains antitumoraux ou antinéoplasiques... Une règle s'impose donc : avant une utilisation de produits à base de millepertuis, toujours demander l'avis d'un professionnel de santé (médecin, pharmacien) en cas de prise de médicaments, de produits de phytothérapie ou de compléments alimentaires.

Le millepertuis est également déconseillé chez les personnes présentant des troubles bipolaires, chez les femmes enceintes et allaitantes et les enfants de moins de 6 ans.

Cette plante est également photosensibilisante, pouvant être à l'origine en particulier chez les peaux claires, de démangeaisons, de rougeurs de la peau, de l'apparition de boutons. Il est



Figure 30 Illustration botanique d'*Hypericum perforatum* L.

Source : Prof. Dr. Thomé, Otto Wilhelm, Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz (1885) (146)

#### L'HUILE DE MILLEPERTUIS

Pour confectionner l'extrait huileux, cueillir les sommités fleuries par une matinée chaude et ensoleillée. Couper les, les mettre dans un flacon en verre transparent, puis les recouvrir d'une huile végétale (huile d'olive). Exposer le flacon au soleil et laisser macérer pendant 4 semaines. Filtrer et embouteiller.

recommandé d'éviter l'exposition solaire pendant l'utilisation de millepertuis (par voie orale ou en application locale).

Tableau 9 Exemples de produits à base de Millepertuis

Nom de spécialités	Substances actives	Modalités d'utilisation
Cicaderma® (Boiron)	Sommités fleuries de <i>Calendula officinalis</i> , <i>Hypericum perforatum</i> , <i>Achillea millefolium</i> (2/1/1 : 10)  Teinture mère de <i>Ledum</i> palustre (0,015 %)	Appliquer 2 à 3 fois par jour, après avoir nettoyé la peau, 1 semaine max.
Huile végétale de Millepertuis bio® (Pranarom)	Sommités fleuries d' <i>Hypericum perforatum</i>	Appliquer sur la peau et masser jusqu'à pénétration complète. A partir de 6 ans. Ne pas s'exposer au soleil 24 heures après utilisation.

### III.3.4.2.3. Hamamélis (147,148)

L'hamamélis (*Hamamelis virginiana* L.) est un arbuste d'aspect proche du noisetier, originaire d'Amérique du Nord et aujourd'hui couramment cultivé en Europe (Figure 31). Il appartient à la famille des Hamamélidacées.

Les parties utilisées sont l'écorce de tige et la feuille, récoltées en été. Elles sont riches en tanins et flavonoïdes, substances possédant des propriétés astringentes, veinotoniques et anti-inflammatoires.

Inscrite à la Pharmacopée Européenne, l'usage de l'hamamélis est reconnu par l'EMA et l'OMS. Cette plante, classée parmi les veinotoniques, est traditionnellement utilisée sous forme orale dans le traitement des hémorroïdes et des varices. En application locale, l'hamamélis est utilisé dans le traitement des lésions mineures de la peau, des inflammations de la peau et des muqueuses (Tableau 10). Les infusions (5 à 10 g de plante sèche par litre d'eau bouillante, le tout infusé 10 minutes) peuvent être utilisées par voie orale ou appliquées sur la peau et les hémorroïdes ou utilisées en bain de bouche.



Figure 31 Illustration botanique d'*Hamamelis virginiana*

Source : Köhler, Plantes médicinales de Köhler (1897) (149)

Les effets indésirables possibles sont des brûlures d'estomac et des cas d'allergie (rares). L'utilisation de cette plante est déconseillée pendant la grossesse et l'allaitement. Pour les enfants, l'hamamélis n'a d'intérêt qu'en application locale. L'utilisation locale de l'écorce est déconseillée aux moins de 12 ans et l'utilisation locale des feuilles est déconseillée aux moins de 6 ans.

Tableau 10 Exemples de produits à base d'Hamamélis

Noms de spécialités	Substances actives	Modalités d'utilisation
Eau florale hamamélis® (Centifolia)	<i>Hamamelis virginiana</i>	Appliquer 2 à 3 fois par jour.
HEC pommade® (Chauvin Bausch & Lomb)	Acide tannique, extrait fluide d'hamamélis, phénazone	Appliquer 1 à 2 fois par jour. Ne pas utiliser en cas d'allergie aux pyrazolés, au baume du Pérou ou à la lanoline.

#### III.3.4.2.4. Aloès des Barbades (150,151)

L'aloès des Barbades (*Aloe vera*) est originaire des régions tropicales et appartient à la famille des Liliacées (Figure 32). Ses feuilles charnues, épaisses et aux bords épineux fournissent un suc et un gel translucide.

Le latex séché ou suc, riche en dérivés anthracéniques, possède des propriétés laxatives. Le gel, riche en eau et mucilage, possède des propriétés cicatrisantes, adoucissantes et hydratantes. Par la présence de salicylates, le gel posséderait également des propriétés anti-inflammatoires.

Inscrite à la Pharmacopée Européenne, les vertus de cette plante sont reconnues par l'EMA et l'OMS. Le latex séché est utilisé pour traiter les constipations occasionnelles, mais son usage est déconseillé du fait de son action irritante sur l'intestin. Le gel (frais) est utilisé dans le traitement des plaies et brûlures légères (Tableau 11).



Figure 32 Photographie d'*Aloe vera*

Source : Angelika, D., *PI@ntNet* (152)

En raison de ses propriétés, le gel d'aloès est présent dans de nombreux cosmétiques.

Tableau 11 Exemple de produit à base d'Aloe vera

Nom de spécialité	Substance active	Modalités d'utilisation
Gel d' <i>Aloe vera</i> +® (Pranarom)	<i>Aloe vera</i> (97 %)	Appliquer 2 à 3 fois par jour.

#### III.3.4.3. Aromathérapie (153–155)

L'aromathérapie correspond à l'utilisation d'huiles essentielles à des fins thérapeutiques. Les huiles essentielles sont des liquides odorants et volatils, de composition complexe, extraites de plantes (racines, feuilles, fleurs, tiges, écorce...). Elles sont obtenues par différentes formes d'extraction : distillation à la vapeur d'eau (méthode d'extraction la plus courante), distillation sèche ou expression à froid. L'administration des huiles essentielles peut se faire par voie locale, orale, vaginale, rectale ou pulmonaire.



Très riches en principes actifs, les huiles essentielles sont à utiliser avec précaution, notamment chez les enfants. De façon générale, elles sont déconseillées chez les enfants de moins de 7 ans, les femmes enceintes, les personnes âgées, les personnes épileptiques ou asthmatiques.

Certaines huiles essentielles possèdent des molécules allergènes. Il sera nécessaire d'éviter ces huiles essentielles en cas d'allergie à ces composants. Au préalable, il est ainsi conseillé de réaliser un test cutané en déposant deux gouttes d'huile essentielle au creux du coude puis en vérifiant l'absence de réaction au bout de 24 heures.

L'aromathérapie peut être une approche complémentaire dans le traitement des brûlures légères, grâce à l'utilisation d'huiles essentielles d'actions anti-inflammatoires et cicatrisantes. Dans cette partie, seront abordées les huiles essentielles les plus utilisées et documentées dans la prise en charge des brûlures.

#### **III.3.4.3.1. Lavande vraie (156,157)**

La lavande vraie (*Lavandula angustifolia* Mill.) est un sous-arbrisseau affectionnant les zones de petite montagne, au climat méditerranéen. Elle appartient à la famille des Lamiacées. Les parties utilisées sont les sommités fleuries. Elle possède une seule fleur sur chaque tige, ce qui la différencie de la lavande aspic, qui possède de grandes tiges florales se divisant en trois.

L'huile essentielle de lavande vraie contient une teneur élevée en acétate de linalyle et en linalol. Elle possède des propriétés anti-infectieuses, antiseptiques, anti-inflammatoires, cicatrisantes, anxiolytiques et calmantes.

Elle possède une bonne tolérance cutanée, est très peu toxique et généralement bien tolérée.

#### **III.3.4.3.2. Lavande aspic (156,157)**

La lavande aspic (*Lavandula latifolia* Medik.) est un sous-arbrisseau affectionnant les zones de petite montagne, au climat méditerranéen. Elle appartient à la famille des Lamiacées et les parties utilisées sont les sommités fleuries.

L'huile essentielle de lavande aspic est riche en linalol, en 1,8-cinéole et en camphre. Elle possède des propriétés anti-inflammatoires, antiseptiques, anti-infectieuses et cicatrisantes. Cependant, elle doit être manipulée avec précaution, en raison de sa neurotoxicité due à la présence de camphre. De plus, elle contient du linalol, un allergène potentiel et est donc déconseillée en cas de terrain allergique.

Dès lors, elle est contre-indiquée chez les personnes épileptiques, chez les enfants de moins de 7 ans, les femmes enceintes et allaitantes.

#### **III.3.4.3.3. Camomille matricaire (157,158)**

La camomille matricaire ou allemande (*Matricaria chamomilla* L.) est une herbacée commune en Europe, appartenant à la famille des Astéracées. Les parties utilisées sont les sommités fleuries qui renferment une huile essentielle riche en composés sesquiterpéniques (chamazulène,  $\alpha$ -bisabolol).

L'huile essentielle de matricaire possède des propriétés apaisantes, cicatrisantes, antalgiques, anti-œdémateuses et anti-inflammatoires.

Des interactions médicamenteuses sont possibles avec les médicaments éliminés principalement *via* les cytochromes P450.

#### **III.3.4.3.4. Arbre à thé (157,159)**

Le mélaleuque à feuilles alternes, également connu sous le nom d'arbre à thé (*Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel) est un arbuste endémique originaire d'Australie. Il appartient à la famille des Myrtacées et les feuilles sont utilisées afin d'extraire l'huile essentielle d'arbre à thé. Cette dernière est riche en monoterpènes (terpinène-4-ol), en monoterpénols ( $\gamma$ -terpinène,  $\alpha$ -terpinéol) et en 1,8-cinéole.

L'huile essentielle d'arbre à thé présente des propriétés antibactériennes, antifongiques, antivirales, antiparasitaires, anti-inflammatoires, stimulantes immunitaires.

Elle est utilisée dans de nombreuses indications : infections bucco-dentaires, ORL, pulmonaires, urinaires, cutanées... Dans le cadre de la prise en charge des brûlures légères, elle va permettre de réduire l'inflammation et de prévenir le risque d'infection. Elle sera d'autant plus efficace en association avec d'autres huiles essentielles cicatrisantes, comme la lavande aspic et le géranium rosat.

#### **III.3.4.3.5. Géranium rosat (157,160,161)**

Les géraniums rosats (*Pelargonium x asperum*), arbrisseaux ramifiés, sont issus d'une hybridation des cultivars de plusieurs espèces de *Pelargonium* d'origine sud-africaine. Ils appartiennent à la famille des Géraniacées et les parties utilisées sont les feuilles.

L'huile essentielle de géranium rosat est riche en monoterpénols (citronellol, géraniol, linalol), en esters terpéniques et en cétones (menthone, isomenthone). Elle présente des propriétés astringentes, anti-inflammatoires, anti-infectieuses, antifongiques, hémostatiques et antispasmodiques.

Elle contient plusieurs composants allergènes et est donc déconseillée en cas de terrain allergique.

#### **III.3.4.3.6. Exemples d'utilisation des huiles essentielles dans le traitement des brûlures légères (157,162)**

L'huile essentielle de lavande vraie peut être utilisée en premier soin d'urgence, afin d'apaiser rapidement une brûlure légère et peu étendue et de démarrer le processus de cicatrisation. La posologie est d'une goutte pure, 3 à 5 fois par jour sur la brûlure.

En cas de brûlure superficielle sur une zone plus étendue, les huiles essentielles anti-inflammatoires et cicatrisantes pourront être diluées (à 5 % ou 10 %) dans une huile végétale (calophylle, millepertuis) ou dans du gel d'*Aloe vera*. A appliquer 3 à 5 fois par jour en massage jusqu'à disparition de la brûlure.

### Exemples de synergie d'huiles essentielles :

#### **Exemple 1 (162)**

Huile essentielle de lavande aspic	120 gouttes
Huile essentielle de camomille matricaire	10 gouttes
Huile essentielle de lentisque pistachier ( <i>cicatrisant</i> )	10 gouttes
Huile végétale de millepertuis	QSP 50 mL

#### **Exemple 2 (163)**

Huile essentielle de lavande aspic	60 gouttes
Huile essentielle d'arbre à thé	30 gouttes
Huile essentielle de géranium rosat	30 gouttes
Huile végétale de millepertuis ou de calendula	6 mL

#### **III.3.4.4. Miel (164–169)**

Connu depuis l'Antiquité pour ses nombreuses vertus médicinales, le miel a été défini en 1969 par la commission du *Codex alimentarius* comme « une substance sucrée produite par les abeilles mellifiques à partir du nectar des fleurs ou des sécrétions provenant de parties vivantes de plantes ou se trouvant sur elles, qu'elles butinent, transforment, combinent avec des matières spécifiques et emmagasinent dans les rayons de la ruche. »

La composition du miel est complexe, il comprend près de 200 substances différentes. Il est composé de glucides (80 %), d'eau (17 %), d'acides organiques, d'acides aminés, de protéines, d'enzymes, de vitamines et de matières minérales... Il possède un pH faible établi entre 3,2 et 5,4.

De nombreuses études ont mis en évidence les propriétés du miel, parmi lesquelles on trouve des propriétés antibactériennes, cicatrisantes et anti-inflammatoires.

Ces propriétés font du miel un produit efficace dans la prise en charge de plaies cutanées (plaies post-opératoires, ulcères, escarres, brûlures). Concernant le choix du type de miel, plusieurs études ont établi que les miels foncés des forêts de conifères possèdent une activité antibactérienne puissante. Parmi eux, le miel de Manuka, originaire de Nouvelle-Zélande, est le miel contenant le plus de méthylglyoxal (MGO), molécule responsable de l'activité antibactérienne.

Dans le cadre de la prise en charge des brûlures de premier et second degré superficiel, l'application de miel favorise la cicatrisation et en accélère le processus, réduit le risque d'infection et la formation de phlyctènes.

Pour le soin des plaies et des brûlures, il est préférable d'utiliser un miel médical, qui subit de nombreux contrôles garantissant l'innocuité du produit, les propriétés médicales, les qualités physico-chimiques et la stabilité des composants actifs. Les produits à base de miel médical sont ainsi considérés comme des dispositifs médicaux. Il en existe plusieurs sur le marché français, sous différentes présentations et sont indiqués dans le traitement de plaies variées :



- Spécialités **Medihoney®** (laboratoire Derma Sciences Europe Ltd) :
  - o Medihoney® crème barrière (30 % de miel),
  - o Medihoney® 100% gel Miel antibactérien (100 % miel),
  - o Medihoney® Gel antibactérien (80 % de miel),
  - o Medihoney® Patch gel antibactérien (80 % miel),
  - o Medihoney® Tulle antibactérien (85 % de miel),
  - o Medihoney® mèche alginate,
  - o Medihoney® Pansement miel alginate (95 % de miel),
  - o Medihoney® Pansement hydrogel adhésif et non adhésif (63 % de miel) ;
- Spécialités **Melectis®** (laboratoire Melipharm) :
  - o Melectis® gel cicatrisant (100 % miel),
  - o Melectis® D gel de déterision,
  - o Melectis® E crème réparatrice (miel, acide hyaluronique et beta-glucane),
  - o Melectis® G Gel cicatrisant à l'acide hyaluronique (miel et acide hyaluronique) ;
- Spécialités **Revamil®** (laboratoire Melibiotech) :
  - o Revamil® baume Miel pur 25 %,
  - o Revamil® Gel Miel pur 100 %,
  - o Revamil® Pansement,
  - o Revamil® Tulle ;
- Spécialités **Urgo®** (laboratoire Urgo Healthcare) :
  - o Urgo® Baume Cicatrisant Miel (40 % de miel),
  - o Urgo® Pansements cicatrisants Miel.

Il convient de suivre les recommandations d'utilisation de chaque dispositif médical. De façon générale, le miel médical est à appliquer sur la zone brûlée, qui est ensuite recouverte de compresses sèches et d'un pansement. Le pansement est renouvelé quotidiennement ou toutes les 48/72 heures en fonction de l'exsudation et de la propreté de la plaie, et ce, jusqu'à cicatrisation.

#### III.4. Soins généraux

La prise en charge des brûlures superficielles nécessite également des soins généraux, que sont la prévention du risque tétanique, la gestion de la douleur ainsi que la surveillance des signes d'infection et des signes d'amélioration de la brûlure.

### III.4.1. Statut vaccinal antitétanique (170–172)

La prévention du tétanos, maladie à déclaration obligatoire en France, est un enjeu important dans la prise en charge des brûlures. En effet, une brûlure, même superficielle, peut être une porte d'entrée à l'infection tétanique, en particulier en cas d'effraction de la peau. Cette prévention repose sur la vaccination et l'administration d'immunoglobulines antitétaniques.

Le tétanos est une infection aiguë grave, souvent mortelle (létalité de 30 %), non immunisante et non contagieuse. Elle est due à une toxine sécrétée par la bactérie *Clostridium tetani*, bacille anaérobie strict Gram positif. Les spores de *C.tetani* sont naturellement présentes dans l'environnement, localisées essentiellement dans la terre. La maladie survient après inoculation de la bactérie par l'intermédiaire de blessures souillées par la terre. Le tétanos se manifeste par des spasmes, des contractures musculaires douloureuses et des convulsions.

Le pharmacien d'officine doit donc vérifier le statut vaccinal antitétanique du patient présentant une brûlure et suivre les recommandations de prise en charge des plaies (Tableau 12).

Le calendrier vaccinal comporte :

- Chez les **nourrissons**, une primovaccination à 2 et 4 mois ;
- Pendant **l'enfance**, des rappels à 11 mois, 6 ans et entre 11 et 13 ans ;
- Puis, chez **l'adulte**, des rappels tous les 20 ans, à 25, 45 et 65 ans ;
- Enfin, chez les **personnes âgées** de plus de 65 ans, des rappels tous les 10 ans.

Tableau 12 Recommandations de prise en charge des plaies dans le cadre de la prévention du tétanos d'après le Calendrier des vaccinations et recommandations vaccinales 2024 (173)

Type de blessure	Personne à jour de ses vaccinations selon le calendrier vaccinal en vigueur	Personne non à jour
Mineure, propre	Pas d'injection. Préciser la date du prochain rappel.	Administration immédiate d'une dose de vaccin contenant la valence tétanique.
Majeure (étendue, pénétrante, avec corps étranger ou traitée tardivement) ou susceptible d'être contaminée par des germes telluriques	Pas d'injection. Préciser la date du prochain rappel.	Dans un bras, 250 UI d'immunoglobuline tétanique humaine. Dans l'autre bras, administration d'une dose de vaccin contenant la valence tétanique. Proposer si nécessaire un programme de mise à jour et préciser la date du prochain rappel.

### III.4.2. Traitement antalgique (35,174–177)

Une brûlure, même superficielle, peut être très douloureuse. La douleur est due à la stimulation des nocicepteurs cutanés thermosensibles. Par ailleurs, une brûlure indolore est le reflet d'une atteinte profonde des couches de la peau (brûlure du troisième degré), car les terminaisons nerveuses sont détruites.

La douleur immédiate est généralement soulagée par l'étape de refroidissement (règle des 15). Si les lésions restent douloureuses ou en présence de fièvre (une brûlure pouvant provoquer de la fièvre), l'utilisation d'un antalgique et antipyrétique de premier palier peut être proposée. Il peut s'agir (hors ordonnance) :

- Du **paracétamol**, antalgique et antipyrétique.

Chez l'adulte et l'enfant de plus de 50 kg, les posologies usuelles sont d'une prise de 500 mg à 1 g de paracétamol, toutes les 4 à 6 heures, sans dépasser 3 g par jour (voire jusqu'à 4 g par jour au maximum). Chez l'enfant, les posologies quotidiennes sont de 60 mg/kg/jour réparties en 4 à 6 prises, soit 15 mg/kg par prise.

Ce médicament présente peu d'effets indésirables, mais en cas de surdosage, peut entraîner des lésions graves du foie.

- De l'**ibuprofène**, anti-inflammatoire non stéroïdien.

Chez l'adulte et l'enfant de plus de 30 kg, les posologies usuelles sont d'un comprimé de 200 à 400 mg par prise, à renouveler si besoin au bout de 6 à 8 heures, sans dépasser 1200 mg par jour. Chez l'enfant, la posologie usuelle est de 20 à 30 mg/kg/jour en 3 prises, sans dépasser 30 mg/kg/j.

Les comprimés sont à avaler de préférence au cours d'un repas.

- Ou de l'**aspirine (acide acétylsalicylique)**, anti-inflammatoire non stéroïdien.

Chez l'adulte et l'enfant de plus de 50 kg, la posologie usuelle est de 500 mg à 1 g par prise, à renouveler au bout de 4 heures si besoin, sans dépasser 3 g par jour.

Chez l'enfant, les posologies usuelles sont de 60 mg/kg/jour, à répartir en 4 à 6 prises ; soit 15 mg/kg toutes les 6 heures. Pour les personnes âgées, les posologies sont abaissées à 2 g par jour.

Les anti-inflammatoires non stéroïdiens sont à utiliser avec précaution. L'ibuprofène et l'aspirine sont notamment contre-indiqués en cas de grossesse à partir du sixième mois, d'insuffisances hépatique, rénale et cardiaque sévères, d'ulcère gastroduodéal en évolution... De plus, ils ne doivent pas être utilisés dans un contexte d'infection (angine, toux, varicelle...), pouvant être à l'origine de complications infectieuses graves.

Il est important de conseiller ces antalgiques à dose minimale efficace et de réexpliquer aux patients les modalités de prise, afin de garantir une utilisation adéquate de ces médicaments. La durée du traitement ne doit pas être prolongée au-delà de 5 jours en cas de douleurs ou de 3 jours en cas de fièvre. Si les symptômes ne s'améliorent pas ou s'aggravent, il est conseillé au patient de consulter un médecin.

### **III.4.3. Surveillance et suivi des patients (178–181)**

La surveillance et le suivi des patients brûlés sont indispensables, afin d'éviter les complications infectieuses ou esthétiques et de permettre une cicatrisation optimale de la brûlure superficielle. En outre, si cette dernière ne cicatrise pas au bout d'une dizaine de jours ou en cas de signe d'infection (rougeur autour de la lésion, pus, fièvre...), il sera nécessaire de consulter un médecin afin d'adapter la prise en charge. En cas d'infection, une antibiothérapie locale et/systémique pourra être mise en place.

De plus, l'hygiène dans le soin des brûlures est un point primordial. En effet, les brûlures endommagent la peau, qui est la barrière de défense de l'organisme face aux infections et aux micro-organismes. Une hygiène rigoureuse permet donc de réduire le risque d'infection et d'éviter un retard de cicatrisation. Cela se traduit par un lavage des mains soigneux avant d'effectuer les soins sur la brûlure, par un nettoyage et une désinfection de la brûlure et par l'application de pansement pour protéger la plaie des agressions extérieures. Il sera également conseillé d'éviter de toucher ou de gratter la brûlure.

Au niveau des cicatrices de brûlures, des prurits d'intensité plus ou moins importante sont fréquents. Ils peuvent être dus, lors des premiers jours, à la réaction inflammatoire induite par la brûlure. Après quelques jours, ils peuvent être causés par la formation de nouvelles cellules cutanées permettant la régénération cutanée. Ils sont non douloureux, de courte durée, mais peuvent se révéler gênants pour le patient. La principale complication de ces démangeaisons est le fait d'entraîner des grattages, ce qui peut induire des lésions, qui peuvent s'infecter et retarder la cicatrisation.

L'application régulière de topiques cutanés hydratants permet de maintenir l'hydratation et de soulager les prurits. Dans certains cas, notamment lorsque le prurit survient la nuit et altère le sommeil, l'utilisation d'antihistaminiques peut être conseillée. Il s'agit par exemple de la cétirizine, à la posologie de 10 mg par jour.

Enfin, les zones brûlées et les cicatrices sont plus fragiles et sensibles au soleil. Une peau lésée exposée au soleil fabrique, afin de se protéger, beaucoup plus de mélanine (pigment photoprotecteur à l'origine de la couleur de la peau) et peut ainsi être à l'origine d'hyperpigmentation définitive des zones cicatricielles.

L'exposition au soleil des cicatrices est donc fortement déconseillée sans protection, pendant plusieurs mois, voire une à deux années. Une protection solaire par un vêtement ou l'utilisation de crème solaire avec un indice de protection élevé (50 +) est donc indispensable.

### **III.5. Prévention des brûlures**

Les brûlures sont majoritairement dues à des accidents domestiques et touchent en grande partie les jeunes enfants. La prévention des brûlures, qui peuvent être évitées par l'adoption de règles de prudence simples, est un enjeu de santé publique majeur. Dans ce contexte, le pharmacien peut intervenir à différents stades de prévention à travers l'éducation pour la santé, la dispensation de traitements adaptés et le suivi de patients.

### III.5.1. Le rôle du pharmacien d'officine dans la prévention (91,130,182,183)

En premier lieu, la prévention est définie en 1948 selon l'OMS comme « l'ensemble des mesures visant à éviter ou réduire le nombre et la gravité des maladies, des accidents et des handicaps ». On distingue trois niveaux de prévention :

- La **prévention primaire**, qui agit sur les facteurs de risques en amont afin de réduire l'incidence d'une maladie ou d'un problème de santé dans une population et à diminuer les risques d'apparition de nouveaux cas ;
- La **prévention secondaire**, qui agit à un stade précoce afin de réduire la prévalence d'une maladie ou d'un problème de santé dans une population et donc à diminuer la durée d'évolution de la maladie ou du problème de santé ;
- La **prévention tertiaire**, qui vise à réduire la prévalence des incapacités, des rechutes et des complications consécutives d'une maladie ou d'un problème de santé.

Dans le cadre de la prise en charge des brûlures, le pharmacien d'officine possède un rôle important dans la prévention primaire, secondaire et tertiaire. En effet, dans la prévention primaire, il peut informer le public sur les risques de brûlures et sur les comportements à adopter pour les éviter (cf. partie III.3.6.2.).

Dans la prévention secondaire, il intervient dans l'information aux gestes de premiers secours à effectuer en cas de brûlure. Comme nous l'avons vu précédemment, il intervient également dans l'évaluation de la gravité des brûlures permettant d'orienter vers un système de soins spécialisés si nécessaire, recommande des médicaments (en vente libre) et des produits afin de traiter les brûlures superficielles et prodigue des conseils associés aux traitements et aux soins des brûlures et des cicatrices.

Le pharmacien doit également être au fait des limites de ses actions et de ses compétences. La prise en charge des brûlures à l'officine se limite à celles du premier et second degré superficiel. Les brûlures profondes ne relèvent plus du conseil officinal et nécessitent une prise en charge médicale rapide. En aucun cas, le pharmacien ne doit formuler un diagnostic sur l'état du patient (article R4235-63 du Code de la Santé Publique).

La prévention tertiaire concerne le suivi et l'évolution de la cicatrisation des brûlures, ainsi que la détection des risques de complications.

### III.5.2. Prévention primaire des brûlures (184–186)

Dans le cadre de la prise en charge des brûlures, le pharmacien peut contribuer à la sensibilisation et à l'éducation du public sur les moyens de prévention primaire. Il peut mener des campagnes de prévention, notamment en direction des familles, par la distribution de brochures d'information et d'éducation (Annexe 1) et l'installation d'affiches dans les vitrines des pharmacies et dans les zones d'accueil des officines (Annexe 2).

En outre, le pharmacien peut informer le public sur les comportements à adopter afin d'éviter les risques de brûlures (listes non exhaustives) :

- Chez l'enfant :
  - o Ne pas le laisser seul près d'une source de chaleur ;

- Vérifier la température du bain (37 °C) ;
  - Ne pas laisser des récipients remplis d'un liquide ou d'un aliment chaud à sa portée ;
  - Orienter le manche des casseroles vers le mur ;
  - Pour les brûlures chimiques, stocker les produits d'entretien hors de sa portée ;
  - Ne pas le laisser s'approcher d'objets brûlants : fer à repasser, porte du four, plaques de cuisson, ampoules électriques, friteuses...
- Chez l'adulte :
- Ne pas fumer en présence de substances inflammables ;
  - Ne pas allumer ou ranimer un feu/barbecue avec de l'alcool à brûler ou de l'essence ;
  - Ne pas jeter de l'eau sur l'huile en feu, mais étouffer les flammes en posant par-dessus une couverture ou un linge mouillé ;
  - Manipuler les produits caustiques avec des protections (gants, lunettes) ;
  - Respecter les consignes d'utilisation des radiateurs, fers à repasser, fers à souder... ;
  - Ne pas faire de branchements électriques sans couper l'arrivée d'électricité ;
  - Être vigilant aux pots d'échappement des machines à 2 roues.

### III.5.3. Prévention des coups de soleil

#### III.5.3.1. Le rayonnement solaire (3,187,188)

Le rayonnement solaire est indispensable à la vie, mais une surexposition peut entraîner des conséquences délétères sur la santé (coups de soleil, vieillissement cutané, cancers, insolation...).

Le soleil émet des rayonnements ultraviolets (UV), divisés en trois zones selon leurs longueurs d'onde :

- **Les ultraviolets A (UVA)**, de 315 à 400 nm, représentent 95 % du rayonnement UV qui parvient à la surface de la Terre. Ils traversent l'épiderme et pénètrent largement le derme. Ils sont principalement responsables de la pigmentation immédiate, des photosensibilisations et du vieillissement cutané.
- **Les ultraviolets B (UVB)**, de 280 à 315 nm, absorbés en partie par l'ozone, pénètrent faiblement le derme et possèdent une action directe sur la prolifération des kératinocytes et des mélanocytes. Ils sont principalement responsables des coups de soleil et du bronzage.

Il est à noter que 80 % des cancers cutanés sont imputables à une exposition excessive aux UVA et UVB.

- **Les ultraviolets C (UVC)** sont absorbés par l'ozone et n'atteignent donc pas la surface de la terre.

### III.5.3.2. Erythème actinique ou coup de soleil (3,188–191)

L'exposition au soleil sans précaution entraîne l'apparition d'un érythème actinique ou coup de soleil, dû à 80 % aux UVB. L'érythème actinique est une brûlure, qui selon l'intensité de l'exposition, varie de l'érythème rosé (brûlure du premier degré) jusqu'à la brûlure de second degré superficiel voire de second degré profond. Un coup de soleil peut également survenir sans exposition directe au soleil, car le rayonnement solaire est réfléchi par l'eau, la neige et le sable (réverbération).

En outre, lors d'une exposition au soleil, une réaction physiologique de défense (photoprotection) va se mettre en place. Le bronzage se caractérise ainsi par une coloration plus sombre de la peau en réaction à un rayonnement ultraviolet. Il est dû à la production par les mélanocytes de mélanine, qui absorbent les rayons UV. Mais au-delà d'un certain seuil d'exposition aux UV, la peau est dans l'incapacité de bronzer et surviennent alors des coups de soleil, lesquels peuvent avoir des effets délétères sur l'ADN des cellules.

Le risque de coup de soleil dépend de plusieurs facteurs :

- **L'âge :**

Les enfants sont plus vulnérables aux coups de soleil, car ils possèdent une peau fine et immature, qui brûle plus vite et plus profondément que celle des adultes. Il est recommandé de ne pas exposer directement les enfants au soleil avant l'âge de trois ans.

- **Le phototype :**

Il permet de catégoriser les types de peaux selon la photosensibilité et le degré de photoprotection d'un sujet. Il existe sept phototypes (Tableau 13). Plus le phototype est faible, plus le sujet est sensible aux rayonnements solaires et plus il devra se protéger du soleil.

- **Les conditions d'exposition** au soleil :

Les dommages causés par le soleil sont plus ou moins importants en fonction de nombreux facteurs liés au phototype, à l'intensité du soleil (indice UV), au lieu d'exposition, à la durée d'exposition. Ainsi, plus l'exposition aux rayonnements UV est prolongée et que celle-ci a lieu lorsque l'intensité du soleil est intense (entre 12 et 16 heures), plus la peau sera endommagée.

- L'utilisation de **photosensibilisants** (médicaments, produits ménagers, cosmétiques, plantes) augmente la sensibilité de la peau en interagissant avec les rayonnements UV, entraînant l'apparition d'une réaction cutanée anormale.

Deux types de réactions de photosensibilisation existent :

- La **phototoxicité**, la plus fréquente, se manifeste par la survenue d'une éruption à type d'érythème actinique sur les zones exposées au soleil, après quelques heures au soleil ;
- La **photoallergie**, plus rare, est une réaction d'hypersensibilité de type IV retardée, à médiation immunitaire. Elle se manifeste par des réactions allergiques de type urticaire ou eczéma, qui peuvent s'étendre à la peau non exposée au soleil.

De nombreux médicaments ou substances, répertoriés dans l'Annexe 3, peuvent déclencher des réactions de photosensibilisation à la suite d'une ingestion ou d'un contact. Concernant les médicaments, ce sont par exemple les AINS (kétoprofène, diclofénac), certains antiépileptiques (carbamazépine, phénobarbital), certains antidépresseurs (ISRS, imipraminiques), certains antibiotiques (tétracyclines, quinolones), certains anticancéreux, etc.

Tableau 13 Les phototypes cutanés humains, d'après Méliopoulos A. et Levacher C. (« La peau. Structure et physiologie. 2e édition », 2012) (3)

Photo-type	Cheveux	Couleur de la peau	Taches de rousseur	Coups de soleil	Bronzage	Temps d'auto-protection de la peau
0	Blancs	Albinos	0	Constants	Jamais	0
I	Roux	Très claire	+++	Constants	Jamais	5 à 10 mn
II	Blonds	Claire	++	Constants	Hâle léger	10 à 20 mn
III	Blonds / Châtains	Claire à mate	+	Parfois	Hâle	20 à 30 mn
IV	Bruns foncés	Très mate	0	Rares	Foncé	30 à 45 mn
V	Noirs	Brune	0	Exceptionnels	Très foncé	45 à 60 min
VI	Noirs	Noire	0	Absents	Noir	60 à 90 min

### III.5.3.3. Règles de prévention (3,188,192–195)

Le pharmacien peut donc informer le public sur les précautions à adopter afin de réduire les effets des UV sur la peau :

- L'exposition au soleil doit être progressive : les premiers jours de soleil, il est recommandé de ne pas s'exposer plus d'un quart d'heure au soleil, avant d'augmenter progressivement la durée.
- Les heures d'exposition où le rayonnement solaire est le plus puissant sont à éviter, c'est-à-dire entre 12 et 16 heures.
- La meilleure protection solaire reste le port d'une tenue protectrice (vêtements longs et couvrants, chapeaux, lunettes de soleil...) mais les produits solaires sont un complément indispensable en cas d'exposition solaire.
- Utiliser une crème solaire à indice de protection solaire élevé (indice 50) dès le début de l'exposition et renouveler les applications toutes les 3 à 4 heures (toutes les 2 heures chez les enfants) et après chaque baignade.



Le pharmacien peut également conseiller le public concernant le choix du produit solaire (Figure 33). Il se fait en fonction du phototype, de l'âge et des conditions d'ensoleillement.

Le critère d'efficacité d'un produit solaire repose sur son indice de protection solaire (IP ou IPS) ou facteur de protection solaire (FPS). L'indice de protection solaire indique le pouvoir protecteur d'un produit contre les coups de soleil et concerne donc principalement la protection anti-UVB. Il existe huit indices de protection (6, 10, 15, 20, 25, 30, 50 et 50+) et plus l'indice de protection ou facteur de protection solaire est élevé, meilleure est la protection apportée par le produit solaire. Par ailleurs, il est préférable d'utiliser un produit solaire qui protège également contre les UVA. Ces produits portent la mention UVA dans un cercle et doivent assurer une protection UVA minimale équivalente à 1/3 du FPS indiqué sur l'étiquetage.

Ensuite, il existe de nombreuses formes de produits de protection solaire. Le choix du produit solaire à conseiller dépend de la surface à protéger (plus la surface est grande, plus le produit solaire devra être fluide) et du confort d'application :

- Les crèmes sont utilisées pour le visage ;
- Les sticks sont utilisés pour le contour des yeux, le nez, les lèvres ;
- Les laits, gels et sprays sont utilisés pour le corps.

Enfin, il est recommandé d'utiliser une protection forte la première semaine d'exposition, avant de choisir une protection moins élevée par la suite. Il convient également d'appliquer les produits solaires en quantité suffisante et au moins 30 minutes avant l'exposition. La durée limite d'utilisation et la durée maximale d'utilisation après ouverture doivent également être respectées afin de conserver l'efficacité de ces produits.

Exemples de produits solaires disponibles à l'officine : A-Derma® Protect crème SPF 50+, Anthelios® UVMUNE 400 SPF 50+ fluide teinté, Avene® Fluide sans parfum SPF 50+, La Rosée® Lait solaire SPF 30, Solero® Stick de protection solaire sans parfum SPF 50+, SVR® Spray Sun Secure SPF 30...
















			
<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)  

Figure 33 Recommandations de choix d'un produit solaire en fonction de la sensibilité du sujet et des conditions d'ensoleillement

Source : ANSM, « Bon usage des produits de protection solaire Messages clés » (2017)

## Conclusion

---

Le pharmacien d'officine joue un rôle crucial dans la prise en charge des brûlures. Il est un acteur clé dans la reconnaissance des soins à donner, le traitement, le suivi et la prévention des brûlures. Il participe également à la collaboration des soins entre professionnels de santé (médecins, infirmiers) et à l'orientation des patients brûlés vers des systèmes de soins spécialisés en cas de nécessité.

Dans le contexte de désertification médicale, le pharmacien d'officine, par son accessibilité permanente et sa proximité, est un acteur de soins de premier recours privilégié. L'optimisation de la prise en charge des brûlures repose sur une bonne évaluation de la gravité de la brûlure ainsi que la délivrance de traitements et de conseils appropriés au patient, afin de réduire le risque de complications et d'améliorer la qualité de vie des patients.

Ainsi, la qualité des soins est assurée grâce aux connaissances et à la sensibilisation des pharmaciens à la prise en charge des plaies à l'officine. La prévention des brûlures, qui sont dues pour la majorité des cas à des accidents domestiques, est également un point primordial. Des campagnes d'information ciblées ainsi que la vente de produits solaires par exemple, participent à cette mission de prévention afin d'améliorer la santé publique en France.

L'importance du pharmacien d'officine dans ce type d'action de premier recours reste donc à mesurer. Dans l'avenir, des protocoles de soins standardisés et une traçabilité des soins prodigués pourraient être mis en place dans les officines afin de sécuriser les actions de soins réalisées par le pharmacien, d'améliorer l'accès aux soins des patients et de reconnaître le rôle de soignant du pharmacien.

## Références bibliographiques

---

1. SANT4 - Bulletin Officiel N°2007-11: Annonce N°62 [Internet]. [cité 8 juill 2024]. Disponible sur: <https://sante.gouv.fr/fichiers/bo/2007/07-11/a0110062.htm>
2. Dupont A. Les victimes de brûlures : patients hospitalisés en France métropolitaine en 2011 et évolution depuis 2008.
3. Méliopoulos A, Levacher C. La peau 2e edition Structure et physiologie. Lavoisier; 2012. 272 p.
4. Johnson OC: JGB Peter Desaix, Eddie. English: The skin is composed of two main layers: the epidermis, made of closely packed epithelial cells, and the dermis, made of dense, irregular connective tissue that houses blood vessels, hair follicles, sweat glands, and other structures. Beneath the dermis lies the hypodermis, which is composed mainly of loose connective and fatty tissues. [Internet]. 2013 [cité 24 sept 2024]. Disponible sur: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:501\\_Structure\\_of\\_the\\_skin.jpg#filelinks](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:501_Structure_of_the_skin.jpg#filelinks)
5. 3-structuredelapeau.pdf [Internet]. [cité 20 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.sfdermato.org/media/pdf/formation-en-dpc/formation/3-structuredelapeau.pdf>
6. Lalouette A. Le pharmacien et les brûlures: traitements et conseils à l'officine.
7. Démarchez M. <https://biologiedelapeau.fr>. 2024 [cité 20 mai 2024]. Biologie de la peau. Disponible sur: <https://biologiedelapeau.fr/>
8. Démarchez M. <https://biologiedelapeau.fr>. 2015 [cité 17 oct 2024]. L'épiderme et la différenciation des kératinocytes. Disponible sur: <https://biologiedelapeau.fr/spip.php?article10>
9. LA-PEAU.pdf [Internet]. [cité 22 mai 2024]. Disponible sur: <https://anatomie-fmpm.uca.ma/wp-content/uploads/2020/09/LA-PEAU.pdf>
10. Latarjet J. Fiche 3 - Anatomie, physiologie et rôles de la peau.
11. Delmas L. Les pansements dans la prise en charge des ulcères de jambe à l'officine. 2014;
12. Alpes U Glafoululle des. English: This image is based on « File:Normal Epidermis and Dermis with Intradermal Nevus 10x.JPG » that shows a cross-section of the human skin. Based on the usage of this made in Chapter 5.1 « Layers of the Skin » of the Open Textbook « Anatomy & Physiology » from Oregon State University, I adapted the picture in French to show the two layers of the dermis: the papillary layer and the reticular layer. [Internet]. 2022 [cité 24 sept 2024]. Disponible sur: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Layers\\_of\\_the\\_Dermis\\_-\\_FR.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Layers_of_the_Dermis_-_FR.svg)
13. Gaillard RC. Le tissu adipeux: un véritable organe endocrine. Med Hyg. 12 févr 2003;2424:326-9.
14. Fichier:409 Adipose Tissue.jpg — Wikipédia [Internet]. 2013 [cité 24 sept 2024]. Disponible sur: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:409\\_Adipose\\_Tissue.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:409_Adipose_Tissue.jpg)
15. 12-fonction-sudorale.pdf [Internet]. [cité 28 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.sfdermato.org/media/pdf/formation-en-dpc/formation/12-fonction-sudorale.pdf>

16. 4-structureannexes.pdf [Internet]. [cité 28 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.sfdermato.org/media/pdf/formation-en-dpc/formation/4-structureannexes.pdf>
17. Tachdjian G, Brisset S, Courtot AM, Schoëvaërt D, Tosca L, éditeurs. Chapitre 6 - Peau et annexes cutanées. In: Embryologie et Histologie Humaines [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2016 [cité 29 mai 2024]. p. 121-42. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294737794000068>
18. 9782294783838.pdf [Internet]. [cité 30 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.elsevier-masson.fr/media/wysiwyg/PDF/FR/9782294783838.pdf>
19. Q390551, Viaf: 223553453, Isni: 0000000119420345, Sudoc: 027215156, Bnf: 119305763, OL155306A OL, et al. Fichier:Hair follicle-fr.svg — Wikipédia [Internet]. 2009 [cité 24 sept 2024]. Disponible sur: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hair\\_follicle-fr.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hair_follicle-fr.svg)
20. Larousse É. ongle - LAROUSSE [Internet]. [cité 29 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/ongle/14944>
21. Dréno B. Anatomie et physiologie de la peau et de ses annexes. Ann Dermatol Vénéréologie. 1 oct 2009;136:S247-51.
22. Gabriel. CFA Espace Concours. 2023 [cité 24 sept 2024]. Schéma de l'Ongle : Zoom sur son Anatomie. Disponible sur: <https://www.cfa-espace-concours.fr/actualites/schema-de-longle-petit-cours-danatomie>
23. Peau et annexes cutanées. In: Embryologie et Histologie Humaines [Internet]. Elsevier; 2016 [cité 25 juin 2024]. p. 121-42. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9782294737794000068>
24. 5-vascul-innerv.pdf [Internet]. [cité 24 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.sfdermato.org/media/pdf/formation-en-dpc/formation/5-vascul-innerv.pdf>
25. Démarchez M. <https://biologiedelapeau.fr>. 2024 [cité 10 juin 2024]. Biologie de la peau. Disponible sur: <https://biologiedelapeau.fr/spip.php?article29>
26. Gouin O. Etude du rôle de PAR-2 dans l'inflammation neurogène cutanée.
27. Salivation IAA Parasympathique Syst, Westphal, Hypothalamus. Neurophysiologie du système nerveux végétatif - ppt télécharger [Internet]. [cité 24 sept 2024]. Disponible sur: <https://slideplayer.fr/slide/9679165/>
28. TeachMePhysiology [Internet]. [cité 24 sept 2024]. Sensory Modalities. Disponible sur: <https://teachmephysiology.com/nervous-system/sensory-system/sensory-modalities/>
29. Tran HV. Caractérisation des propriétés mécaniques de la peau humaine in vivo via l'IRM [Internet] [phdthesis]. Université de Technologie de Compiègne; 2007 [cité 9 juill 2024]. Disponible sur: <https://theses.hal.science/tel-00207740>
30. La peau - ScienceDirect [Internet]. [cité 9 juill 2024]. Disponible sur: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0515370022000799?ref=pdf\\_download&fr=RR-2&rr=8a0a26d49cbdd404](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0515370022000799?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=8a0a26d49cbdd404)
31. Anatomie et physiologie de la peau et de ses annexes - ScienceDirect [Internet]. [cité 10 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S015196380972527X>

32. Doutré MS. Le système immunitaire cutané. *Ann Dermatol Vénérologie*. 1 oct 2009;136:S257-62.
33. Hospitalisations pour brûlures en France : dans 9 cas sur 10, les brûlures sont accidentelles [Internet]. [cité 8 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/liste-des-actualites/hospitalisations-pour-brulures-en-france-dans-9-cas-sur-10-les-brulures-sont-accidentelles>
34. Utilisateur S. SFB - Société Francophone de Brûlologie (SFB). [cité 8 juill 2024]. *Epidémiologie SFB*. Disponible sur: <http://www.sfb-brulure.com/index.php/documentation/epidemiologie.html>
35. Echinard C, Latarjet J. *Les brûlures*. Elsevier Masson; 2010. 454 p.
36. *synthese-victimes-brulures-hospitalisees-France-metropolitaine-2014-evolution-depuis-2009 (1).pdf*.
37. Bich CS, Baus A, Machavoine R, Duhoux A, Brachet M, Lakhel A, et al. Étiologies des brûlures. *Rev Francoph Cicatrisation*. 1 avr 2019;3(2):10-4.
38. Belon JP, Faure S, Pillon François. *Pathologies et thérapeutiques commentées*. Elsevier Masson; 2013. 272 p.
39. Les brûlures chimiques - Ouvry - Systèmes de protection NRBC [Internet]. 2019 [cité 9 juill 2024]. Disponible sur: <https://ouvry.com/les-brulures-chimiques/>
40. Armes chimiques – UNODA [Internet]. [cité 25 sept 2024]. Disponible sur: <https://disarmament.unoda.org/fr/amd/armes-chimiques/>
41. Marquet A. De l'arme chimique à l'agent thérapeutique : deux exemples.
42. Bakkali H, Ababou K, Bellamari H, Ennouhi A, Nassim Sabah T, Achbouk A, et al. La Prise en Charge des Brulures Electriques: a Propos de 30 Cas. *Ann Burns Fire Disasters*. 31 mars 2009;22(1):33-6.
43. Rousseau AF. *Brûlures & brulés : soins & traitements*. Médicilline; 2018. 142 p. (Guide minute).
44. Servier Medical Art [Internet]. [cité 25 sept 2024]. Burns - First degree burn. Disponible sur: [https://smart.servier.com/smart\\_image/first-degree-burn/](https://smart.servier.com/smart_image/first-degree-burn/)
45. Owie | Erik Ogan | Flickr [Internet]. [cité 25 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.flickr.com/photos/erikogan/4264210318>
46. Burns - Second Degree burn - Servier Medical Art [Internet]. [cité 25 sept 2024]. Disponible sur: [https://smart.servier.com/smart\\_image/second-degree-burn/](https://smart.servier.com/smart_image/second-degree-burn/)
47. Details - Public Health Image Library(PHIL) [Internet]. [cité 26 sept 2024]. Disponible sur: <https://phil.cdc.gov/Details.aspx?pid=22127>
48. Servier Medical Art [Internet]. [cité 25 sept 2024]. Burns - Third degree burn. Disponible sur: [https://smart.servier.com/smart\\_image/third-degree-burn/](https://smart.servier.com/smart_image/third-degree-burn/)
49. Noorbakhsh SI, Bonar EM, Polinski R, Amin MS. Educational Case: Burn Injury— Pathophysiology, Classification, and Treatment. *Acad Pathol*. 28 nov 2021;8:23742895211057239.

50. Brûlures - Bilan de la brûlure - e-plastic.fr [Internet]. [cité 16 juill 2024]. Disponible sur: <http://www.e-plastic.fr/brulures---bilan-de-la-brulure.html>
51. reanimation\_du\_brule.pdf [Internet]. [cité 16 juill 2024]. Disponible sur: [https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/reanimation\\_du\\_brule.pdf](https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/reanimation_du_brule.pdf)
52. ITEM 329 - BRULURES\_V3.pdf [Internet]. [cité 16 juill 2024]. Disponible sur: [https://s-editions.fr/CODEX/ITEM%20329%C2%A0-%20BRULURES\\_V3.pdf](https://s-editions.fr/CODEX/ITEM%20329%C2%A0-%20BRULURES_V3.pdf)
53. Moutet PF. Brûlures étendues récentes : diagnostic et traitement initial (201a).
54. Dr David Picovski [Internet]. [cité 16 juill 2024]. Brûlures : Evaluation de la gravité et du pronostic vital. Disponible sur: <https://docteur-picovski.com/intervention/evaluation-gravite-brulure-pronostic-vital/>
55. 10 brulures cut rec.pdf [Internet]. [cité 16 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.medecinesfax.org/useruploads/files/10%20brulures%20cut%20rec.pdf>
56. Usmani A, Pipal DK, Bagla H, Verma V, Kumar P, Yadav S, et al. Prediction of Mortality in Acute Thermal Burn Patients Using the Abbreviated Burn Severity Index Score: A Single-Center Experience. *Cureus*. 14(6):e26161.
57. Estimation de la gravité de la brûlure, surface et profondeur de la brûlure (SFETB).
58. criteres-hospitalisation-centre-brules.pdf [Internet]. [cité 16 juill 2024]. Disponible sur: <http://www.sfb-brulure.com/docs/2017/criteres-hospitalisation-centre-brules.pdf>
59. Conséquences systémiques des brûlures étendues - ScienceDirect [Internet]. [cité 9 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1624069309002126>
60. Vinsonneau C, Benyamina M. Prise en charge initiale du grand brûlé. *Réanimation*. 1 déc 2009;18(8):679-86.
61. La brûlure : une pathologie inflammatoire - ScienceDirect [Internet]. [cité 9 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0369811409002326>
62. Mathilde P. Microbiote cutané et cicatrisation. 2021;
63. Sanford MRA. Cicatrisation et plantes utilisées dans la médecine traditionnelle polynésienne.
64. MDS\_PLAIES\_La\_plaie.pdf [Internet]. [cité 11 juill 2024]. Disponible sur: [https://www.chuv.ch/fileadmin/sites/dso/documents/Methodes\\_de\\_soins/MDS\\_PLAIES\\_La\\_plaie.pdf](https://www.chuv.ch/fileadmin/sites/dso/documents/Methodes_de_soins/MDS_PLAIES_La_plaie.pdf)
65. 14-cicatrisation-cutanee.pdf [Internet]. [cité 11 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.sfdermato.org/media/pdf/formation-en-dpc/formation/14-cicatrisation-cutanee.pdf>
66. Acide hyaluronique : structure, métabolisme et implication dans la cicatrisation - ScienceDirect [Internet]. [cité 11 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0151963810700077>
67. Laverdet B. Innervation périphérique et réparation cutanée: rôle de l'innervation dans la cicatrisation après brûlure et sur l'activité cellulaire des fibroblastes dermiques.

68. College O. English: Illustration from Anatomy & Physiology, Connexions Web site. <http://cnx.org/content/col11496/1.6/>, Jun 19, 2013. [Internet]. 2013 [cité 24 sept 2024]. Disponible sur: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:417\\_Tissue\\_Repair.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:417_Tissue_Repair.jpg)
69. Mostinckx S, Vanhooetghem O, Richert B, De La Brassinne M. Chéloïde et cicatrice hypertrophique. *Ann Dermatol Vénéréologie*. 1 avr 2005;132(4):384-7.
70. Jain A, Agarwal A, Shamsery C. An effective pharmacological management of postburn hypertrophic scar pain. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2014;30(1):111-2.
71. Cardon-Fréville L. PRISE EN CHARGE DES CICATRICES PATHOLOGIQUES EN MESOTHERAPIE. *REVUE BIBLIOGRAPHIQUE*. 2017;
72. Finnerty CC, Jeschke MG, Branski LK, Barret JP, Dziewulski P, Herndon DN. Hypertrophic scarring: the greatest unmet challenge following burn injury. *Lancet Lond Engl*. 1 oct 2016;388(10052):1427-36.
73. International R. Vietnamese burn patient [Internet]. 2007 [cité 25 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.flickr.com/photos/interplast/366712690/>
74. index.pdf [Internet]. [cité 18 juill 2024]. Disponible sur: [https://sffpc.org/index.php?preview=1&option=com\\_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=91&id=30&Itemid=1000000000000](https://sffpc.org/index.php?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=91&id=30&Itemid=1000000000000)
75. Moffatt C, Vowden P, Augustin M, Justiniano A, Lindholm C, Margolis D, et al. PRINCIPAUX CONSEILLERS RÉDACTIONNELS.
76. Vileikyte L. Stress and wound healing. *Clin Dermatol*. 1 janv 2007;25(1):49-55.
77. Médicaments et cicatrisation - ScienceDirect [Internet]. [cité 18 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2468911418300409>
78. Retards de cicatrisation de plaies : parfois dus à des médicaments [Internet]. [cité 18 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.prescrire.org/fr/3/31/48284/0/NewsDetails.aspx>
79. Le tabagisme accroît considérablement le risque de complications postopératoires [Internet]. [cité 18 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news/item/20-01-2020-smoking-greatly-increases-risk-of-complications-after-surgery>
80. Jung MK, Callaci JJ, Lauing KL, Otis JS, Radek KA, Jones MK, et al. Alcohol Exposure and Mechanisms of Tissue Injury and Repair. *Alcohol Clin Exp Res*. mars 2011;35(3):392-9.
81. Article L5125-1-1 A - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 30 juill 2024]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000038886688](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000038886688)
82. Article L1411-11 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 30 juill 2024]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000031930722](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000031930722)
83. Brûlures de la peau [Internet]. [cité 30 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/urgence/accidents-domestiques/brulures-peau>
84. Connaître les plaies à l'officine - ScienceDirect [Internet]. [cité 4 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0515370016300040>
85. Placet-Thomazeau M. Groupe de Travail CCLIN Sud - Ouest. 2001;



86. ANSM [Internet]. [cité 26 août 2024]. Actualité - Chlorhexidine : attention au risque de réaction allergique immédiate grave. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/actualites/chlorhexidine-attention-au-risque-de-reaction-allergique-immEDIATE-grave>
87. Malo L. État des lieux de la dispensation des antiseptiques à l'officine en 2019.
88. Les antiseptiques : classification et caractéristiques [Internet]. [cité 26 août 2024]. Disponible sur: [https://www.aly-abbara.com/livre\\_gyn\\_obs/termes/hygiene/antiseptiques\\_classification\\_caracteristiques.html](https://www.aly-abbara.com/livre_gyn_obs/termes/hygiene/antiseptiques_classification_caracteristiques.html)
89. Les principaux antiseptiques - ScienceDirect [Internet]. [cité 26 août 2024]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0515370017302756>
90. Mounier M, Bachellerie H. Actualités des antiseptiques au bloc opératoire.
91. Belon JP. Conseils à l'officine Le pharmacien prescripteur. 8e éd. Elsevier Masson; 2016. 522 p.
92. FORMULAIRE THERAPEUTIQUE MAGISTRAL. 2010;
93. CNOP [Internet]. [cité 31 août 2024]. Les médicaments et dispositifs médicaux. Disponible sur: <https://www.ordre.pharmacien.fr/je-suis/pharmacien/pharmacien/mon-exercice-professionnel/les-medicaments-et-dispositifs-medicaux>
94. ANSM [Internet]. [cité 31 août 2024]. Nos missions - Les cosmétiques et produits de tatouage. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/qui-sommes-nous/notre-perimetre/les-cosmetiques-et-produits-de-tatouage/p/les-cosmetiques-et-produits-de-tatouage-1>
95. Article L5111-1 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 31 août 2024]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000006689866/2000-06-22](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006689866/2000-06-22)
96. Résumé des caractéristiques du produit - BAUME AGATHOL, pommade - Base de données publique des médicaments [Internet]. [cité 31 août 2024]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=69251791&typedoc=R>
97. Laboranthème [Internet]. [cité 2 sept 2024]. L'oxyde de zinc, quels sont ses bienfaits ? Disponible sur: <https://laborantheme.easypara.fr/ingredients/oxyde-de-zinc/>
98. Dioxyde de titane - Titanium dioxide - Ingrédients cosmétiques - CosmeticOBS - L'Observatoire des Cosmétiques [Internet]. [cité 2 sept 2024]. Disponible sur: <https://cosmeticobs.com/fr/ingredients/titanium-dioxide-106>
99. Mirandel G. Dermophil. 2018 [cité 2 sept 2024]. Baume du Pérou : Baume cicatrisant antiseptique. Disponible sur: <https://www.dermophil.fr/conseils/mains/bienfaits-du-baume-du-perou/>
100. Résumé des caractéristiques du produit - BRULEX, pommade - Base de données publique des médicaments [Internet]. [cité 1 sept 2024]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=67066573&typedoc=R>

101. VIDAL [Internet]. [cité 2 sept 2024]. Acide salicylique : substance active à effet thérapeutique. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/substances/acide-salicylique-115.html>
102. VIDAL [Internet]. [cité 2 sept 2024]. Phénazone : substance active à effet thérapeutique. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/substances/phenazone-2722.html>
103. VIDAL [Internet]. [cité 2 sept 2024]. Phénol : substance active à effet thérapeutique. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/substances/phenol-2731.html>
104. Rosso JQD, Bikowski J. Trolamine-Containing Topical Emulsion: Clinical Applications in Dermatology.
105. Résumé des caractéristiques du produit - BIAFINE, émulsion pour application cutanée - Base de données publique des médicaments [Internet]. [cité 1 sept 2024]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=69931588&typedoc=R#RcpPropPharmacodynamiques>
106. Résumé des caractéristiques du produit - CICATRYL, pommade en sachet-dose - Base de données publique des médicaments [Internet]. [cité 1 sept 2024]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=63339544&typedoc=R>
107. Résumé des caractéristiques du produit - GLYCEROL/VASELINE/PARAFFINE ARROW 15 %/8 %/2 %, crème - Base de données publique des médicaments [Internet]. [cité 1 sept 2024]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=62395668&typedoc=R>
108. VIDAL [Internet]. [cité 2 sept 2024]. Médicaments émollients DEXERYL et DEXERYLCARE : arrêt de commercialisation le 11 mars 2019. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/actualites/23144-medicaments-emollients-dexeryl-et-dexerylcare-arret-de-commercialisation-le-11-mars-2019.html>
109. Résumé des caractéristiques du produit - FLAMMAZINE, crème - Base de données publique des médicaments [Internet]. [cité 1 sept 2024]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=67682145&typedoc=R#RcpPropPharmacodynamiques>
110. Article L5211-1 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 27 août 2024]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000046126069](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000046126069)
111. Article L5211-1 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 31 août 2024]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000006690282/2001-12-29](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006690282/2001-12-29)
112. Bepanthen® PRO Hydrogel [Internet]. [cité 2 sept 2024]. Bepanthen® – Pour une peau en bonne santé | Produits Bepanthen®. Disponible sur: <https://www.bepanthen.ch/fr/produits/bepanthen-hydrogel>
113. biseptineCica®, dispositif médical [Internet]. [cité 2 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.biseptinegamme.fr/solutions/biseptinecica>

114. Action [Internet]. Flamigel®. [cité 2 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.flamigel.be/fr/action/>
115. VIDAL [Internet]. [cité 2 sept 2024]. IALUSET PLUS crème traitement des ulcères - Parapharmacie. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/ialuset-plus-creme-traitement-des-ulceres-64374.html>
116. Osmosoft Traitement 4 en 1 - Brûlure & coup de soleil [Internet]. [cité 2 sept 2024]. Disponible sur: <https://osmo-soft.com/fr-fr/osmo-soft/traitement-brulure-coup-de-soleil/>
117. Article L5131-1 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 31 août 2024]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000023385246/2011-01-07](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000023385246/2011-01-07)
118. VIDAL [Internet]. [cité 3 sept 2024]. CICABIO crème+ soin ultra réparateur apaisant - Parapharmacie. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/cicabio-creme-soin-ultra-reparateur-apaisant-250033.html>
119. Cicabio Crème+ | Cicabio Crème+, le soin nouvelle génération ultra-réparateur apaisant qui restaure la diversité du microbiome pour une belle cicatrice. [Internet]. [cité 3 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.bioderma.fr/nos-produits/cicabio/creme-0#composition-section>
120. Cicalfate + | Eau Thermale Avène [Internet]. [cité 3 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.eau-thermale-avene.fr/gamme/cicalfate>
121. La Roche-Posay [Internet]. [cité 3 sept 2024]. Crème Réparatrice | Cicaplast Baume B5+. Disponible sur: [https://www.laroche-posay.fr/gammes/corps/cicaplast/cicaplast-baume-b5--creme-ultra-reparatrice-apaisante/LRP\\_035.html](https://www.laroche-posay.fr/gammes/corps/cicaplast/cicaplast-baume-b5--creme-ultra-reparatrice-apaisante/LRP_035.html)
122. Madécassoside : naturellement bon pour la peau - La Roche Posay [Internet]. [cité 3 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.laroche-posay.be/fr-be/article/madecassoside-naturellement-bon-pour-la-peau>
123. print PF digital finger. CICA-Crème réparatrice assainissante | Aderma [Internet]. 2024 [cité 3 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.aderma.fr/fr-fr/p/cica-creme-reparatrice-assainissante-3282770144291-14c39aab>
124. Virginie Mallet. Classification des pansements (plaies et cicatrisation). Association Charentes Poitou des pharmaciens Hospitaliers;
125. pansements\_synthese\_rapport.pdf [Internet]. [cité 3 sept 2024]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-01/pansements\\_synthese\\_rapport.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-01/pansements_synthese_rapport.pdf)
126. Les différents types de pansements - ScienceDirect [Internet]. [cité 3 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0515370016300052>
127. pansements.pdf [Internet]. [cité 3 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.protocoles-urgences.fr/page24/files/pansements.pdf>
128. Bonhomme J. QUELS PANSEMENTS POUR QUELLES PLAIES CHRONIQUES.
129. soins-locaux-brules-suivis-ambulatoire.pdf [Internet]. [cité 5 sept 2024]. Disponible sur: <http://www.sfb-brulure.com/docs/2017/soins-locaux-brules-suivis-ambulatoire.pdf>

130. presentation\_generale\_rbpp\_sante\_mineurs\_jeunes\_majeurs.pdf [Internet]. [cité 5 sept 2024]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-03/presentation\\_generale\\_rbpp\\_sante\\_mineurs\\_jeunes\\_majeurs.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-03/presentation_generale_rbpp_sante_mineurs_jeunes_majeurs.pdf)
131. La prise en charge officinale des brûlures - ScienceDirect [Internet]. [cité 5 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0515370012711278>
132. VIDAL [Internet]. [cité 5 sept 2024]. Comment soigner des brûlures légères ? Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/peau-cheveux-ongles/brulure/traitements.html>
133. Les\_pansements\_pour\_brulures\_memento\_des\_produits\_utilisables\_SFETB\_.pdf [Internet]. [cité 3 sept 2024]. Disponible sur: [https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/Les\\_pansements\\_pour\\_brulures\\_memento\\_des\\_produits\\_utilisables\\_SFETB\\_.pdf](https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/Les_pansements_pour_brulures_memento_des_produits_utilisables_SFETB_.pdf)
134. Boiron Michèle, Roux François. Homéopathie et prescription officinale - 43 situations cliniques. Similia. 2009. 45 p.
135. travail M du, solidarités de la santé et des, travail M du, solidarités de la santé et des. Ministère du travail, de la santé et des solidarités. [cité 28 août 2024]. Les médicaments homéopathiques. Disponible sur: <https://sante.gouv.fr/soins-et-maladies/medicaments/le-circuit-du-medicament/article/les-medicaments-homeopathiques>
136. VIDAL [Internet]. [cité 4 sept 2024]. CALENDULA COMPLEXE N°89. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/gammes/calendula-complexe-n-89-90300.html>
137. Albert Claude Quemoun, Sophie Pensa. Ma bible de l'homéopathie. Leduc. 2013. 694 p.
138. Létard JC, Canard JM, Costil V, Dalbiès P, Grunberg B, Lapuelle J, et al. Phytothérapie – Principes généraux. Hegel. 2015;1(1):29-35.
139. Le Calendula : Cicatrisant, antiseptique et anti-inflammatoire pour la peau | Boiron [Internet]. [cité 28 août 2024]. Disponible sur: <https://www.boiron.fr/qui-sommes-nous/nos-matieres-premieres-issues-de-la-nature/calendula>
140. Le Calendula et ses bienfaits | Vie quotidienne | Boiron : N°1 de l'Homéopathie [Internet]. [cité 28 août 2024]. Disponible sur: <https://www.boiron.be/fr/nos-conseils-sante/le-calendula-et-ses-bienfaits>
141. VIDAL [Internet]. [cité 28 août 2024]. Souci des jardins - Phytothérapie. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/souci-jardins-calendula-officinalis.html>
142. Medizinal-Pflanzen FEK Köhler's. Deutsch: Ringelblume. A Blühende Pflanze. 1 Blütenkopf im Durchschnitt; 2 Blatt des Hüllkelches; 3 weibliche Randblüte; 4 Scheibenblüte; 4a Narbe der Scheibenblüte; 5 Fruchtkörbchen; 6 mittleres Früchtchen, Bauchseite; 7 inneres Früchtchen, Seitenansicht; 8 äusseres Früchtchen, Seitenansicht; 9 mittleres Früchtchen, Seitenansicht; 10 mittleres Früchtchen im Längsschnitt. [Internet]. 1897 [cité 24 sept 2024]. Disponible sur: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Calendula\\_officinalis\\_-\\_K%C3%B6hler%E2%80%93s\\_Medizinal-Pflanzen-024.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Calendula_officinalis_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-024.jpg)

143. Le Millepertuis Perforé : ses petits trous contre les petites déprimés | Boiron [Internet]. [cité 28 août 2024]. Disponible sur: <https://www.boiron.fr/qui-sommes-nous/nos-matieres-premieres-issues-de-la-nature/millepertuis-perfore>
144. Millepertuis - Phytothérapie - VIDAL [Internet]. [cité 28 août 2024]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/millepertuis-hypericum-perforatum.html>
145. Millepertuis — Le dictionnaire [Internet]. [cité 28 août 2024]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Millepertuis>
146. Wilhelm PDT Otto. Azərbaycanca: Adi dazi. (O.V.Tomenin «Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz» kitabından illüstrasiya, 1885).Deutsch: Echtes Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) wird als leichtes bis mittelstarkes Antidepressivum verwendet.Español: Ilustración.Polski: Morfologia (dziurawiec zwyczajny). Morfologia. [Internet]. 1885 [cité 24 sept 2024]. Disponible sur: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hypericum\\_perforatum\\_i01.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hypericum_perforatum_i01.jpg)
147. VIDAL [Internet]. [cité 28 août 2024]. Hamamélis - Phytothérapie. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/hamamelis-virginiana.html>
148. Hamamélis — Le dictionnaire [Internet]. [cité 28 août 2024]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Hamam%C3%A9lis>
149. Köhler FEK Médizinal Pflanzen de. Deutsch : Zaubernuss. A ein blühender Zweig mit Herbstbelaubung, natürl. Grosse. B ein fruchttragender Zweig mit Sommerbelaubung, natürl. Grosse. 1 Blüte vergrößert 3/1 ; 2 Kelchblatt mit Staubblatt vergrößert 3/1; 3 Kelchblatt, Rückseite; 4 Geschlechtsorgane im Längsschnitt, stark vergrößert; 5 Pistill im Längsschnitt, stark vergrößert ; 6 Frucht im Längsschnitt, natürl. Grosse ; 7 Samen im Längsschnitt, vergrößert; 8 Diagramme. [Internet]. 1897 [cité 24 sept 2024]. Disponible sur: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hamamelis\\_virginiana\\_-\\_K%C3%B6hler%E2%80%93s\\_Medizinal-Pflanzen-070.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hamamelis_virginiana_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-070.jpg)
150. Aloès — Le dictionnaire [Internet]. [cité 28 août 2024]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Alo%C3%A8s>
151. VIDAL [Internet]. [cité 28 août 2024]. Aloès (Aloe vera) - Phytothérapie. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/aloes-barbadensis-vera-capensis.html>
152. PI@ntNet [Internet]. [cité 25 sept 2024]. Aloe vera (L.) Burm.f., Aloe vera (Flore mondiale). Disponible sur: [https://identify.plantnet.org/fr/k-world-flora/species/Aloe%20vera%20\(L.\)%20Burm.f./data](https://identify.plantnet.org/fr/k-world-flora/species/Aloe%20vera%20(L.)%20Burm.f./data)
153. huile essentielle - LAROUSSE [Internet]. [cité 29 août 2024]. Disponible sur: [https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/huile\\_essentielle/185587](https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/huile_essentielle/185587)
154. VIDAL [Internet]. [cité 29 août 2024]. Qu'est-ce que l'aromathérapie ? Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/utilisation/bon-usage-phytotherapie-plantes/aromatherapie.html>
155. Les huiles essentielles [Internet]. [cité 29 août 2024]. Disponible sur: <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Publications/Vie-pratique/Fiches-pratiques/Huiles-essentielles>

156. Couic-Marinier F, Laurain-Mattar D. Huile essentielle de Lavande aspic. *Actual Pharm.* 1 févr 2020;59(593):57-9.
157. Fontaine E. L'aromathérapie dans la prise en charge des pathologies dermatologiques les plus rencontrées à l'officine.
158. Huile essentielle de Matricaire - ScienceDirect [Internet]. [cité 29 août 2024]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0515370021005255>
159. Melaleuca — Le dictionnaire [Internet]. [cité 2 sept 2024]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/Melaleuca>
160. Géranium — Le dictionnaire [Internet]. [cité 2 sept 2024]. Disponible sur: <https://dictionnaire.acadpharm.org/w/G%C3%A9ranium>
161. Couic-Marinier F, Laurain-Mattar D. Huile essentielle de Géranium rosat. *Actual Pharm.* 1 déc 2018;57(581):57-9.
162. Anthony Touboul, Françoise Couic Marinier. *Le guide Terre vivante des huiles essentielles. TERRE VIVANTE 2e édition. 2020. 476 p. (Guide Terre vivante).*
163. Comment soulager une brûlure avec les huiles essentielles ? [Internet]. [cité 2 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.compagnie-des-sens.fr/brulure-huiles-essentielles/>
164. Universalis E. Encyclopædia Universalis. [cité 30 août 2024]. MIEL. Disponible sur: <https://www.universalis.fr/encyclopedie/miel/>
165. peau\_de\_miel\_2013w.pdf [Internet]. [cité 30 août 2024]. Disponible sur: [https://www.chu-limoges.fr/IMG/pdf/peau\\_de\\_miel\\_2013w.pdf](https://www.chu-limoges.fr/IMG/pdf/peau_de_miel_2013w.pdf)
166. TAP.pdf [Internet]. [cité 30 août 2024]. Disponible sur: <https://www.abcd-chirurgie.fr/mediastore/fckEditor/file/TAP.pdf>
167. Le miel : qualité, produits et utilisation - ScienceDirect [Internet]. [cité 30 août 2024]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S051537001300493X>
168. 4\_1lemiel.pdf [Internet]. [cité 30 août 2024]. Disponible sur: [https://www.cari.be/IMG/pdf/4\\_1lemiel.pdf](https://www.cari.be/IMG/pdf/4_1lemiel.pdf)
169. Marcet M. La cicatrisation des brûlures par le miel.
170. pilly-2023-item-160.pdf [Internet]. [cité 30 août 2024]. Disponible sur: <https://www.infectiologie.com/UserFiles/File/pilly-etudiant/items-edition-2023/pilly-2023-item-160.pdf>
171. tetanos.pdf [Internet]. [cité 30 août 2024]. Disponible sur: <http://medecinetropicale.free.fr/cours/tetanos.pdf>
172. Tétanos [Internet]. 2024 [cité 30 août 2024]. Disponible sur: <https://vaccination-info-service.fr/Les-maladies-et-leurs-vaccins/Tetanos>
173. calendrier\_vaccinal\_avr2024.pdf [Internet]. [cité 25 sept 2024]. Disponible sur: [https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/calendrier\\_vaccinal\\_avr2024.pdf](https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/calendrier_vaccinal_avr2024.pdf)
174. Résumé des caractéristiques du produit - DOLIPRANE 1000 mg, comprimé - Base de données publique des médicaments [Internet]. [cité 28 août 2024]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=60234100&typedoc=R>

175. Résumé des caractéristiques du produit - IBUPROFENE ARROW CONSEIL 400 mg, comprimé pelliculé - Base de données publique des médicaments [Internet]. [cité 28 août 2024]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=61848560&typedoc=R>
176. ANSM [Internet]. [cité 28 août 2024]. Actualité - Bon usage du paracétamol et des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS): l'ANSM veut renforcer le rôle de conseil du pharmacien. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/actualites/bon-usage-du-paracetamol-et-des-anti-inflammatoires-non-steroidiens-ains-lansm-veut-renforcer-le-role-de-conseil-du-pharmacien>
177. Résumé des caractéristiques du produit - ASPEGIC 500 mg, poudre pour solution buvable en sachet-dose - Base de données publique des médicaments [Internet]. [cité 28 août 2024]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=61162942&typedoc=R>
178. B E. Brûlure, qu'est-ce que la règle des 21 jours ? [Internet]. Brûlure. 2023 [cité 4 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.brulure.fr/brulure-regle-des-21-jours/>
179. print PF digital finger. Cicatrices et soleil : comment les protéger ? Conseils, crème [Internet]. [cité 4 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.eau-thermale-avene.fr/votre-peau/peau-et-soleil/choisir-la-bonne-protection-solaire/protoger-ses-cicatrices-au-soleil>
180. Complications [Internet]. Brûlure. [cité 4 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.brulure.fr/brulure-thermique/complications/>
181. Soins après brûlure - Brûlure [Internet]. [cité 4 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.brulure.fr/brulure-thermique/soins-apres-brulure/>
182. Cespharm - Quels concepts ? [Internet]. [cité 5 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.cespharm.fr/prevention-sante/L-education-pour-la-sante/quels-concepts>
183. WHO\_HPR\_HEP\_98.1\_fre.pdf [Internet]. [cité 5 sept 2024]. Disponible sur: [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/67245/WHO\\_HPR\\_HEP\\_98.1\\_fre.pdf?sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/67245/WHO_HPR_HEP_98.1_fre.pdf?sequence=1)
184. VIDAL [Internet]. [cité 5 sept 2024]. Causes et prévention des brûlures. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/peau-cheveux-ongles/brulure/causes.html>
185. CNOP [Internet]. [cité 5 sept 2024]. La prévention - Les fondamentaux. Disponible sur: <https://www.ordre.pharmacien.fr/je-suis/pharmacien/pharmacien/mon-exercice-professionnel/la-prevention-les-fondamentaux>
186. Brûlures de la peau [Internet]. [cité 5 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/urgence/accidents-domestiques/brulures-peau>
187. Rayonnement ultraviolet [Internet]. [cité 5 sept 2024]. Disponible sur: [https://www.who.int/fr/news-room/questions-and-answers/item/ultraviolet-\(uv\)-radiation](https://www.who.int/fr/news-room/questions-and-answers/item/ultraviolet-(uv)-radiation)
188. Berthelemy S. Conseil à un patient se plaignant d'un coup de soleil. Actual Pharm. 1 juin 2013;52(527):46-9.
189. VIDAL [Internet]. [cité 5 sept 2024]. Médicaments et soleil. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/utilisation/prendre-traitement/medicaments-soleil.html>

190. VIDAL [Internet]. [cité 6 sept 2024]. Médicaments et soleil : quelques rappels pour éviter de passer au rouge. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/actualites/30276-medicaments-et-soleil-quelques-rappels-pour-eviter-de-passer-au-rouge.html>
191. Code européen contre le cancer - À partir de quand parle-t-on d'exposition trop importante au soleil ? [Internet]. [cité 6 sept 2024]. Disponible sur: <https://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/fr/12-facons/exposition-au-soleil-aux-uv/1227-a-partir-de-quand-parle-t-on-d-exposition-trop-importante-au-soleil>
192. VIDAL [Internet]. [cité 6 sept 2024]. Comment choisir un écran solaire ? Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/peau-cheveux-ongles/coup-soleil-erytheme-solaire/ecran-solaire.html>
193. Comment protéger son enfant du soleil? [Internet]. Sante-pratique-paris. 2022 [cité 5 sept 2024]. Disponible sur: <https://sante-pratique-paris.fr/bonnes-pratiques-dossier/protger-enfant-soleil/>
194. Crème solaire : comment bien la choisir ? | economie.gouv.fr [Internet]. [cité 6 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.economie.gouv.fr/particuliers/creme-solaire-choisir-indice-filtre>
195. Se protéger du soleil : risques et conseils pour limiter son exposition [Internet]. 2023 [cité 6 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.auvergne-rhone-alpes.ars.sante.fr/se-protger-du-soleil-risques-et-conseils-pour-limiter-son-exposition>
196. brulure.pdf [Internet]. [cité 5 sept 2024]. Disponible sur: <https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/brulure.pdf>
197. Brûlures : comment réagir ? [Internet]. [cité 5 sept 2024]. Disponible sur: <https://pharmacieduluy64.mesoigner.fr/conseils/575-brulures-comment-reagir>
198. Barbaud A, Tréchet P, Béani JC. PHOTSENSIBILISATION.

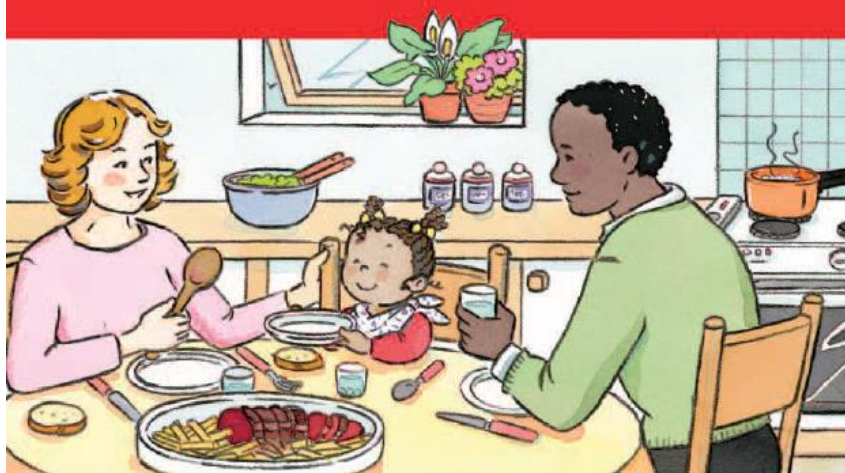


## Annexes

---

Annexe 1. Brochure « Les réflexes pour éviter les brûlures », Ministère de la Santé et de la Prévention (196).....	114
Annexe 2. Affiche de prévention « Brûlures superficielles : comment réagir ? », Pharmacie Du Luy, 2022 (197).....	116
Annexe 3. Liste des photosensibilisants, d'après Barbaud A., Tréchet P., Béani JC., « Photosensibilisations : Liste originale des photosensibilisants », 2011 (198).....	117

## Les réflexes pour éviter les brûlures



### Les brûlures, un danger dans toutes les pièces de la maison.

Votre enfant peut se brûler en buvant un liquide trop chaud ou en renversant une casserole ou un récipient rempli d'un liquide ou d'un aliment chaud.

Il peut aussi se brûler en voulant jouer avec des flammes ou en touchant des objets comme les appareils de cuisson dans la cuisine.

Certaines brûlures peuvent se produire quand vous donnez le bain à votre enfant, mais aussi s'il ouvre tout seul le robinet d'eau chaude. La peau des enfants est plus sensible : il faut seulement 3 secondes pour qu'il se brûle au 3<sup>ème</sup> degré avec de l'eau à 60°C.

## L'eau du bain

La température de l'eau du bain doit être à 37°C

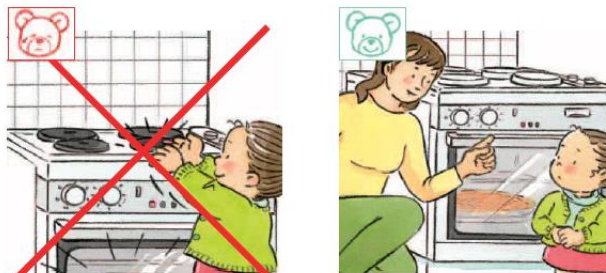


Que faire pour éviter les brûlures ?

- Avant de mettre votre enfant dans le bain, vérifiez avec un thermomètre que l'eau du bain est à 37°C.
- Installez sur les robinets, si vous le pouvez, des dispositifs de sécurité qui permettent de contrôler la température de l'eau.
- Ne laissez jamais votre enfant seul dans son bain : il pourrait se noyer mais aussi se brûler en ouvrant le robinet d'eau chaude.

## Les objets chauds

Éloignez votre enfant des appareils électroménagers chauds



Que faire pour éviter les brûlures ?

- Ne laissez jamais votre enfant seul dans la cuisine.
- Expliquez à votre enfant que la porte du four brûle.
- Équipez-vous si possible d'un four à porte isotherme.
- Méfiez-vous des plaques de cuisson et des brûleurs chauds après leur arrêt.
- Évitez que votre enfant s'approche des objets brûlants : fer à repasser, ampoules électriques, appareils de chauffage...

## Les liquides et aliments chauds

Ne laissez jamais les récipients remplis d'un liquide ou d'un aliment chaud à la portée de votre enfant



Que faire pour éviter les brûlures ?

- Ne posez pas de plat chaud sur le bord de la table ou du plan de travail.
- Tournez les queues de casserole vers l'intérieur de la plaque de cuisson.
- Ne passez pas à côté de votre enfant avec un récipient contenant un liquide bouillant.
- Ne portez pas votre enfant dans vos bras lorsque vous utilisez un récipient rempli de liquide chaud ou lorsque vous faites la cuisine.
- Ne prenez pas votre enfant sur les genoux si vous buvez une boisson chaude.
- Vérifiez que votre enfant ne puisse pas tirer sur une nappe et renverser sur lui un liquide ou des aliments chauds.

Comment éviter les brûlures avec le biberon ?

- N'utilisez jamais un micro-ondes pour chauffer le biberon.
- Agitez bien le biberon.
- Testez la température en faisant couler quelques gouttes sur l'intérieur de votre avant-bras.

## Les flammes et incendies

Mettez hors de portée les objets risquant de brûler votre enfant ou de provoquer un incendie



Que faire pour éviter les brûlures et les incendies ?

- Ne laissez pas d'allumettes et de briquets à la portée de votre enfant.
- Ne laissez jamais de bougies allumées à portée des enfants.
- Ne laissez pas votre enfant s'approcher d'une cheminée ou d'un barbecue.
- N'allumez jamais une cheminée ou un barbecue avec de l'alcool.

Des conseils pratiques pour éviter les incendies

- Ne fumez pas en présence de votre enfant.
- Faites vérifier vos installations électriques et de chauffage.

## Brûlures superficielles : comment réagir ?

1



Si la brûlure fait **plus de 10x** la taille de la paume de la main pour un **adulte** et **plus de 5x** la taille de la paume de la main pour un **enfant**, alertez le **SAMU** (15) ou les **pompiers** (18)

2



Le premier geste à faire est de mettre la zone brûlée **sous l'eau froide (15°C)** afin de la refroidir. Faites-le **le plus vite possible**

3



Si des vêtements adhèrent à la zone brûlée, **n'essayez pas de les retirer**

4



Appliquez une **pommade** ou une **crème protectrice** ou **hydratante** de type vaseline ou bien du **tulle gras**. Demandez conseil à la pharmacie si besoin.

5



Appliquez un **pansement stérile**

6



**Ne percez pas les cloques**

**Annexe 3. Liste des photosensibilisants, d'après Barbaud A., Tréchet P., Béani JC.,  
« Photosensibilisations : Liste originale des photosensibilisants », 2011 (198)**

**PHOTOSENSIBILISANTS SYSTEMIQUES**

**Anti-psychotiques**

Chlorpromazine  
Trifluopérazine  
Prométhazine  
Cyamémazine  
Prochlorpérazine  
Perphénazine  
Promazine  
Thioridazine  
Fluphénazine  
Halopéridol  
Thiothixène  
Triflupromazine  
Trifluopérazine

**Antidépresseurs**

Amitriptyline  
Trimipramine  
Dosulépine  
Fluoxétine  
Paroxétine  
Nortriptyline  
Protriptyline  
Désipramine  
Fluvoxamine  
Amoxapine  
Imipramine  
Doxépine  
Clomipramine  
Sertraline  
Citalopram

**Anxiolytiques**

Alprazolam  
Clorazépate dipotassique  
Chlordiazépoxyde

**Anti-histaminiques**

Cyproheptadine  
Diphenhydramine  
Bromphéniramine  
Triprolidine

**Anti-épileptiques**

Carbamazépine  
Lamotrigine  
Oxcarbamazépine  
Phénobarbital  
Clobazam

**Diurétiques**

Hydrochlorothiazide  
Furosémide  
Chlorothiazide  
Indapamide  
Bumétanide  
Bendrofluméthiazide  
Benzthiazide  
Cyclothiazide  
Hydrofluméthiazide  
Méthyclothiazide  
Trichlorméthiazide  
Amiloride  
Acide étacrynique  
Triamtérène  
Spironolactone  
Acétazolamide  
Métolazone  
Quinéthazone  
Chlorthalidone

**Antagonistes  
L'angiotensine  
(Sartans)**

Valsartan

**Antibiotiques**

Déméclocycline  
Acide nalidixique  
Acide pipémidique  
Sulfaméthoxazole  
Sulfasalazine  
Ciprofloxacine  
Enoxacine  
Loméfloxacin  
Ofloxacine  
Norfloxacine  
Oxytétracycline  
Tétracycline  
Doxycycline  
Méthacycline  
Minocycline  
Triméthoprime  
Isoniazide  
Sulfaméthizol  
Gentamicine  
Clofazimine  
Griséofulvine  
Nitrofurantoïne  
Ceftazidime  
Sparfloxacine  
Péfloxacin  
Fluméquine  
Rosoxacin

**Antifongiques**

Kétoconazole  
Itraconazole  
Voriconazole

**Antipaludéens**

Chloroquine  
Hydroxychloroquine

**De  
II**

Quinine  
Pyriméthamine  
Méfloquine

### **Anticancéreux**

Fluorouracile (5FU)  
Vinblastine  
Bléomycine  
Actinomycine  
Dacarbazine  
Procarbazine  
Flutamide  
Doxorubicine  
Méthotrexate  
Taxanes  
Cétuximab  
Erlotinib  
Imatinib

### **Hypolipémiants**

Gemfibrozil  
Clofibrate  
Bézafibrate  
Fénofibrate  
Pravastatine  
Atorvastatine  
Fluvastatine  
Simvastatine

### **Hypoglycémiant**

Glibenclamide  
Tolbutamine  
Glipizide  
Chlorpropamide  
Glimépiride

### **Inhibiteurs Calciques**

Diltiazem  
Amlodipine  
Nifédipine

### **Bétabloquants**

Propranolol  
Aténolol

### **Inhibiteurs De L'enzyme De Conversion (IEC)**

Fosinopril  
Enalapril  
Captopril  
Quinalapril  
Ramipril

### **Anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS)**

Naproxène  
Kétoprofène  
Acide tiaprofénique  
Piroxicam  
Diflunisal  
Méloxicam  
Ténoxycam  
Diclofénac  
Acide méfénamique  
Nabumétone  
Sulindac  
Phénylbutazone  
Indométhacine  
Ibuprofène  
Célécoxib  
Valdécoxib

### **Antihypertenseurs Centraux Vasodilatateurs**

Méthyl dopa  
Rilménidine  
Dihydralazine

Et

### **Antiarythmiques**

Amiodarone  
Hydroquinidine  
Disopyramide

### **Antiulcéreux : Inhibiteurs De La Pompe A Protons (IPP)**

Oméprazole  
Esomeprazole  
Pantoprazole  
Lansoprazole  
Rabéprazole

### **Antiulcéreux : Antisécrétoires Gastriques (Anti H2)**

Ranitidine

### **Contraceptifs (Oraux et transdermiques)**

### **Médicaments à usage dermatologique**

Isotrétinoïne  
Méthoxy-psoralènes (MOP)

### **Autres**

Mésalazine (5ASA)  
Azathioprine  
Efavirenz  
Hématoporphyrine  
Pyridoxine (Vitamine B6)  
Interféron alfa  
Ribavirine  
Sels D'or  
Saquinavir  
Tiotropium  
Herbe De St Jean (*Hypericum Perforatum*)



## **PHOTOSENSIBILISANTS DE CONTACT**

### **Antiseptiques topiques**

Salicylanilides  
Hexachlorophène  
Bithionol  
Chlorhexidine  
Triclosan  
Clioquinol

### **Médicaments topiques**

Phénothiazines  
Diphenhydramine  
hydrochloride  
Sulfamides  
Anti-inflammatoires non  
stéroïdiens : oxicams,  
arylcarboxyliques  
(kétoprofène), diclofénac  
Aciclovir  
Psoralènes  
Trétinoïne  
Thiocolchicozide  
Thiobendazol

### **Fongicides**

Mancozèbe  
Daconil  
Fentichlor

### **Végétaux**

Frullania  
Composées (ou  
Asteracées)  
Lichens  
Furocoumarines

### **Pesticides**

Folpet

### **Cosmétiques**

Musk ambret  
Psoralènes  
Baume du Pérou

6-méthyl-coumarine

### **Additif alimentaire (animal)**

Olaquinox

### **Filtres solaires**

Benzophénones  
(oxybenzone mexenone  
sulisobenzone)  
Cinnamates  
Para-aminobenzoïque  
(acide) = PABA  
Dérivés du camphre  
Octyl triazone  
Octocrylène

### **Signalés dans le répertoire toxicologique du CNESST (Commission de la santé et de la sécurité du travail)**

Acrylates  
Acrylonitrile  
Aldéhyde cinnamique  
Anhydride phtalique  
Aniline : Bois exotique

Bisphénol A  
Carène (delta 3)  
Chloroacétamide  
Chlorocrésol (p-)  
Disulfirame  
Ethylènediamine  
Formaldéhyde  
Frullania  
Fumarate (diméthyl)  
Glutaraldéhyde  
Glyoxal  
Hydralazine  
Hydroquinone  
Isocyanates  
Latex  
Manèbe  
Mercaptobenzothiazoles  
Persulfate d'ammonium  
Phtalates  
Phénylènediamine (p-)  
Thiourées  
Thiurams  
Trinitrine  
Trinitrotoluène  
Zinèbe  
Chrome, cobalt, platine,  
nickel, palladium  
Constituants des parfums  
(ex : isoeugénol)  
Térébenthine  
Thioglycolates  
(ammonium, glycéryle)

### **Autres**

Goudrons  
Métaux (Cr,CO,Ni)  
Platine ?

## Serment De Galien

---

Je jure en présence de mes Maîtres de la Faculté et de mes condisciples :

- 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, mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine, de respecter le secret professionnel.

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 couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères, si j'y manque.





## **Prise en charge officinale des brûlures : généralités sur la peau, physiopathologie des brûlures et stratégies thérapeutiques à l'officine**

---

Le pharmacien d'officine est un acteur de soins de premier recours, fréquemment impliqué dans la prise en charge des brûlures, accidents fréquents de la vie courante et sans gravité pour la majorité des cas.

Ce travail bibliographique met en perspective, dans un premier temps, des généralités structurales et fonctionnelles de la peau. Ensuite, la physiopathologie des brûlures est abordée, ainsi que le processus de cicatrisation et les principales causes de brûlures. En outre, différents éléments sont à prendre en considération afin d'évaluer la gravité des brûlures, permettant d'établir un pronostic vital et fonctionnel. Enfin, les traitements et les conseils associés sont décrits dans une troisième partie. Elle concerne notamment les dispositifs médicaux, les médicaments et les cosmétiques disponibles à l'officine, mais également les traitements alternatifs qui peuvent être proposés.

Ces thérapeutiques s'accompagnent aussi de soins généraux, d'un suivi et d'une surveillance des patients brûlés afin d'améliorer la qualité de vie du patient et d'éviter les risques de complications. La thèse souligne également l'importance de la prévention primaire des brûlures et notamment des coups de soleil.

Ainsi, le pharmacien d'officine joue un rôle crucial dans la prise en charge des brûlures, qui implique une bonne évaluation de la gravité des brûlures, des traitements et conseils de soins adaptés et une orientation vers des systèmes de soins adaptés si nécessaire.

---

Mots-clés : brûlure, peau, prise en charge, soins, traitement, premier recours, prévention, pharmacien, officine

## **Pharmaceutical management of burns : general information on the skin, pathophysiology of burns and therapeutic strategies in the pharmacy**

---

The community pharmacist is a primary care provider frequently involved in burn management, which are common and generally non-serious accidents in everyday life. This bibliographic work first presents structural and functional generalities about the skin. It then addresses the pathophysiology of burns, the healing process, and the main causes of burns. Furthermore, various factors must be considered to assess the severity of burns, allowing for the establishment of vital and functional prognoses. Finally, the treatments and associated advice are described in a third part. This includes medical devices, medications, and cosmetics available at the pharmacy, but also alternative treatments that may be offered. These therapies are also supported by general care, follow-up, and monitoring of burn patients in order to improve the patient's quality of life and avoid the risk of complications. The thesis also highlights the importance of primary prevention of burns, particularly sunburn.

Thus, the community pharmacist plays a crucial role in the management of burns, which involves a good assessment of the severity of the burns, appropriate treatments and care advice, and referral to suitable healthcare systems if necessary.

---

Keywords : burn, skin, management, care, treatment, primary care, prevention, pharmacist, community pharmacy

