



**HAL**  
open science

# La prise en charge et l'accompagnement à l'officine des grands brûlés

Eva Knaebel

► **To cite this version:**

Eva Knaebel. La prise en charge et l'accompagnement à l'officine des grands brûlés. Sciences pharmaceutiques. 2024. dumas-04958597

**HAL Id: dumas-04958597**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04958597v1>**

Submitted on 20 Feb 2025

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

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

Année : 2024

N°

THÈSE D'EXERCICE  
pour le  
DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement  
Le 25 novembre 2024  
par  
**Eva KNAEBEL**

# La prise en charge et l'accompagnement à l'officine des grands brûlés

Directeur de thèse : **Mme Marie-Ange CIVIALE**

## Jury

Président : **Mme Marie-Ange CIVIALE**

Maître de conférences, HDR  
UFR Pharmacie de Clermont-Ferrand

Membres : **Mme Chantal SAVANOVITCH**

Maître de conférences,  
UFR Pharmacie de Clermont-Ferrand

**Mme Elodie LAFARGE**

Maître de conférences associés  
UFR Pharmacie de Clermont-Ferrand

**Mme Gersende GUYOT de SALINS**

Docteur en pharmacie  
Pharmacie les Ormeaux, Clermont-Ferrand



## REMERCIEMENTS

À madame **Marie-Ange Civiale**, qui a cru en cette thèse dès le premier mail, qui m'a épaulé et remis sur le droit chemin pendant tout ce périple. Merci d'avoir pris autant le temps pour moi, de m'avoir prodigué de précieux conseils, et pour votre bonne humeur sans faille. Sans vous cette thèse n'aurait pas été la même.

À madame **Chantal Savanovitch** et madame **Elodie Lafarge**, qui me font l'honneur de siéger dans ce jury. Merci de m'avoir mis sur le chemin de l'officine notamment par vos enseignements.

À madame **Gersende Guyot de Salins**, qui me fait l'honneur d'être dans mon jury, qui plus est ton premier. Merci de m'avoir accompagné aussi bien pendant mon stage qu'en dehors, jusqu'à même tard le soir.

À **mes parents**, Marie-José et Stephan, de croire en moi depuis toujours et surtout d'avoir créé un environnement propice à la réussite. Votre soutien a été à toutes épreuves (et l'est toujours) et j'espère bien vous le rendre. Je vous aime fort.

À mes (futurs) confrères **Eva** et **Quentin**, d'avoir rendu ses années de faculté si agréable, malgré les hauts et les nombreux bas. J'espère que nos carrières professionnelles continueront de se croiser le plus longtemps possible. Merci de m'avoir supporté !

À **Félix**, de m'avoir rappelé qu'il n'y a pas que la pharmacie dans la vie pendant toutes ses années et de m'avoir permis de souffler quand j'en avais besoin. Qui aurait parié sur nous au lycée ?

À **Arthur**, de m'avoir tristement inspiré mais aussi d'avoir répondu à toutes mes questions même les plus difficiles. Grâce à toi je peux dire que « Toute ressemblance avec des faits et des personnages existants ou ayant existé n'est absolument pas fortuite et n'est pas le fruit d'une pure coïncidence ».

À tous les pharmaciens qui m'ont suivi, de près ou de loin, particulièrement **Marlène, Aurélie et Anne**, de m'avoir fait confiance et de me transmettre aussi bien votre passion.

## TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX.....	8
LISTE DES FIGURES .....	9
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	11
INTRODUCTION .....	12
<b>PARTIE 1: GÉNÉRALITÉS SUR LA PEAU ET LES BRÛLURES.....</b>	<b>13</b>
1.1    ÉPIDÉMIOLOGIE ET STATISTIQUES.....	14
1.2    PHYSIOLOGIE .....	17
1.2.1    PEAU .....	17
1.2.1.1    Composition .....	17
1.2.1.2    Fonctions .....	24
1.2.2    APPAREIL RESPIRATOIRE .....	26
1.3    PHYSIOPATHOLOGIE .....	28
1.3.1    BRÛLURES.....	28
1.3.2    BRÛLURE THERMIQUE.....	29
1.3.3    CLASSIFICATION DES BRÛLURES.....	31
1.3.3.1    Évaluation de la surface :.....	31
1.3.3.2    Évaluation de la profondeur :.....	32
1.3.4    CALCUL DU SCORE DE GRAVITÉ.....	34
1.3.5    INHALATION.....	35
<b>PARTIE 2 : PRISE EN CHARGE HOSPITALIÈRE .....</b>	<b>36</b>
2.1    PRISE EN CHARGE IMMÉDIATE ET ÉVALUATION DE LA GRAVITÉ .....	37
2.2    ÉVALUATION DE LA SITUATION.....	41

2.3	PRISE EN CHARGE HOSPITALIÈRE .....	42
2.3.1	MAINTIEN DES FONCTIONS VITALES .....	42
2.3.2	SOINS LOCAUX.....	46
2.3.2.1	Pansements .....	46
2.3.2.2	Escarrotomies.....	47
2.3.2.3	Aponévrotomies.....	48
2.3.3	CICATRISATION.....	50
2.3.4	SUIVI PSYCHOLOGIQUE .....	51
2.4	COMPLICATIONS ET CHIRURGIE .....	54
2.4.1	INFECTION .....	54
2.4.2	GREFFE DE PEAU (56) .....	54
2.4.2.1	Grefe de peau mince .....	56
2.4.2.2	Grefe de peau totale .....	59
2.4.2.3	Substrats dermiques acellulaires.....	60
2.4.3	ANOMALIE DE CICATRISATION ET CHIRURGIE.....	62
2.4.3.1	Cicatrices hypertrophiques.....	62
2.4.3.2	Cicatrices chéloïdes .....	63
2.4.3.3	Rétractations, brides et adhérence .....	63
2.4.3.4	Expansion cutanée .....	65
<b>PARTIE 3 : PLACE DU PHARMACIEN D'OFFICINE .....</b>		<b>67</b>
3.1	SORTIE D'HÔPITAL .....	68
3.1.1	CENTRE DE RÉADAPTATION .....	68
3.1.2	CURE THERMALE .....	74
3.2	RETOUR À LA MAISON.....	76
3.2.1	MÉDICAMENTS ET SOINS .....	76

3.2.2	CONDUITE À TENIR SUR LE LONG TERME .....	84
3.3	PRÉVENTION ET SOIN DE PREMIER SECOURS .....	87
3.3.1	LISTE NON EXHAUSTIVE D'ACCIDENTS À ÉVITER .....	88
3.3.2	PRISE EN CHARGE À L'OFFICINE.....	88
	CONCLUSION .....	92
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :.....	93
	ANNEXES .....	102

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Évaluation de la profondeur des brûlures.....	33
-----------------------------------------------------------	----

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1 :</b> Taux d'incidence brut (pour 100000 habitants) des victimes de brûlures hospitalisées en France métropolitaine par classe d'âge selon le sexe, PMSI-MCO, 2014 .....	14
<b>Figure 2 :</b> Répartition des causes de brûlures accidentelles des victimes hospitalisées en centre de traitement des brûlés et résidant en France métropolitaine selon le sexe et l'âge, 2014 ...	15
<b>Figure 3 :</b> Coupe de l'épiderme .....	18
<b>Figure 4 :</b> Innervation cutanée, organisation des récepteurs cutanés sensoriels .....	23
<b>Figure 5 :</b> Lobule pulmonaire et ses vaisseaux .....	27
<b>Figure 6 :</b> Les 3 zones constituant la brûlure et évolution en fonction du traitement .....	28
<b>Figure 7 :</b> Règle de Wallace .....	32
<b>Figure 8 :</b> Différents degrés de brûlures. ....	34
<b>Figure 9 :</b> Trajets des escarrotomies ou incisions de décharge .....	48
<b>Figure 10 :</b> Aponévrotomies de jambe .....	49
<b>Figure 11 :</b> Greffe de peau mince .....	56
<b>Figure 12 :</b> Matériaux pour greffe de peau mince.....	56
<b>Figure 13 :</b> Greffe de peau mince avec utilisation de peau amplifiée. ....	58
<b>Figure 14 :</b> Greffe de peau totale. ....	59
<b>Figure 15 :</b> Greffe de peau totale. Technique de prélèvement. ....	59
<b>Figure 16 :</b> Cicatrice hypertrophique à la suite d'une brûlure du second degré chez une adolescente.....	62
<b>Figure 17 :</b> Cicatrice chéloïde d'une jeune fille .....	63
<b>Figure 18 :</b> Technique chirurgicale pour résoudre une bride.....	64
<b>Figure 19 :</b> Greffe cutanée adhérente à la face antérieure de la rotule. ....	65

<b>Figure 20</b> : Blanchiment dynamique (lors d'une mise en tension) .....	69
<b>Figure 21</b> : Bandages cohésif, légèrement compressif. ....	70
<b>Figure 22</b> : Photo de plaque de DMDG® cousu sur des vêtements compressifs .....	71
<b>Figure 23</b> : Photo de l'extérieur d'un pantalon compressif avec des plaque de DMDG® cousu à l'intérieur .....	72
<b>Figure 24</b> : Photo de l'intérieur d'un manchon compressif, avec plaque de DMDG® cousu. ...	73
<b>Figure 25</b> : Photo de l'intérieur d'une mitaine compressives avec plaque de DMDG®. ....	73

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

**CI** : Calories ingérées la veille

**CO** : Monoxyde de Carbone

**DET** : Dépense d'énergie totale

**DMDG®** : Device of Maturation and Dermal Growth

**FiO<sub>2</sub>** : Fraction inspirée en oxygène

**HbCO** : Carboxyhémoglobine

**IDE** : Infirmier Diplômé d'État

**IL** : Inter Leukine

**JAB** : Nombre de Jour Après la Brûlure

**LPPR** : Listes des produits et prestations remboursables

**MB** : Métabolisme basal

**MEC** : Matrice extra-cellulaire

**NO** : Monoxyde de d'Azote

**ORL** : Otorhinolaryngologie

**PEP** : Pression expiration positive

**PMSI-MCO** : Programme de médicalisation des systèmes d'information en médecine, chirurgie, obstétrique et odontologie

**PNN** : Polynucléaire neutrophile

**SAMU** : Service d'Aide Médicale Urgente

**SCA** : Syndrome compartimental abdominal

**SCB** : Surface Cutanée Brulée

**SDRA** : Syndrome de détresse respiratoire aiguë

**SIRS** : Syndrome de Réponse Inflammatoire systémique

**SL** : Syndrome des loges

**TNF $\alpha$**  : Tumor Necrosis Factor alpha

**UV** : Ultra Violet

## INTRODUCTION

Il est presque inévitable que chacun d'entre nous connaisse au moins une fois dans sa vie une brûlure, qu'elle soit légère ou plus grave. Les brûlures, qu'elles soient causées par des flammes, des liquides chauds ou même des produits chimiques, surviennent de façon rapide et inattendue. En quelques secondes, un accident domestique, un imprévu sur un lieu de travail ou même une simple négligence peuvent transformer une situation ordinaire en urgence médicale.

L'objectif de cette thèse est de mettre en lumière le parcours du combattant qu'un grand brûlé va traverser, à partir du moment où il est brûlé, jusqu'à des années plus tard. Pour cela, dans une première partie nous allons étudier la peau et les réactions engendrées par les brûlures. Puis dans une deuxième partie, nous verrons le parcours hospitalier du grand brûlé ainsi que les complications qu'il peut présenter. Enfin dans une dernière partie, nous mettrons en lumière son retour à la vie normale et l'impact du pharmacien d'officine dans la coordination du suivi de notre patient.

Pour rendre cette thèse plus interactive, nous nous appuyerons sur un cas clinique, celui d'un jeune homme, Monsieur B. victime d'un accident dû à une inflammation d'essence, il va alors voir sa vie prendre un tout autre tournant.

**PARTIE 1 :**

**GÉNÉRALITÉS SUR LA PEAU ET  
LES BRÛLURES**

## 1.1 ÉPIDÉMIOLOGIE ET STATISTIQUES

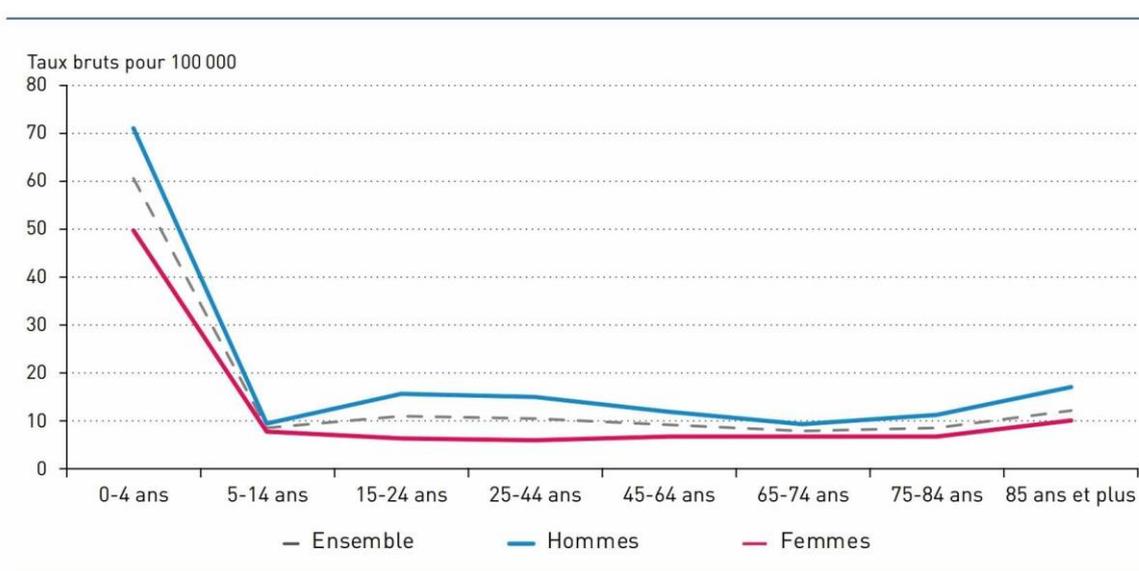
Les brûlures accidentelles (dans la vie courante, au travail...) ou intentionnelles (violence, maltraitance, tentatives de suicide...) font partie de notre quotidien. Une brûlure bénigne est très fréquente et ne nécessite pas d'hospitalisation ou de consultation, alors qu'une brûlure grave est moins courante mais nécessite des soins médicaux.

On peut comprendre qu'il est difficile de répertorier toutes les brûlures et que l'on ne pourra donc étudier que les statistiques de celles qui ont nécessité des soins médicaux.

Ces brûlures peuvent entraîner des séquelles et des répercussions sur la victime et son entourage. On peut étudier le programme de médicalisation des systèmes d'information en médecine, chirurgie, obstétrique et odontologie (PMSI-MCO) de Santé publique France, effectué entre les années 2009-2014 (1) pour avoir quelques chiffres d'épidémiologie.

Tout d'abord en France métropolitaine, en 2014, plus de 8000 patients ont été hospitalisés à la suite de brûlures, soit un taux incidence de 12,3 pour 100000 habitants.

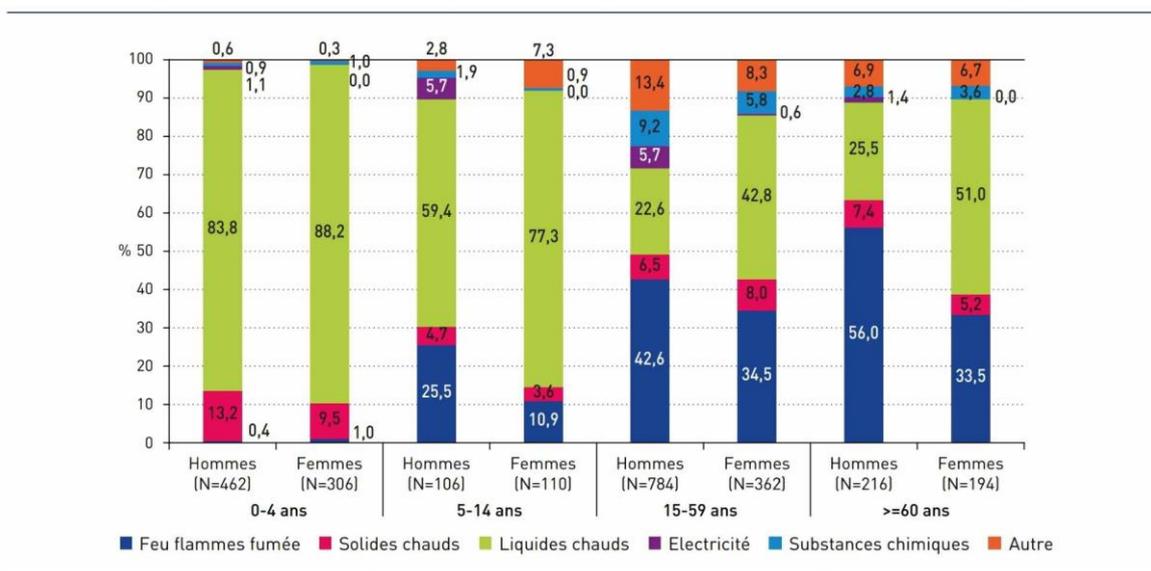
On remarque que le sex-ratio hommes/femmes est de 1.69, que l'âge moyen est de 30.4 ans mais que plus d'un quart des victimes (28.8%) sont des enfants entre 0 et 4ans.



**Figure 1:** Taux d'incidence brut (pour 100000 habitants) des victimes de brûlures hospitalisées en France métropolitaine par classe d'âge selon le sexe, PMSI-MCO, 2014 (1)

Les causes de brûlures sont nombreuses : liquides chauds, feu, solides chauds, substances chimiques, électricité, gaz chauds, explosions, accidents de transport, rayonnement...

Les accidents sont majoritaires (93.7%), et sont surtout liés à des liquides chauds et des flammes, mais la répartition des brûlures dépend de l'âge et du sexe du patient.



**Figure 2 :** Répartition des causes de brûlures accidentelles des victimes hospitalisées en centre de traitement des brûlés et résidant en France métropolitaine selon le sexe et l'âge, 2014 (1)

La gravité des brûlures est définie selon la surface et la zone corporelle atteintes :

- Plus de 20% de la surface corporelle est touchée chez le moins de 5 ans,
- Plus de 30% de surface corporelle chez le plus de 5 ans,
- Ou s'il y a présence de brûlures respiratoires.

On remarque que plus la population vieillie, plus elle risque d'avoir une brûlure grave, car elle est plus exposée aux situations à risque.

En 2014, 190 personnes, résidant en France métropolitaine, sont décédées à l'hôpital des suites de brûlures. (1)

Cependant, si l'on compare les données de 2014 avec celles de 2009, on constate que les taux d'incidence évoqués précédemment sont en baisse. Ceci notamment grâce à la mise en place d'actions de prévention en France telles que la réduction de la température maximale de l'eau du robinet (2) ou même l'obligation d'installer des détecteurs avertisseurs autonomes de fumée. Mais le nombre de brûlés graves ou non reste encore beaucoup trop important pour des accidents facilement évitables. L'État doit aller plus loin en matière de prévention passive ou active.

## 1.2 PHYSIOLOGIE

### 1.2.1 PEAU

La peau est non seulement l'organe le plus grand mais aussi le plus lourd du corps humain, pouvant peser jusqu'à 4kg pour une surface d'environ 2m<sup>2</sup>. Elle est épaisse en général de 2mm mais cela peut varier en fonction de la partie du corps qu'elle recouvre : au niveau des paupières elle mesure 1mm alors qu'au niveau des paumes elle peut aller jusqu'à 4mm. Ce tégument est loin d'être une simple enveloppe, en effet il a de nombreuses fonctions et une organisation très complexe. (3)

#### 1.2.1.1 COMPOSITION (3-5)

La peau s'organise en 3 parties. Plus exactement 3 couches superposées l'une sur l'autre : l'épiderme, le derme et l'hypoderme.

**L'épiderme** est la couche superficielle. Il s'agit d'un épithélium pluristratifié pavimenteux kératinisé, majoritairement composé de kératinocytes. Ils sont reliés solidement entre eux pour former une barrière imperméable dans le but de protéger l'ensemble de l'organisme. Il se renouvelle en continue.(5)

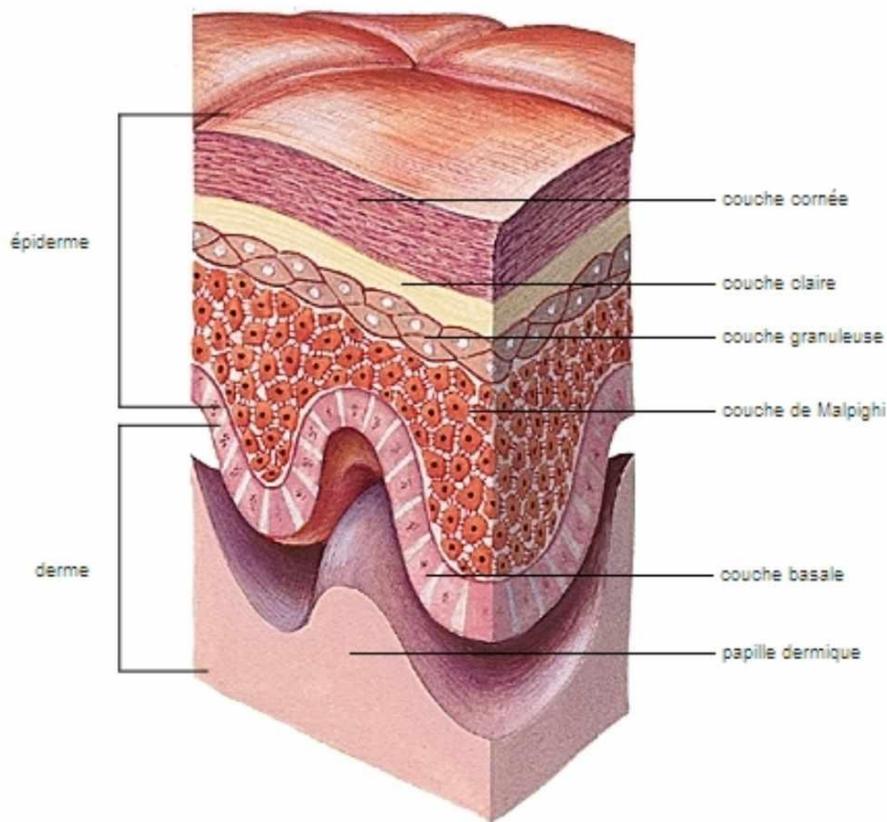
Il est composé de plusieurs types de cellules différentes :

Les kératinocytes, organisés en 4 ou 5 couches en fonction de leur migration des profondeurs jusqu'à l'extérieur. Au plus profond de l'épiderme, on retrouve la couche basale où les kératinocytes forment une couche monocellulaire. Leurs pôles basaux sont en contact avec la jonction dermo-épidermique et leurs pôles apicaux sont reliés à la couche suivante : la couche épineuse. Celle-ci contient des cellules plus volumineuses sur 5 ou 6 couches. Elle est aussi appelée couche du corps muqueux de Malpighi et est responsable de la production de kératine.

Puis on retrouve la couche granuleuse au-dessus, là où la peau est la plus épaisse, la couche claire et enfin la couche cornée.

Cette dernière varie en épaisseur en fonction de son nombre de couches cellulaires, de 4 à 20 qui influera sur la vulnérabilité de la peau vis à vis de la brûlure. Elle est elle-même divisée en

2 parties, la plus profonde est la plus compacte et a un rôle de barrière, alors que la plus superficielle est la couche desquamante où les cellules desquament naturellement et en continu.



**Figure 3 : Coupe de l'épiderme (6)**

Les mélanocytes synthétisent la mélanine(7), pigment qui protège la peau des rayonnements du soleil mais qui lui confère aussi sa couleur. Ils se trouvent sur lame basale de l'épiderme et leurs prolongements vont jusque dans la couche épineuse. Leur répartition n'est pas homogène à la surface de la peau, par exemple ils seront plus nombreux au niveau des parties intimes et on peut aussi les trouver dans l'œil ou les follicules pileux.

Les cellules de Langerhans (8), utiles au système immunitaire, capturent, transportent et présentent les antigènes aux lymphocytes T des ganglions lymphatiques, pour ainsi former des cellules dendritiques. Ces cellules seront donc importantes au moment des greffes de peau car sont à l'origine des rejets potentiels.

Les cellules de Merkel sont les moins répandues dans tout le corps mais sont tout aussi utiles puisqu'elles sont responsables du tact. En effet, elles stockent les neuromédiateurs et les sécrètent au besoin. Comme d'autres types de cellules, leur présence n'est pas homogène dans l'épiderme, c'est pour cela que des zones comme le visage, la paume des mains ou des pieds seront plus sensibles que d'autres parties du corps. Elles sont dans la couche basale de l'épiderme au sommet des papilles dermiques.(9)

L'épiderme est recouvert d'un film cutané composé de kératine, filaggrine et d'un film hydrolipidique qui permettent de retenir l'eau, pour garder une hydratation optimale. La rupture de ce film lors de brûlure sera responsable de la complication numéro 1 chez les grands brûlés, la déshydratation.

La **jonction dermo-épidermique** se trouve entre l'épiderme et le derme. Elle permet les échanges et la communication entre ces 2 parties de la peau. L'épiderme a besoin de nutriment et d'éléments nécessaires à la production de kératine qui se trouve dans le derme vascularisé, la jonction va donc permettre leur transfert vers l'épiderme.

Elle permet aussi l'adhésion de l'épiderme et la polarisation des cellules souches basales. C'est une zone acellulaire où on retrouve des éléments de la matrice extracellulaire (MEC) et qui possède une organisation très spécifique : dans sa partie supérieure, les membranes plasmiques des kératinocytes forment des structures d'adhésion forte, appelées hémidesmosomes. Ils forment des points d'ancrage robustes avec des filaments de laminine via, entre autres, l'intégrine  $\alpha 6 \beta 4$  (10).

Le tout est fixé au derme via des fibres d'ancrage constituées majoritairement de collagène venant de plaques d'ancrage présentes dans le derme superficiel.

**Le derme** est un tissu conjonctif fibreux. Il est dense et plus épais que l'épiderme, il est aussi vascularisé contrairement à ce dernier.

Il est organisé en 2 parties, une sous la jonction dermo-épidermique, le derme papillaire et une plus profonde et plus épaisse, le derme réticulé, en contact avec la jonction dermo-hypodermique.

Le derme est composé majoritairement de **fibroblastes** impliqués dans la synthèse de collagène (utilisé notamment par les kératinocytes), d'élastine, de substance fondamentale,

de glycoprotéine. Ces fibroblastes vont aussi pouvoir dégrader le collagène et la matrice extracellulaire pour les remodeler au besoin. Ils ont aussi des propriétés antivirales et anti-infectieuses. Pour l'immunité on va également trouver des cellules comme les leucocytes, des cellules dendritiques dermiques, des mastocytes ou même des macrophages.

Enfin, le derme est majoritairement composé de matrice extracellulaire, qui est la structure de soutien.

**L'hypoderme** situé en dessous du derme est relié à celui-ci par des fibres de collagène et des fibres élastiques. Il est majoritairement composé de tissu adipeux blanc, traversé par des capillaires sanguins et ramifications nerveuses.

On retrouve l'hypoderme partout mais son épaisseur ainsi que sa répartition varient en fonction du sexe, de l'hygiène de vie et des habitudes alimentaires. Un homme aura tendance à en avoir plus au niveau de l'abdomen et des épaules et la femme dans la partie basse de l'abdomen, dans les fesses, cuisses et hanches.

Plus celui-ci est épais, plus les structures profondes seront protégées en cas de brûlure.

On y retrouve donc les adipocytes matures, remplis de triglycérides. Ils sont organisés en lobules séparés les uns des autres pas des fibres comme ceux présents dans le derme, et qui permettent le maintien de l'hypoderme et sa nutrition.

Il s'agit de la plus grande réserve énergétique, il peut stocker les lipides sous forme de triglycérides lorsqu'il y a sécrétion d'insuline et il peut les libérer sous forme d'acides gras et de glycérol grâce au glucagon.

Les adipocytes peuvent sécréter des hormones, comme la leptine, hormone de satiété, des cytokines pro-inflammatoires comme le TNF $\alpha$  (Tumor Necrosis Factor alpha) et IL-6 (Interleukine 6) qui induisent l'insulinorésistance tout comme la résistine mais aussi l'apeline qui est hypoglycémisante. Ils jouent aussi un rôle dans la production d'hormones stéroïdiennes car on y retrouve l'enzyme aromatasase qui transforme les androgènes en œstrogènes.

Enfin l'hypoderme offre une protection mécanique, en étant un tissu de soutien et de protection pour les structures sous-jacentes mais aussi en étant un isolant thermique.

### ➤ **La vascularisation**

On retrouve un débit sanguin cutané de 0.5L/min en moyenne. Pour rappel, l'épiderme n'étant pas vascularisé, il se nourrit via des papilles dermiques et on retrouve des réseaux de vascularisation dans le derme et l'hypoderme. Ceux-ci assurent la nutrition et l'oxygénation de la peau ainsi que la thermorégulation et l'équilibre hydrique.

#### - Le système sanguin

Il est composé d'un plexus artériel profond, présent dans le derme à la limite de l'hypoderme, relié et alimenté par des vaisseaux sous cutanés. Il y a aussi un plexus artériel superficiel, qui se trouve dans la partie supérieure du derme. Les 2 plexus sont reliés par des artères en candélabre. Des artérioles partent du plexus superficiel et se subdivisent pour donner le système papillaire, qui nourrit l'épiderme. Pour terminer on retrouve aussi des collatérales qui iront nourrir les follicules pilo-sébacés et les glandes sudoripares.

En parallèle, on retrouve un système veineux, qui s'organise de la même façon.

#### - Le système lymphatique

La lymphe, liquide interstitiel, composée d'eau, d'électrolytes, de protéines, de lymphocytes... se canalise dans les vaisseaux lymphatiques. Les nœuds des vaisseaux lymphatiques, communément appelés ganglions lymphatiques sont des organes immunitaires secondaires qui vont capter et filtrer les antigènes. Les vaisseaux se déversent dans des conduits lymphatiques, les 2 plus gros : le canal thoracique et le conduit lymphatique droit. Ces derniers se jettent dans les veines sous clavières gauche et droite et c'est ainsi que la lymphe est réintroduite dans le sang.

### ➤ **L'innervation cutanée (11)**

La peau est un organe sensible, qui permet de percevoir le monde extérieur, elle est réceptive au chaud, au froid, au toucher, à la douleur. On retrouve une innervation sensorielle élaborée aussi bien sur la peau poilue que sur la peau glabre. Tout ceci est permis grâce à des terminaisons nerveuses sensorielles libres et des récepteurs qui captent l'information et vont la faire passer par des fibres nerveuses.

On retrouve les fibres nerveuses dans la partie profonde du derme, elles remontent vers

le plexus superficiel d'où vont partir les terminaisons nerveuses.

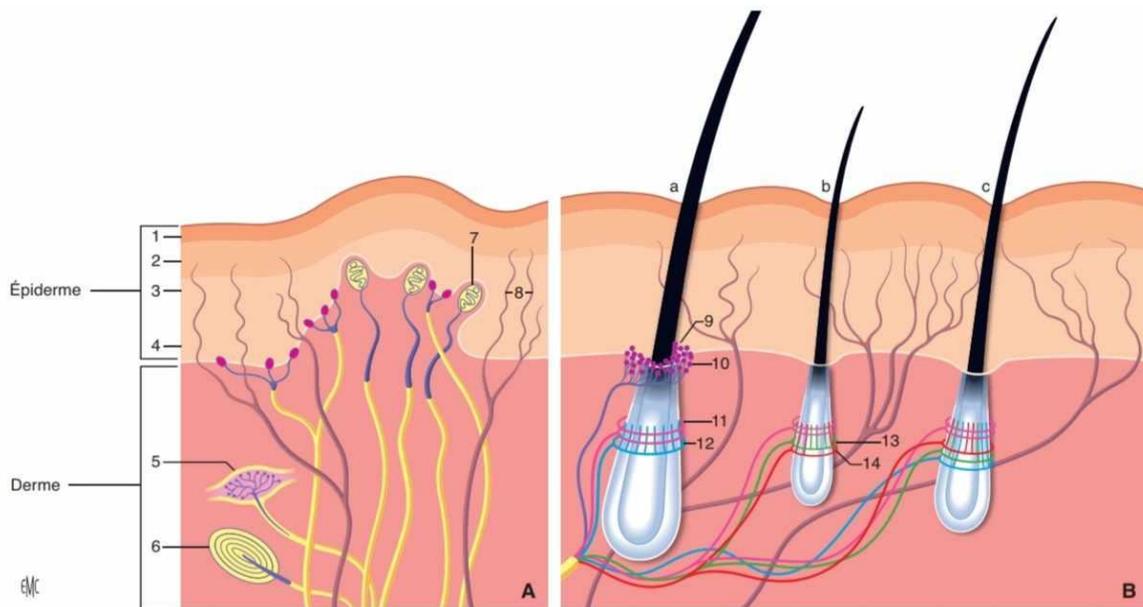
La majorité des terminaisons nerveuses sont libres, on retrouve :

- **Les thermorécepteurs** : certains sont dans l'épiderme, liés à des fibres myélinisées, ils sont sensibles au froid et d'autres situés dans le derme sont liés aux fibres non myélinisées, et sont sensibles au chaud.
- **Les nocicepteurs** mécaniques, thermiques, sensibles aux agents chimiques et les polymodaux qui peuvent répondre aux 3 stimuli précédents.
- **Les mécanorécepteurs** situés dans le plexus dermique profond, leurs fibres myélinisées se prolongent jusque dans l'épiderme sous forme de branches non myélinisées.

Les autres terminaisons nerveuses sont encapsulées. Minoritaires, elles ne jouent que sur une partie de la sensibilité mécanique.

On retrouve :

- **Les corpuscules de Meissner**, dans les zones sensibles aux frottements, ils se trouvent au niveau des papilles dermiques,
- **Les corpuscules de Pacini** qui répondent aux fortes pressions ou vibrations,
- **Les corpuscules cutanéomuqueux** ou de Krause qui se trouvent dans les zones de transition entre la peau et les muqueuses et sont sensibles aux déformations,
- **Les corpuscules de Ruffini**, sensibles aux vibrations et à l'étirement du derme, situés majoritairement dans la plante des pieds.



**Figure 4 : Innervation cutanée, organisation des récepteurs cutanés sensoriels (11)**  
 A : Peau glabre B : Peau poilue 1. Couche cornée 2. Couche granuleuse 3. Couches des épines 4. Couche basale 5. Corpuscule de Ruffini 6. Corpuscule de Meissner 8. Fibres nerveuses libres intraépidermiques 9. Dôme tactile 10. Cellules de Merkel 11. Terminaisons lancéolées circonférentielles 12. Aβ ; 13. Aα

### ➤ Les annexes cutanées (3)

#### - Glandes sébacées

Elles sont annexées aux poils et constituent le follicule pilosébacé. On les retrouve sur l'ensemble du corps sauf les paumes de mains et plantes de pieds. Elles sécrètent le sébum, liquide lipidique dans un court canal excréteur qui rejoint le canal pilo-sébacé, de cette façon, le sébum remonte le long du poil jusqu'à la surface de la peau.

Elles sont essentielles à la constitution du film hydrolipidique, ainsi elle participe à la lutte contre la déshydratation, à l'équilibre de l'écosystème bactérien cutanée et au confort et toucher de l'épiderme.(12)

#### - Glandes sudoripares

##### ○ Eccrines

Elles sont indépendantes du follicule pileux, et s'ouvrent directement à la surface de la peau, via un canal excréteur. Elles sécrètent un liquide aqueux, incolore et salé : la sueur.

- Apocrines

Elles sont annexées aux follicules pilosébacés dans certains endroits de l'organisme : plis inguinaux, plis axillaires, plis inter fessiers. Leur sécrétion est grasse, opaque et alcaline, elle s'effectue via un canal excréteur qui débouche dans le canal du conduit pilosébacé.

- Follicule pileux

Il s'agit de la racine des poils et cheveux. Il se trouve dans le derme et est relié à la papille dermique qui est très innervée et vascularisée et va ainsi assurer la nutrition et la croissance de poil. Sa structure va varier en fonction de sa localisation : s'il est au niveau du cuir chevelu ou alors sur le reste du corps.

### 1.2.1.2 FONCTIONS

La peau a de multiples fonctions (13) :

- La régulation de la température corporelle et son maintien à 37°C via notamment la sécrétion de sueur. Celle-ci augmente si la température extérieure monte pour rafraîchir la peau et inversement. Les vaisseaux sanguins jouent un rôle également puisqu'ils se vasoconstrictent pour protéger du froid et se dilatent pour protéger des températures trop chaudes.

- La barrière de protection entre l'organisme et l'environnement est une barrière physique. En effet, elle engendre une protection mécanique car elle est résistante (grâce à la couche cornée) mais aussi élastique (grâce aux fibres). La peau va donc protéger des chocs et des étirements tout en permettant un mouvement.

On peut facilement comprendre que plus tard, une mauvaise cicatrisation sera handicapante.

C'est aussi une barrière chimique, son pH acide à 5.5 va empêcher les bactéries de se fixer.

Elle protège aussi du rayonnement solaire de plusieurs façons : grâce à son film hydrolipidique qui absorbe et reflète la lumière, aux mélanocytes qui protègent en sécrétant de la mélanine, à la couche cornée qui s'épaissit sous l'action des UV, et aux poils et cheveux qui stoppent les UV.

- C'est un organe sensoriel, qui grâce à ses thermorécepteurs, nocirécepteurs et mécanorécepteurs, permet de s'adapter à l'environnement.
- C'est un organe immunitaire grâce aux cellules de Langherans et aux macrophages, qui sont des cellules responsables de l'immunité innée.(14)
- C'est un organe vascularisé, il s'agit d'un réservoir qui représente 10% des réserves de sang chez un adulte.(13)
- C'est un organe qui possède un rôle métabolique. Il est le lieu de la synthèse de substances essentielles à notre organisme, la peau synthétise la vitamine D sous l'influence des UV B. Cette vitamine permet l'absorption intestinale du calcium. La peau est utile à l'homéostasie, elle limite les fuites hydroélectrolytiques et permet d'éliminer par exemple l'eau, les électrolytes, les médicaments, le dioxyde de carbone, mais peut aussi absorber des substances se trouvant à sa surface.  
On retrouve aussi le tissu adipeux qui est une source d'énergie pour le corps.
- C'est un organe qui peut intervenir dans la régulation de la thymique via les kératinocytes. Ils produisent, grâce aux UV, des endorphines, c'est pourquoi il existe plus de syndromes dépressifs en hiver.
- C'est un organe de communication qui intervient dans les relations sociales. Elle peut, au travers de sa couleur, son odeur, sa texture transmettre des messages aux autres. Par exemple, un flush peut traduire un embarras, une pâleur traduire un malaise... et en allant encore plus loin, la peau peut indiquer l'évolution de certaines maladies, le syndrome de Cushing, un ictère, l'hypothyroïdisme... (4)  
Ainsi, la plus petite modification peut entraîner des répercussions sur la personne et sa reconnaissance d'elle-même.

Les différents rôles et fonctions de la peau permettent facilement d'imaginer les répercussions, physique ou psychique sur le patient en cas d'atteinte cutanée et plus particulièrement en cas de brûlures.

### 1.2.2 APPAREIL RESPIRATOIRE

Dans l'étude des brûlures, notamment thermiques on retrouve régulièrement une atteinte respiratoire, ce qui exerce une grande influence sur l'évolution, les complications et les traitements.

La muqueuse rhinosinusienne a pour fonction première de filtrer l'air, afin qu'il soit le plus sain possible quand qu'il arrive dans les alvéoles.

Elle est recouverte d'un épithélium de surface reposant sur une lame basale et composé de 3 types cellulaires :

- **Les cellules basales**, ancrées à la lame basale, ne dépassent pas la surface de l'épithélium. Elles permettent la cohésion de l'épithélium. Elles sont considérées comme les cellules progénitrice principales (15)
- **Les cellules caliciformes** (ou sécrétoires) présentes sur la lame basale débouchent à la surface de l'épithélium et peuvent sécréter le mucus qu'elles produisent dans le but de capturer les particules inhalées.
- **Les cellules ciliées** possèdent des cils vibratoires qui se trouvent dans la lumière du conduit respiratoire. Ces derniers réalisent le battement ciliaire pour entrainer le mucus qui a piégé les aérocontaminants dans les fosses nasales, jusqu'au carrefour aéro-digestif, où il sera éliminé par déglutition.

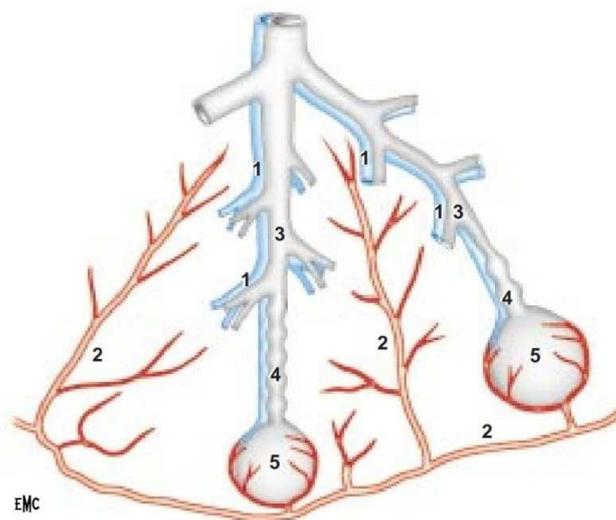
Le mucus est en fait la couche superficielle du liquide de surface, il a une viscosité élevée pour piéger les particules. La couche inférieure, le liquide péricilliaire, est en contact direct avec les cils et a une viscosité plus faible pour faciliter leur mouvement.

Dans ce liquide on retrouve directement des agents antibactériens comme les lysozymes ou la lactoferrine, des cellules inflammatoires comme les neutrophiles ou macrophages, des molécules de signalisation tels que les purines des cytokines et même des ectoenzymes qui ont tous un rôle de défense. (16)

En plus de tout cela, on retrouve dans les muqueuses l'immunité innée, immédiate et non spécifique. (17)

Puis, plus bas, on retrouve les voies aériennes inférieures, la trachée qui se divise en 2 bronches qui se jettent dans les poumons. (18) Les bronches se ramifient de nombreuses fois et diminuent en taille pour terminer par des bronchioles, avec un diamètre égal à un demi-millimètre. À leur extrémité on retrouve des millions d'alvéoles, petits sacs d'air (19). Les alvéoles pulmonaires représentent une surface de  $100\text{m}^2$ . Dans les alvéoles on retrouve des capillaires, petits vaisseaux sanguins, lieu d'échange des gaz de la respiration.

La fonction première du système respiratoire est de prendre l'oxygène et rejeter le dioxyde de carbone. En effet l'oxygène inspiré arrive dans les poumons et atteint les alvéoles, les couches cellulaires des parois des alvéoles et des capillaires autour ne compte qu'une seule cellule d'épaisseur, et mesure environ 1 micron ( $1/10000$  d'un centimètre) (20). L'oxygène va passer de l'alvéole au capillaire tandis que le dioxyde de carbone passe du capillaire à l'alvéole et est expiré.



**Figure 5 : Lobule pulmonaire et ses vaisseaux (21)**

1. Artère centrolobulaire ; 2. Veine périlobulaire ; 3. Bronchiole ; 4. Canal alvéolaire ; 5. Alvéole

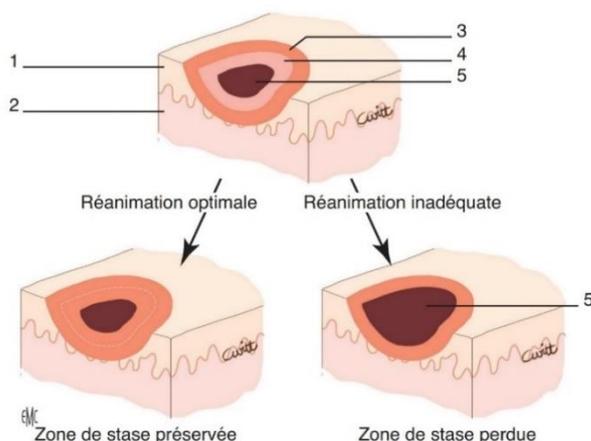
## 1.3 PHYSIOPATHOLOGIE

### 1.3.1 BRÛLURES

L'agression que va subir la peau va engendrer des réactions qui sont, dans un premier temps, locales, avec des mécanismes biochimiques et cellulaires. Puis si les lésions sont trop importantes, les mécanismes vont se généraliser et entraîner un syndrome de réponse inflammatoire systémique qui, lui-même, peut créer une défaillance multiviscérale potentiellement mortelle.

Au niveau de la brûlure elle-même, on retrouve 3 zones lésionnelles, décrites par Jackson en 1953, et toujours d'actualité (22) :

- Une **zone de coagulation**, au centre de la plaie, cette coagulation des protéines constitutives engendre une perte tissulaire irréversible.
- Une **zone de stase environnante**, autour de la première. Celle-ci est hypo perfusée et s'il n'y a pas de prise en charge sera perdue aussi, mais elle peut être sauvée si les soins de la plaie sont bien réalisés et adaptés.
- Une **zone d'hyperhémie** en périphérie, où on retrouvera les cellules viables et une vasodilatation médiée par les médiateurs inflammatoires locaux. Cette zone se rétablira sauf s'il y a une complication type infection ou une grosse hypo perfusion.



**Figure 6 :** Les 3 zones constituant la brûlure et évolution en fonction du traitement (22)  
1.Épiderme 2. Derme 3. Zone d'hyperhémie 4. Zone de stase 5. Zone de coagulation

Une brûlure est une maladie inflammatoire locale et générale. En effet, l'action thermique, chimique, électrique, la friction ou les radiations dénaturent les protéines ce qui engendre la perte de tissu. Or le corps réagit et va rapidement induire une réponse inflammatoire, proportionnelle à la brûlure.

La destruction des cellules est suivie par un afflux de polynucléaires neutrophiles (PNN) au niveau des lésions. Les monocytes activés ainsi que les macrophages vont sécréter des cytokines et des médiateurs de l'inflammation.

Si la brûlure est conséquente, on va retrouver une libération systémique des médiateurs pro inflammatoire (IL-6 ou TNF $\alpha$ ) et anti-inflammatoire (IL-10 et IL-13). On peut retrouver des médiateurs pro-inflammatoire jusqu'à plusieurs semaines après l'incident, tant que l'on n'aura pas retiré les brûlures profondes. Ils seront responsables d'un syndrome de réponse inflammatoire systémique (SIRS).

L'affolement des cellules immunitaires engendre une diminution des fonctions immunitaires et va créer une immunodépression chez les grands brûlés. Cela va de même si les mécanismes anti-inflammatoires deviennent prépondérants. Le patient sera donc plus sensible aux infections. (21)

### 1.3.2 BRÛLURE THERMIQUE

Les brûlures thermiques sont les plus courantes et le sujet principal de cette étude, c'est pourquoi il est important de les détailler un peu plus.

Elles sont définies selon 3 critères : la nature de l'agent brûlant, la température mais aussi le temps de contact. Un enfant se brûlera environ, 4 fois plus rapidement qu'un adulte. Si on prend l'exemple chez l'enfant (23):

- Un objet à 50°C brûle la peau en 5min
- Un objet à 60°C brûle en 1 seconde contre environ 5 secondes chez un adulte
- Un objet à 70°C provoque une brûlure immédiatement.

On retrouve une différence car la peau d'un enfant est plus fine, à savoir que la peau d'une personne âgée est aussi plus fine qu'un adulte et moins vascularisée, donc le risque de brûlure est augmenté.(24)

Ce type de brûlure a beaucoup d'origines différentes (25) :

- Les liquides bouillants et les vapeurs, de loin la première cause et surtout accidentelle, avec des lésions souvent difficiles à estimer. On retrouve ces accidents notamment dans la cuisine avec l'eau de cuisson ou dans la salle de bain avec l'eau du bain.
- Les flammes, le contact avec le feu engendre des lésions profondes et souvent étendues avec possiblement des lésions respiratoires post-inhalation de fumées. Des accidents la plupart de temps dû au barbecue, incendies d'habitations...
- Les explosions, avec des brûlures par déflagration, c'est une forte chaleur qui va irradier la victime, on retrouvera des brûlures intermédiaires ou profondes, associées avec des lésions pulmonaires à la suite de l'effet de souffle.
- Le contact avec un objet brûlant, comme évoquer précédemment, qui dépendra du temps de contact.
- Le flash électrique, dû à une flamme créer entre 2 bornes et qui n'est donc pas une électrisation.
- Les gelures, moins courantes, à la suite d'exposition à des températures inférieurs au point de gel de la peau saine, ce qui va la détruire. Elles peuvent arriver en montagne, à la suite d'un contact avec l'azote liquide ou l'hiver chez des personnes en situations de précarités (sans abris).

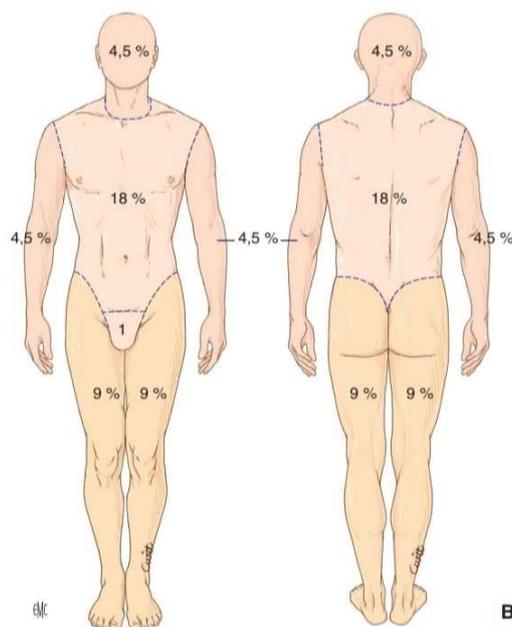
### 1.3.3 CLASSIFICATION DES BRÛLURES

Pour pouvoir traiter une brûlure, il faut tout d'abord pouvoir grader la sévérité de celle-ci. La classification d'une brûlure va dépendre de plusieurs critères et tout d'abord, il faut déterminer si le brûlé présente les facteurs de risques suivants :

- **L'âge**, une brûlure chez un enfant ou une personne âgée sera plus grave qu'un adulte en bonne santé.
- Les **facteurs de comorbidités**, si la personne a déjà une pathologie, de n'importe quel type elle risque plus de complications par la suite.
- Les **zones brûlées** : cou et face, en effet elle risque de gonfler et bloquer les voies respiratoires, périnée et main et si on a des brûlures circulaires, donc plus à risque (garrot).
- Contexte de **polytraumatisme** (type accident de voiture) ou si incendie avec probable inhalation de fumée, le passage aux urgences n'est pas optionnel.

#### 1.3.3.1 ÉVALUATION DE LA SURFACE :

Dans l'urgence on ne peut pas être précis, on utilise la règle des 9 de Wallace, surtout chez l'adulte. Elle consiste à attribuer un pourcentage multiple de 9 à chaque segment de surface corporelle. Cependant elle est compliquée à appliquer sur des petites surfaces et chez les enfants. Ainsi chez eux, on simplifie cette règle en admettant que la face palmaire du patient représente grossièrement 1% de la surface corporelle.(22)



**Figure 7 : Règle de Wallace (21)**

### 1.3.3.2 ÉVALUATION DE LA PROFONDEUR :

Tout d'abord, les différentes atteintes de la peau se différencient par :

- Premier degré : atteinte superficielle de l'épiderme
- Deuxième degré superficielle : atteinte superficielle du derme
- Deuxième degré profond : atteinte du derme profond
- Troisième degré : atteinte de l'hypoderme avec destruction de l'épiderme et du derme

Pour différencier dans un premier temps, sans examens approfondis, les différents degrés de brûlures, on retrouve des signes cliniques discriminants.

Une brûlure au premier degré n'est rien d'autre qu'un « coup de soleil » donc un érythème douloureux.

Le signe majeur du second degré est la phlyctène, qui présente un décollement cutané.

Alors que pour une atteinte au troisième degré, on retrouve une peau sèche, insensible, incolore, avec des phanères qui n'adhèrent plus et surtout une peau qui est insensible et non douloureuse. En effet, plus une brûlure est profonde moins elle est douloureuse.

La distinction entre une brûlure du second degré superficielle et une brûlure du second degré profond ne se fait pas tout de suite. On pourra faire une distinction une quinzaine de jour après, si les brûlures ont cicatrisé (second degré superficiel) ou non (second degré profond).

<i>Profondeur</i>	<i>2<sup>e</sup> degré superficiel</i>	<i>2<sup>e</sup> degré profond</i>	<i>3<sup>e</sup> degré</i>
<b><i>Niveau de l'atteinte :</i></b>			
<i>Épiderme</i>	Destruction partielle	Destruction sauf follicules	Destruction totale
<i>Derme</i>	Touche derme papillaire	Destruction derme papillaire +/- réticulaire	Destruction totale
<b><i>Signes cliniques :</i></b>			
<i>Couleur</i>	Rouge	Blanc piqueté de rouge	Blanc/carbonisé
<i>Douleur</i>	Oui	Oui	En périphérie
<i>Sensibilité</i>	Oui	+/-	Non
<i>Exsudation</i>	Oui, phlyctène ++	Oui	Non, sèche
<i>Adhérence poils</i>	Oui	Oui	Non
<i>Élasticité de la peau</i>	Oui	+/-	Non
<i>Décoloration/recoloration à la pression</i>	Oui	Oui	Non
<b><i>Cicatrisation</i></b>	En 10 jours	Aléatoire après 15 jours	Greffe obligatoire

Tableau I : Évaluation de la profondeur des brûlures



**Figure 8 : Différents degrés de brûlures. (22)**

*Brûlure au premier degré (A). Brûlure au deuxième degré superficiel (B).  
Brûlure au deuxième degré profond (C). Brûlure au troisième degré (D).*

#### 1.3.4 CALCUL DU SCORE DE GRAVITÉ (26)

Comme il a été vu précédemment, 3 facteurs peuvent influencer la mortalité d'une brûlure : la surface (> 40%), l'âge (> 60 ans) et s'il y a eu inhalation de fumée. La mortalité serait de 3% avec un seul facteur présent, de 33% s'il y en a 2 et de 90% si les 3 sont associés.

Il y a aussi la règle de Baux qui est un outil pronostic qui aide à déterminer si le pronostic vital est engagé ou non en fonction de l'âge et de la surface brûlée (27):

**Indice de Baux** = Age + % de la surface brûlée (+15% s'il y a des comorbidités médicales associées)

- Si le pourcentage est < 50, la chance de survie est égale à 100%
- Si le pourcentage est supérieur ou égal à 120, la chance de survie est inférieure à 10%, et dès que ce pourcentage est égal à 100 le pronostic vital est engagé.

### 1.3.5 INHALATION (28) (29)

L'inhalation de fumée ou simplement d'air chaud peut exercer une influence considérable sur le pronostic vital. Toutes les voies aériennes vont être touchées, des muqueuses nasales jusqu'aux bronches.

Dans un premier temps, c'est l'effet thermique qui entrainera des lésions. Les voies aériennes supérieures sont capables de garder une certaine humidification et d'avoir un effet tampons sur la chaleur mais dans ce cas-là, elles vont être dépasser. La première conséquence sera une apparition d'œdème possiblement aggravé par une hyperperméabilité capillaire dû à l'inflammation. Ce phénomène sera responsable de la détresse respiratoire précoce.

Puis dans un second temps, c'est la toxicité des fumées ou de la combustion qui va entrer en jeu. Les toxiques volatils vont se déposer sur les muqueuses et ainsi détruire l'épithélium respiratoire, s'il y a une atteinte jusqu'au bronche secondaire, cela peut provoquer un bronchospasme. De plus une obstruction des bronches distales, due à l'œdème, la nécrose, la suie... entraine des micro-atélectasies ainsi que des inégalités du rapport ventilation/perfusion. Ces toxiques peuvent provoquer une détresse respiratoire retardée de quelques heures.

L'alvéole pulmonaire sera victime d'une réaction inflammatoire locale intense, en effet on retrouvera un afflux de polynucléaires neutrophiles à cause d'une production de cytokines, de l'hyperperméabilité et de l'exsudation intra-alvéolaire. Dans les formes les plus graves, ces mécanismes peuvent aboutir à un syndrome de détresse respiratoire aiguë.

Enfin, les gaz contenus dans la fumée, tels que le monoxyde de carbone (CO) et les cyanures, présentent une toxicité générale provoquant une hypoxie cellulaire. Le CO se fixe sur l'hémoglobine à la place de l'oxygène, ce qui entraine un défaut de transport, le monoxyde d'azote (NO) bloque les mécanismes des mitochondries, empêchant un bon fonctionnement cellulaire.

Cette atteinte respiratoire se traduit par des signes cliniques tels qu'une dysphonie, une toux, un encombrement, des expectorations noirâtres, une dyspnée mais aussi pour les intoxications les plus sévères, des céphalées, des nausées, de la confusion jusqu'à une tachycardie, des convulsions, un coma... il faudra les rechercher au début de la prise en charge.

**PARTIE 2 :**  
**PRISE EN CHARGE HOSPITALIÈRE**

Dans cette partie, nous allons voir comment différencier une brûlure bénigne d'une brûlure grave et étudier la prise en charge de cette dernière notamment à l'hôpital. Afin que tout ceci soit plus concret nous allons nous appuyer sur un cas clinique, le cas de Monsieur B. et suivre son histoire.

**Cas clinique :** Monsieur B., jeune homme de 25 ans, 70kg, sans souci de santé particulier, sportif.

Pendant un jour chaud de mai, Monsieur B. décide de faire brûler des déchets verts (branches coupées, feuilles...). Il s'habille en short, débardeur et casquette. Pour être sûr que le feu prenne bien, il arrose d'abord le tas de branche d'essence. Or, le temps qu'il allume le feu, l'essence a déjà pu s'évaporer et à l'instant où il approche le briquet, Monsieur B. ressent une sensation de chaud et se couche par terre... il est brûlé.

## 2.1 PRISE EN CHARGE IMMÉDIATE ET ÉVALUATION DE LA GRAVITÉ

Premier réflexe : **composer le 15 !**

Cette prise en charge préhospitalière aura un impact sur la mortalité et le risque de séquelle, il est donc important de la commencer le plus tôt possible et de bien la réaliser.

Dans un premier temps, il faut enlever les vêtements qui ne colle pas à la peau, si l'environnement est propre et particulièrement s'ils sont imprégnés de liquide chaud, car ils peuvent créer un effet cataplasme délétère. De plus il faut bien penser à retirer les bijoux, outre le fait qu'ils aient pris la chaleur, il y a une grande possibilité qu'ils forment des garrots lorsque l'œdème s'installera.(30)

Puis la question du refroidissement se pose, il doit être bien réalisé pour ne pas causer plus de dommages.

Tout d'abord il a un intérêt seulement s'il est effectué dans les 15min après la brûlure. Il doit se faire avec de l'eau froide entre 15 à 20° ou une couverture d'hydrogel en se limitant à la zone atteinte, mais surtout pas avec de la glace. Les gels d'eau sont à réserver à des petites brûlures. Le refroidissement a pour but de limiter la diffusion de la chaleur et ainsi la

destruction des tissus et un peu l'œdème, il n'est donc pas utile de dépasser 5 minutes d'arrosage. Les risques sont une vasoconstriction qui peut engendrer une baisse de la perfusion des organes et surtout une hypothermie, or c'est ce que l'on veut éviter en premier chez un brûlé.

Il a été mis en évidence, une association entre la mortalité et l'hypothermie chez le brûlé.(31) On évite ce geste si la personne est brûlée à plus de 20%, inconsciente, choquée, ou s'il fait déjà froid dehors.

On peut recouvrir les brûlures par un linge propre et humide qui limitera le risque infectieux et soulagera un peu le patient. Mais surtout il faut réchauffer la personne avec une couverture de survie et mettre le chauffage surtout si elle est dans un lieu clos (notamment dans le véhicule de transfert). Si les extrémités sont touchées on peut les surélever pour limiter l'œdème.

Ce sont des actions simples que les témoins peuvent réaliser et qui auront un impact sur la suite.

Monsieur B., ne perd pas connaissance mais il ressent une douleur générale, particulièrement au visage et il voit que ses mains sont recouvertes de phlyctènes. Il rentre chez lui, va sous la douche et fait couler de l'eau froide sur lui. Il n'a pas de bague à retirer et ses vêtements ne recouvrent pas les brûlures.

La personne présente sur place contact les pompiers qui arrivent rapidement.

Une fois que l'équipe médicale est là, d'autres questions se posent.

Tout d'abord l'oxygénation, on la réalise chez tous les brûlés graves, via un simple masque ou via un masque à haute concentration lors d'un contexte d'incendie.

L'intubation endotrachéale est indiquée s'il y a présence de troubles de la conscience (score de Glasgow <8), une détresse respiratoire aiguë, un arrêt cardio-respiratoire ou s'il y a brûlure à la tête et au cou, de même si la brûlure dépasse 50% de surface ou lorsque le trajet risque d'être long (systématique pour les trajets en hélicoptère).

L'intubation doit être rapide quand les symptômes suivants se présentent : modification de la voix, stridor ou dyspnée laryngée. Ces derniers témoignent d'un rétrécissement laryngé et

donc une difficulté grandissante du geste pour réaliser l'intubation.

Avec cette intubation on retrouvera une ventilation dite protectrice, c'est-à-dire avec un volume courant de 6ml/kg avec une pression plateau <28-30 cmH<sub>2</sub>O et une PEP de 5 cmH<sub>2</sub>O (32).

Puis chaque brûlé grave doit être perfusé. Le patient présente une hypovolémie qui fait suite à une exsudation majeure liée à une hyper perméabilité capillaire (33). La restauration de cette hypovolémie doit être prise en charge le plus rapidement pour majorer le facteur pronostic. Pour guider la perfusion on utilise la formule de Baxter du Parkland Hospital (34) qui est la plus utilisée :

- 4ml/kg par pourcentage de Surface Cutanée Brulée (SCB), la moitié en 8h et la seconde en 16h

Pour se faire on utilise des cristalloïdes : Ringer Lactate®.

Cependant, on a déjà établi que l'évaluation des surface brûlées était compliquée à établir donc pour le début de la prise en charge, soit la première heure, on se réfère seulement au poids du patient : 20ml/kg de Ringer Lactate® ou de sérum salé à 0.9%.

On privilégiera les voies veineuses périphériques posées en zones saines, sinon on posera un dispositif intra-osseux ou alors en dernière intention une pose de voie veineuse centrale fémorale.

De plus, cette voie veineuse permettra de faire passer différents traitements notamment les antalgiques. On va réaliser une analgésie multimodale.

Tout d'abord, on injecte un bolus de 2mg de morphine qui peut être réitérer toutes les 5 à 7min jusqu'à ce qu'il soit efficace. On associe la morphine avec de la kétamine intraveineuse à dose renouvelable de 0.25mg/kg. Il faut cependant faire attention à ce que la fréquence respiratoire ne passe pas en dessous de dix par minutes (pour rappel la fréquence normale est entre 12 et 20 par minute) pour limiter un peu l'injection de morphinique on peut ajouter des traitement adjuvants types paracétamol ou mélange équimolaire d'oxygène et de protoxydes d'azote. (32)

Enfin on envisage les potentielles intoxications, notamment celle au monoxyde de carbone et celle au cyanure.

On a vu précédemment le traitement contre l'intoxication au CO : oxygénation haut débit ou ventilation mécanique avec FiO<sub>2</sub> à 100% si intubation. Les symptômes non spécifiques comme céphalées, nausées, vertiges, trouble de la conscience, etc... le diagnostic est simple et se traduit par une augmentation de la carboxyhémoglobine (HbCo), >3-4% chez le non-fumeur et >10% chez le fumeur.

Pour le cyanure, c'est différent. Il existe un antidote efficace contre l'intoxication au cyanure : l'hydroxycobalamine (Cyanokit<sup>®</sup>). Or celui-ci entraîne une vasoconstriction importante, non grave chez un sujet sain, mais chez un brûlé, l'effet de cet antidote peut augmenter la mortalité. Ainsi l'administration l'hydroxycobalamine, doit être réservée au patient :

- Brûlé en milieu clos avec risque d'inhalation de fumée
- En arrêt cardio-respiratoire ou avec une instabilité hémodynamique
- Avec une hyperlactatémie (qui oriente vers ce diagnostic)

La dose recommandée est de 10g pendant l'arrêt cardio-respiratoire et de 5g en renouvellement si nécessaire (absence d'amélioration) pour l'adulte et chez l'enfant elle est de 70 mg/kg, renouvelable une fois. (32)

Une prise en charge précoce joue sur le pronostic ultérieur.

Les pompiers continuent la prise en charge de Monsieur B. Le médecin sapeur-pompier va lui injecter de la morphine, mais elle sera peu efficace. Ils vont ensuite appliquer des compresses grasses sur les brûlures et commencer un état des lieux devant les cloques qui sont apparues et la peau brunâtre par endroit.

Le visage si douloureux n'est finalement pas si atteint que ça, car il est simplement rouge. Alors que les mains, les bras et les mollets sont cloqués. L'atteinte semble supérieure à 20% de la surface corporelle.

Puis le SAMU arrive. Il injecte de la kétamine à Monsieur B., ce qui le soulage beaucoup plus. Son bras gauche étant moins atteint que le droit, c'est le bras de choix pour poser le cathéter, ils peuvent commencer la perfusion de Ringer lactate. Le patient ne présente pas de signe d'atteinte respiratoire, mais il va bénéficier d'un trajet en hélicoptère donc il va être intubé.

Une fois que l'hélicoptère arrive, monsieur B va être transféré au centre des brûlés de Lyon Pierre Coslon.

## 2.2 ÉVALUATION DE LA SITUATION

L'équipe médicale présente sur place va donc juger si les brûlures nécessitent une hospitalisation dans un des 13 centre de traitements des brûlés pour adultes (Cf : Annexe I) ou non. Pour cela ils se réfèrent aux critères suivants :

Critères d'hospitalisation dans un centre de brûlés à la phase aiguë d'une brûlure cutanée selon (35) et (36) :

Adultes :

- Surface brûlée >20%
- Surface brûlée >10% avec brûlure profondes
- Surface brûlée <10% avec :
  - o Atteinte zone risque fonctionnel : mains, pieds, face, périnée, plis de flexion
  - o Signes de gravité : inhalation de fumée, lésions circulaires
  - o Pathologie associée : polytraumatisme, insuffisance respiratoire chronique, diabète...
  - o Difficultés à mettre en place un traitement ambulatoire : hyperalgésie, conditions de vie défavorables, déplacement pour consultation impossible
  - o Mécanisme lésionnel : brûlure électrique, brûlure chimique par acide fluorhydrique ou phosphorique
  - o >70 ans

Enfant :

- Surface brûlée >3% et brûlures profondes chez un moins de 5ans
- Même critères de gravité que l'adulte

On note qu'un grand brûlé est défini par une atteinte de surface corporelle supérieur à 30%, entre 20 et 30% on définit le patient de brûlé grave.

Pour les cas moins graves, une consultation chez un médecin généraliste ou aux urgences peut être suffisante. En cas de doute, on peut se référer à son pharmacien d'officine qui lui va réorienter au besoin.

## 2.3 PRISE EN CHARGE HOSPITALIÈRE

La prise en charge continue lorsque le patient arrive à l'hôpital. Les brûlures vont entraîner des conséquences systémiques plus ou moins étendues et il est important d'établir des priorités et de poser un diagnostic rapidement et précisément.

### 2.3.1 MAINTIEN DES FONCTIONS VITALES

Les priorités sont pour certaines similaires à la prise en charge par le SAMU, c'est-à-dire, le contrôle de l'hypovolémie, l'oxygénothérapie et l'analgésie, mais on rajoutera la nutrition qui a un rôle tout aussi important.

Comme vu précédemment, dès les premières minutes le brûlé s'expose à un **choc hypovolémique** qui peut durer jusqu'à 72h. Ce choc entraîne 2 mécanismes : l'hyperperméabilité capillaire et l'hypoprotidémie. Ces derniers sont responsables de l'hypovolémie et de l'apparition d'un syndrome œdémateux. (37)

La fuite de plasma et des protéines présentes dans les vaisseaux sanguins vers le tissu interstitiel est compensé par une vasoconstriction adrénérgique pour limiter les échanges. Cependant, cette réaction augmente la pression hydrostatique intra capillaire donc renforce la fuite capillaire. Or pour contrer cet effet, il a été démontré que l'utilisation de bêtabloquants permet de mieux maîtriser ce phénomène en plus de limiter l'hypermétabolisme et améliorer l'état nutritionnel. (38)

De plus, on sait que l'hyperperméabilité est une conséquence des médiateurs de l'inflammation (histamine, bradykinine, *platelet activating factor* entre autres) mais aussi des radicaux libres libérés lors de reperfusion après ischémie. Des études portent ainsi sur l'utilité des antioxydants tel que la vitamine C pour limiter l'œdème post-brûlure. En effet, une étude réalisée par Tanaka *et al.* a montré que des doses massives : 110g pour 70kg pendant les 24 premières heures réduisent les besoins liquidiens de 30%, ainsi que la prise pondérale et la durée de la ventilation mécanique.(39) Cependant l'étude n'a pas été reconduite ce qui fait que ce traitement ne peut pas faire partie des recommandations.

La prise en charge pour palier à ce choc est le remplissage vasculaire. Il est généralement réalisé avec un cathéter central, si possible sur une zone non brûlée et sous échographie pour limiter les complications dues à la pose. Il est réalisé avec du Ringer Lactate. En Europe, on retrouve majoritairement la formule de Baxter qui est le « *consensus formula* » (40) avec un débit de perfusion ajusté pour avoir une diurèse horaire entre 0.5 et 1 ml/kg/h (31).

L'**oxygénothérapie** sera maintenue ou mise en place pour chaque patient arrivant en centre de soin. Normalement cette oxygénothérapie se fait au masque mais dans les cas comme une SCB > 50%, une atteinte au cou ou un risque d'inhalation de fumé on peut intuber ou faire une trachéotomie.

Le patient brûlé grave présente un grand risque de syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA). On retrouvera les règles de ventilation protectrice à petit volume courant :

- 6ml/kg en maintenant une pression de plateau <28-30 cmH<sub>2</sub>O (32)

On retrouve aussi 2 spécificités chez notre type de patient. Les brûlures du troisième degré au niveau du thorax notamment circulaire limitent la compliance pariétale thoracique, c'est-à-dire qu'elles compriment la cage thoracique qui est immobile et rigide. La ventilation devient impossible et pour palier à cette complication on réalise des escarrotomies. (37)

Dans le cadre d'inhalation de fumée, on retrouve une inflammation endothéliale majeure avec coagulation endoluminale.

On peut noter que la brûlure ne contre-indique pas les séances en décubitus ventral. (32)

Pour la **douleur**, il faut prendre en compte toutes les complications induites par les brûlures. En effet, la pharmacodynamie des médicaments va être modifiée à cause des changements de volémie, de la réaction inflammatoire qui joue sur la synthèse et fixation des protéines, les débits locaux... il faut donc prendre en compte la surface et la profondeur des brûlures pour adapter au mieux les posologies des traitements même si des recommandations précises n'existe pas encore.

On maintien le recours au chlorhydrate de morphine dans le cadre des brûlures graves, mais leur titration est obligatoire. Ils peuvent majorer l'hypotension et aggraver l'état de choc si l'hypovolémie est trop importante et s'ils sont associés avec des hypnotiques.

La kétamine est souvent un traitement de choix car elle a une activité sympathostimulante, qui engendre une augmentation de la fréquence cardiaque, de la pression artérielle et du débit cardiaque. (41)

En ce qui concerne le propofol, ses concentrations plasmatiques sont augmentées, inversement proportionnelles à la baisse du débit cardiaque. C'est pourquoi la dose administrée doit être réduite de 80 à 90% (42), et son titrage doit être effectué.

Pour chaque molécule, la dose administrée doit être la minimale efficace par patient.

La **nutrition** n'est pas négligée dans la prise en charge. En effet, la brûlure engendre de nombreuses conséquences métaboliques.

Dans un premier temps, un hypermétabolisme par sécrétion de catécholamines endogènes mais aussi par sécrétion de médiateurs de l'inflammation (38).

Puis on retrouve un catabolisme musculaire et une protéolyse, dues aux hormones de stress : cortisol et glucagon, libérer devant le choc qu'est la brûlure. On note aussi que le foie, qui métabolise les protéines, va privilégier les protéines de l'inflammation au détriment des autres, par exemple de l'albumine.

Enfin, on retrouve une hyperglycémie, elle aussi due aux hormones de stress. Elle est associée à une élévation du taux d'insuline et d'une résistance tissulaire à cette dernière.

Tous ces phénomènes métaboliques ont pour conséquence une hyperthermie (température supérieure à 38.5°C) qui est attendue, même sans infection. Elle rend d'ailleurs difficile le diagnostic de cette dernière.

Ils exposent surtout à un risque de dénutrition et de perte de poids. Or, la dénutrition entraîne de grosses complications comme l'immunodépression, la susceptibilité d'infection nosocomiale et surtout un retard de cicatrisation et une difficulté de prise de greffe.

Pour limiter ce phénomène, la nutrition artificielle fait l'objet de recommandations définies par les formules de Harris et Benedict ou l'équation de Toronto applicable pour les brûlées de plus de 20% (43) avec :

Formules de Harris et Benedict :  $MB \times 1.5$  (si SCB < 30%) ou  $MB \times 2$  (si SCB > 30%) en kcal/j

- pour un homme :  $MB = 66,47 + (13,75 \times \text{poids}) + (5 \times \text{taille}) - (6,76 \times \text{âge})$

- pour une femme :  $MB = 655,1 + (9,56 \times \text{poids}) + (1,85 \times \text{taille}) - (4,68 \times \text{âge})$

Formule de Toronto :  $DET = -4,343 + (10,5 \times \%SCB) + (0,23 \times CI) + (0,84 \times MB) + (114 \times T^{\circ}C) - (4,5 \times JAB)$  en kcal/j

MB : métabolisme de base correspondant à la dépense énergétique au repos

SCB : surface cutanée brûlée

DET : dépense d'énergie totale

CI : calories ingérées la veille

JAB : nombre de jours après la brûlure

Ces 2 formules sont les plus utilisées mais on peut remarquer que la formule de Toronto prend plus de facteurs en compte que la première. Elle permet donc de mieux adapter l'apport au patient. Dans les 2 cas, on utilise le poids du patient en pré brûlure (poids sec) pendant les premières semaines, et une fois que les œdèmes sont résorbés on pourra utiliser le poids réel dans les calculs.

Pour les substrats, il est préconisé :

- Glucides : 60-70% de l'apport total d'énergie soit 4-5g/kg/j
- Protéines : 10-20% de l'apport total d'énergie soit 1,5-2,5g/kg/j
- Lipides : 15-20% de l'apport total d'énergie soit 0.5-1g/kg/j

Il est nécessaire aussi de supplémenter en micronutriments, minéraux et en vitamines qui seront diminués par la réponse inflammatoire, les pertes exsudatives et urinaires ou même la dilution par les liquides administrés en réanimation. Or ils jouent un rôle important dans la défense immunitaire et antioxydante et surtout dans le processus de cicatrisation.

On supplémente donc en vitamines A, C, D, B1, E, K, en cuivre, fer, sélénium et Zinc en priorité.  
(43)

Pour les **autres traitements** à prendre en compte, notamment du côté infectieux. La prévention du tétanos est systématique. Puis, une antibiothérapie préventive est recommandée si les brûlures sont profondes et nécessitent des incisions de décharges, ou dans le cas où il y a des brûlures au niveau du périnée. Ce sont les Pénicillines G qui sont préconisées, éventuellement associé avec de l'ornidazole ou du métronidazole s'il y a souillure fécale.(44)

Enfin, l'injection d'héparine de bas poids moléculaire dans la prévention du risque tromboembolique ne débute qu'au 4<sup>e</sup> jour. (44)

### 2.3.2 SOINS LOCAUX

Une fois que les fonctions vitales sont maintenues, les soins locaux peuvent commencer et ainsi une évaluation précise du degré des brûlures est possible.

#### 2.3.2.1 PANSEMENTS

Le médecin assisté par une infirmière ou une aide-soignante, vêtue d'une charlotte, d'un masque, d'une sur blouse et de gants stériles, vont retirer les vêtements adhérents avec l'aide de ciseaux et la peau va partir avec. Le patient est alors « nu » car la peau est partie. Les brûlures sont nettoyées au sérum physiologique ou avec un antiseptique dilué comme la chlorhexidine ou la povidone iodée scrub. Puis les phlyctènes sont excisées à l'aide d'une aiguille sous cutanée et la peau est retirée avec des ciseaux stériles. Cette étape permet de voir la profondeur des brûlures et de mieux faire pénétrer le topique. On retire aussi les peaux mortes et les croûtes.(45)

Pour les brûlures étendues (>20%) ou contaminées, on applique un topique. Le choix de première intention est la Flammazine® qui est antalgique, antiseptique et cicatrisante, elle est appliquée en couche épaisse de 2/3mm ou en imprégnation du pansement gras. Pour les parties spécifiques, on peut appliquer de la vaseline stérile sur le visage ou de la pommade vitamine A sur les lèvres et les paupières.

On recouvre avec des compresses stériles puis un tulle à maille large en faisant attention à ne pas trop serrer pour éviter l'effet garrot.

Pour les brûlures peu étendues et propres, l'application de topique n'est pas systématique et on recouvre simplement avec un pansement choisit en fonction de l'exsudat de la plaie (tulle gras neutre pour les plus sèches jusqu'aux Alginate pour les plus productives).

Les pansements seront renouvelés très régulièrement, environ tous les deux jours, et ils nécessitent une anesthésie générale tant ils provoquent une douleur intense. Ainsi on interrompra une nutrition entérale, deux heures avant et une nutrition orale six heures avant. Le propofol est bien adapté pour ce type d'anesthésie, il permet une titration fine et souple. (41). Idéalement, le pansement ne doit pas durer plus d'une heure. (46)

Cependant, avant de réaliser les premiers pansements, il faut s'assurer que des escarrotomies ou des aponévrotomies ne sont pas nécessaires.

En effet, une brûlure cutanée peut comprimer les éléments anatomiques profonds ce qui nécessite une escarrotomie, ou excision de décharge car le risque est un « garrot externe » ou alors elle peut entraîner un syndrome des loges, un « garrot interne » qui sera traité par l'aponévrotomie.

#### 2.3.2.2 ESCARROTOMIES

Les escarrotomies sont des gestes toujours réalisés sur une peau brûlée, le but est d'ouvrir les escarres pour libérer la pression exercée sur les éléments internes. Elles interviennent en général en prophylaxie c'est pourquoi il est important de reconnaître les signes qui font qu'elles sont nécessaires.

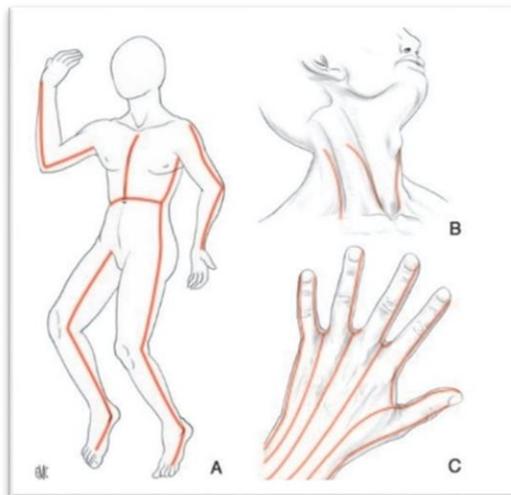
Devant une brûlure carbonnée et inextensible du 3<sup>e</sup> degré, le choix de la réaliser est simple. Or, pour les brûlures intermédiaires, les signes de compressions sont moins flagrants. Il faut donc palper les brûlures pour voir si elles sont inextensibles et si la peau se décolle sous le frottement.

Le lieu des brûlures peut aussi influencer la décision car les conséquences sont plus graves :

- Au niveau du cou, les voies aériennes comprimées induisent une dyspnée puis l'asphyxie
- Au niveau du tronc, la compression de la cage thoracique peut induire une insuffisance respiratoire par blocage du mouvement de respiration
- Au niveau de l'abdomen, une augmentation de la pression intra-abdominale peut entraîner un syndrome compartimental abdominal (SCA) ou même une ischémie aiguë mésentérique (37)
- Au niveau des membres et des mains, s'il devienne blanc, froid et que le pouls distal n'est plus, c'est un signe d'alerte de l'ischémie

Cette technique se déroule toujours avec une asepsie chirurgicale, elle est simple et ne nécessite pas forcément un chirurgien. L'incision est réalisée au bistouri à lame large et suit un trajet très précis qui évite les plus grandes veines ou nerfs et suit l'axe des membres. Elle n'est pas systématiquement réalisée sous anesthésie générale, l'analgésie par un morphinique avec administration titré peut suffire (41). De plus, théoriquement, les brûlures du 3<sup>e</sup> degré sont indolores.

L'hémostase est gérée par électrocoagulation et ligatures des vaisseaux puis pose de mèche hémostatique. L'incision traverse l'épiderme et le derme et se fait exclusivement sur les brûlures profondes. L'incision ne doit pas dépasser sur la peau saine ou les brûlures superficielles et son efficacité est notée tout de suite : une meilleure respiration si le niveau thoracique est touché, une recoloration des membres avec un retour des pouls et surtout une exsudation de l'œdème importante.



**Figure 9** : Trajets des escarrotomies ou incisions de décharge. (43)  
Schéma d'escarrotomie du corps (A), du cou (B) et de la main (C)

### 2.3.2.3 APONEVROTOMIES(47)

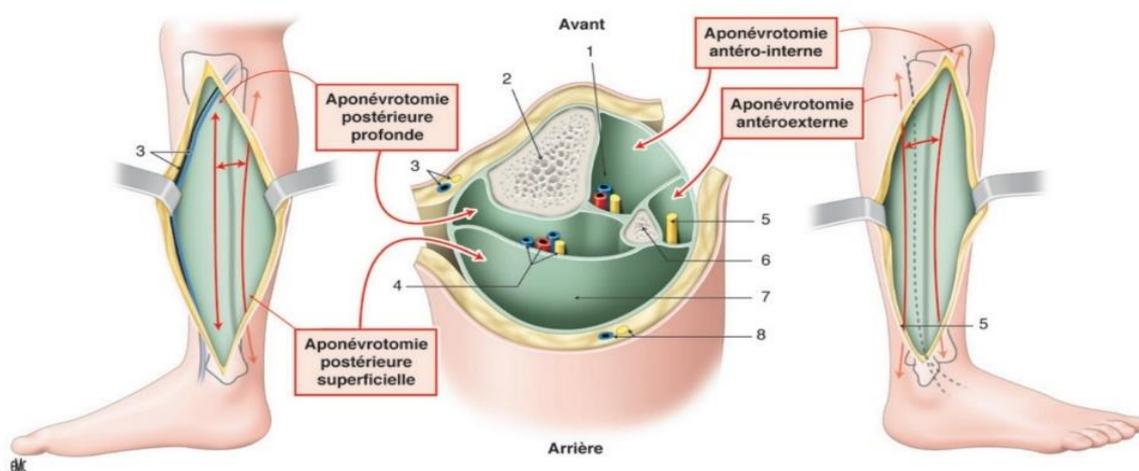
Si l'escarrotomie est trop tardive ou alors dans le cadre des brûlures électriques un syndrome des loges (SL) est à redouter. Il s'agit d'une augmentation de la pression tissulaire à l'intérieur des loges aponévrotiques qui sont inextensibles. Le risque est donc une ischémie des muscles et des nerfs qui entraînent des nécroses voir même des amputations.

On associe au SL, au niveau d'un membre, une douleur, une paralysie, une pâleur ou même une absence de pouls. Or tous ces symptômes ne sont pas toujours présents dès le début c'est pourquoi il faut bien faire attention à tous les détails de la situation. Il faut aller vite et toujours évoquer le SL rapidement car lorsque les symptômes sont vraiment prononcés, c'est que les lésions sont déjà graves. Donc, devant un doute, on réalise dans un premier temps l'escarrotomie, qui est à faire en première intention et qui permet l'accès direct aux loges et donc de pouvoir les palper pour voir une éventuelle tension pathologique.

Les aponévrotomies se font au bloc opératoire par un chirurgien et sous anesthésie. Il réalise 2 incisions longitudinales aux membres touchés, aux bras ou aux jambes. Elles doivent vraiment faire toute la longueur de la loge et évitant toujours les veines et nerfs les plus importants.

Cette technique crée de grandes plaies qui peuvent s'étendre sur la peau saine, et seront traitées soit par greffe cutanée mince soit par suture directe différée, une fois que l'œdème aura disparu. Une des complications possibles est l'infection c'est pourquoi elles seront recouvertes de pansement de sulfadiazines argentique ou par un alginate humide.

L'efficacité de l'acte est notée devant l'augmentation des muscles qui étaient sous pression dès l'incision et le retour des pouls et la décongestion des veines.



**Figure 10 : Aponévrotomies de jambe (45)**

1. Paquet tibial antérieur ; 2. Tibia ; 3. Veine et nerf saphènes internes ; 4. Paquet tibial postérieur ; 5. Nerf péronier ; 6. Péroné ; 7. Muscle jumeau ; 8. Veine et nerf saphènes externes.

### 2.3.3 CICATRISATION

La cicatrisation des plaies se déroule en 4 parties : la détersion, le bourgeonnement, l'épidermisation et la maturation. Les soins procurés au patient vont dépendre du stade de cicatrisation, c'est ce qu'on appelle une cicatrisation dirigée et si au bout de 2 semaines la cicatrisation n'est pas arrivée au stade d'épidermisation malgré toute l'aide apporté à la cicatrisation physiologique, on peut envisager les greffes cutanées. (48)

La détersion consiste en l'élimination des tissus nécrosés, souillés, infectés et faiblement vascularisés. Naturellement ce phénomène est chimique, avec les microbes présents sur la peau. De plus ce phénomène est inflammatoire, avec la libération des cytokines. Le soignant peut accélérer cette partie mécaniquement avec des ciseaux et curette ou chimiquement aussi avec de l'acide benzoïque à 40% (49). De plus, savonner la plaie sous la douche permet de désinfecter la plaie correctement et d'évacuer les cellules mortes et nécrosées.

Quelques jours après un bourgeon rouge charnu apparait. C'est le bourgeonnement, il permet de combler les pertes. Il est réalisé par la prolifération cellulaire et fibroblastique avec la synthèse de collagène. Le rôle du soignant ici est de créer un environnement favorable, donc humide à l'aide de pansement gras, et de surveiller s'il n'y a pas de complication type infection ou dénutrition qui retarde cette étape ou d'hyperbourgeonnement qui est pathologique.

Une fois que le bourgeon arrive aux berges de la perte de substance, il y a l'épidermisation. Les kératinocytes vont progresser de l'extérieur de la plaie vers le centre pour former une couche appelée néoépiderme. La différenciation de ces cellules va pouvoir commencer pour reformer un épiderme mature.

L'épidermisation laisse place à la maturation. La cicatrice va être remodelée pendant 2 ans, la matrice de collagène va se modifier pour retrouver la résistance et la souplesse d'une peau normale. Puis peu à peu les annexes vont revenir et les mélanocytes vont migrer. C'est pourquoi les soins des grands brûlés type massage, protection solaire, en silicone... Vont au moins durer jusqu'à 2 ans après l'accident.

On notera que plusieurs facteurs entraînent un terrain défavorable à la cicatrisation, comme le tabagisme, le diabète, l'âge avancé, un terrain génétique avec par exemple une maladie du tissu conjonctif, une malnutrition comme vu précédemment, une immunodépression, ou une exposition à des toxiques. (48)

Ainsi on comprend que les soins procurés lors de toutes les phases de cicatrisation jouent fortement sur cette dernière et donc le pharmacien d'officine doit les connaître notamment pour ceux dont les brûlures ne nécessitent pas d'hospitalisation.

#### 2.3.4 SUIVI PSYCHOLOGIQUE(50)

Un suivi psychologique est mis en place dès l'hospitalisation chez n'importe quel brûlé grave. En effet, sur un plan psychologique le patient est mis à rude épreuve, de part la violence de l'accident, des conditions éprouvantes de l'hospitalisation et des séquelles physiques qui en découlent.

Les soins psychiques seront semblables à ceux dans les autres services de traumatologie mais avec certaines spécificités applicables aux grands brûlés et leur entourage.

Tout d'abord, des études ont mis en évidence un taux de syndrome de stress post-traumatique pour 8 à 45% des victimes de brûlures.(51) Les conséquences psychologiques vont dépendre des conditions du traumatisme, elles seront radicalement différentes entre un homme bloqué dans les flammes ou un homme électrocuté qui perd connaissance tout de suite. On peut également retrouver un sentiment de culpabilité si le patient a commis une faute qui a entraîné l'accident.(52) Ainsi la prise en charge psychologique va prendre en compte les conditions de l'accident.

De façon plus générale, lorsqu'un patient est en soins intensifs, il est question de sauver sa vie en priorité, d'entreprendre une réanimation avec des conditions parfois désespérées, et chaque étape de ce processus peut entraîner des retentissements psychiques.

Le coma, qui peut provoquer des visions étranges, un retour à la réalité difficile, induit par les traitements anesthésiques et antalgiques et le stress.

Les interventions chirurgicales régulières, ou même les soins quotidiens douloureux, qui

induisent un sentiment de persécution et leurs objectifs peuvent vite être oublié face aux effets indésirables qui sont redondant.

Les conditions d'hospitalisation sont toutes aussi éprouvantes, avec la perte de repères corporels qu'elle engendre (les matelas spécifiques, les traitements...), les bruits de fond incessants, les passages humains minimes et dictés par le rythme de soins...

Puis on peut retrouver des complications psychiatriques précoces, avec des états anxieux très sévères, des états confusodélirants et des passages dépressifs, la plupart du temps ils sont réversibles car d'origines iatrogènes et sont précoces quand le patient est intubé et « surmédicamentés » (53).

De plus, en fonction des brûlures, l'atteinte de la représentation de soi sera plus ou moins sévère. Le patient brûlé, notamment au visage, défiguré expérimente un démantèlement de sa personnalité et une perte de son identité, ce qui engendre 2 violences. D'abord la difficulté de reconnaître un visage qui n'est plus le sien mais qui est pourtant celui qu'il porte et une modification de la relation qu'il aura avec autrui. Les soignant jouerons un grand rôle pour aider dans cet aspect car ce seront eux, les premiers à poser leurs yeux sur le patient.

La difficulté pour les psychologues est d'être confronté aux réactions du grand brûlé et de différencier celles qui sont des adaptatives et celles qui sont pathologiques. Ils peuvent être confronter à des attitudes régressives, dépressives, de l'agressivités, de l'agitation, du déni... pouvant entrainer un refus de soins. Pour les limiter, il faut avoir une prise en charge précoce, est créer un lien avec le patient rapidement. La verbalisation des émotions peuvent avoir un effet apaisant (54), et il ne faut pas que le patient reste isolé dans sa souffrance.

Monsieur B., va donc recevoir tous les soins nécessaires à l'hôpital : la nutrition entérale, les antalgiques, les perfusions de fluides... son cas ne va pas nécessiter d'escarrotomie ni d'aponévrotomie. Au bloc opératoire, on va lui retirer les lambeaux de peau qui se décrochent, les croûtes et lui appliquer de la Flammazine® sur les brûlures avant de les recouvrir de pansements.

Le diagnostic final est posé :

- Visage brûlé au premier degré

- Bras gauche brûlé au deuxième degré superficiel

- Mollets droit et gauche, mains droite et gauche ainsi que le bras droit brûlés au deuxième degré profond et au troisième

- Au total, il est brûlé à 25%, par définition il n'est donc pas un grand brûlé mais un brûlé grave (pour rappel il faut être brûlé à 30% pour être considéré comme grand brûlé).

Les médecins annoncent une hospitalisation d'environ 3 semaines et ne sont pas encore sûrs pour ce qui est de la nécessité de greffe.

## 2.4 COMPLICATIONS ET CHIRURGIE

Si tout se passe bien, le patient peut sortir de l'hôpital à ce stade soit environ 2 semaines après l'accident. Or les complications du grand brûlé peuvent être nombreuses et graves c'est pourquoi il existe des soins plus spécifiques.

### 2.4.1 INFECTION

Précédemment on a vu que l'antibioprophylaxie systémique n'était pas nécessaire (or exception).

Pour les infections qui arrivent dans les 5 premiers jours on couvre les infections aux staphylocoques et aux streptocoques avec un traitement antibiotique empirique initial alors que pour les infections qui apparaissent après ce délai, on couvre les infections à Gram positif et négatifs avec un antibiotique à spectre large. Le choix du traitement est ajusté après les résultats de l'antibiogramme et des cultures.

À noter, que si une greffe de peau est nécessaire il faut que l'infection soit guérie dans un premier temps. (55)

### 2.4.2 GREFFE DE PEAU (56)

Si la cicatrisation dirigée ne suffit pas, ou que la suture n'est pas envisageable, la greffe cutanée est choisie en première intention. Une greffe de peau est un fragment cutané séparé d'un site donneur pour recouvrir un site receveur qui spontanément le revascularisera.

On distingue différents types de greffes en fonction du site donneur :

- Autogreffe, lorsque le patient est son propre donneur, comme la peau à une très forte antigénicité, c'est la seule capable de durée dans le temps.
- Isogreffe, lorsque le donneur est génétiquement identique, reste exceptionnelle.
- Allogreffe, lorsque le donneur est un autre humain, généralement lors des prélèvements multi-organes. Elle est très souvent retrouvée chez les grands brûlés mais jamais en solution définitive. L'intérêt est de limiter la perte hydrique, atténuer les douleurs, diminuer le risque infectieux et favoriser le bourgeonnement. Elle va rester environ 2 ou 3 semaines avant de subir un rejet immunitaire.

- Xénogreffe, lorsque le donneur est un animal, le plus souvent un porc.

On peut ensuite classer les greffes en fonction de l'épaisseur du greffon :

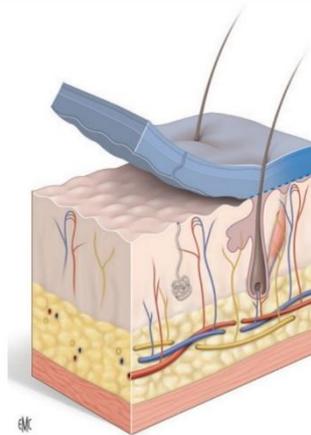
- Greffe de peau mince, on prélève l'épiderme ainsi qu'une partie plus ou moins profonde du derme. En laissant les îlots dermiques, le site donneur peut cicatriser spontanément. Elle est utilisée pour les situations d'urgence ou lorsque la greffe totale n'est pas possible.
- Greffe de peau totale, on prélève l'épiderme, le derme et les annexes. La cicatrisation spontanée est impossible donc généralement la fermeture se fait par une suture. Elle est choisie pour les petites surfaces où on cherche un meilleur rendu esthétique, une fonction plus poussée où une croissance est possible.
- Il existe aussi la greffe de peau semi-épaisse, qui ressemble à un greffe de peau mince mais une épaisseur plus importante de derme est prélevée. Elle est très peu utilisée car celle-ci entraîne plus de séquelles avec des sites donneurs et receveurs très inflammatoire.

La bonne prise de la greffe cutanée dépend de la vascularisation du site receveur et de la capacité de revascularisation du greffon, pour mettre toutes les chances du bon côté il faut veiller à plusieurs choses. Tout d'abord à la qualité du site receveur, comme vu précédemment il ne faut pas qu'il soit infecté, hémorragique... mais il faut qu'il soit bien propre. Ensuite, il faut faire attention à l'épaisseur du greffon, la revascularisation de celui-ci est facilitée s'il est fin : une greffe de peau mince prendra plus facilement qu'une greffe totale. Enfin, l'immobilisation de la greffe est essentielle, c'est pourquoi on retrouvera des pansement cousu les premiers jours et que la greffe elle-même peut être criblée de points de capiton pour aider l'adhésion.

Tout le processus de greffe se déroule au bloc opératoire par un chirurgien plasticien

#### 2.4.2.1 GREFFE DE PEAU MINCE

Les sites donneurs privilégiés chez l'adultes sont l'intérieur de la cuisse, à défaut la face externe, le dos, la région fessière ou costale, ou même le cuir chevelu. Chez le grand brûlé, chaque zone non brûlées peut servir de donneuse, mis à part la face, le cou et le dos de la main. A noter que la zone donneuse, une fois cicatrisé peut être à nouveau prélever, ce qui est intéressant chez les grands brûlés où les sites donneurs sont limités.



**Figure 11 : Greffe de peau mince (56)**

Pour ce qui est du prélèvement, on utilise un dermatome équipé de lame avec un sabot ou guide de coupe. Le plus souvent le dermatome est électrique ou pneumatique, le sabot détermine la largeur du prélever, bien qu'il puisse être préréglé la largeur dépend aussi de la tension du site donneur et de la pression appliquée par la personne qui l'utilise. On peut vérifier la largeur en y passant une lame de bistouri, cette dernière doit pouvoir tout juste passer. L'utilisation est très précise et nécessite beaucoup d'entraînement pour être bien parallèle à la peau et trouver le bon angle pour passer le dermatome. S'il est trop vertical par rapport à la peau on pénètre trop le derme et une plaie peut être créée, et si trop horizontale le prélèvement ne sera pas continu.



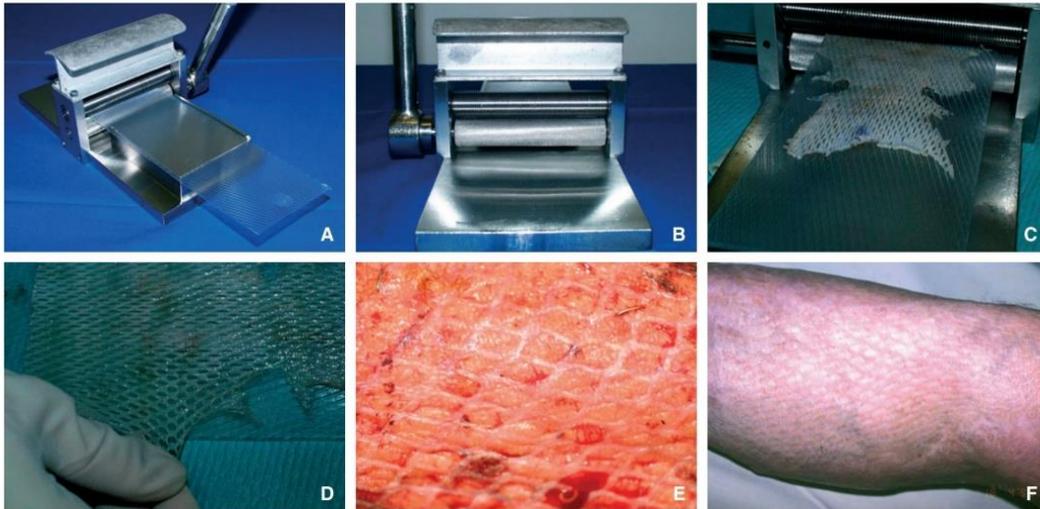
**Figure 12 : Matériaux pour greffe de peau mince. A. Dermatosome B. Lames ; C. Sabot (56)**

Une fois que le greffon est prélevé on peut l'appliquer de plusieurs façons sur le site receveur :

- Tel quel, c'est une greffe de peau pleine.
- On peut la perforer d'abord, avec une lame ou une aiguille, qui est une greffe de peau pleine perforée. On réalise ce type de greffe pour le site receveur qui sont très suintant ou hémorragique, ce qui permet l'écoulement des liquides et ainsi de ne pas décoller la greffe.
- On peut aussi le passer dans un amplificateur de greffe, ce qui permet une greffe de peau en filet, amplifié en résille. Cette étape intermédiaire permet de doubler ou de tripler l'étendu du greffon pour recouvrir beaucoup plus de surface. Cette technique est beaucoup utilisée chez les grands brûlés où les sites donneurs sont restreints. Cependant le gain de surface se perd au niveau esthétique avec cet effet de filet inévitable et irréversible.

Enfin on place la greffe sur le site receveur, et on la fixe bien avec des fils, des agrafes ou de la colle. Pendant les 3 à 5 premiers jours elle est tenue par un pansement cousu type « bourdonnet » dit de Lagrot. Ce pansement est donc enlevé après 5 jours et c'est à ce moment qu'on voit si la greffe a bien pris ou non.

Pour le site donneur on applique des alginate qui ont pour avantage d'être hémostatiques. On les laissera jusqu'à ce qu'ils se décollent, sinon ils seront retirés 15 jours après. L'objectif est une cicatrisation rapide, non douloureuse et peu inflammatoire afin que la cicatrice soit esthétique ou qu'un nouveau greffon soit prélevé.



**Figure 13:** Greffe de peau mince avec utilisation de peau amplifiée. (53)

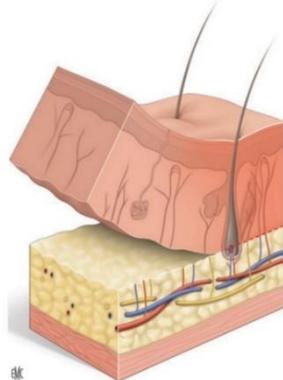
A à D. Amplificateur de greffe stérilisable et plaque plastique à usage unique. E, F. Résultat en « bas résille ».

Le défaut de prise peut dépendre de plusieurs facteurs, une infection, une ischémie ou même un hématome sous-jacent. Il peut également y avoir eu une mauvaise immobilisation. Plus rarement, si l'on observe une nécrose complète, la greffe peut avoir été posée « à l'envers ». Afin d'éviter cela il est important que le chirurgien pose la face brillante sur le site receveur et que la face mate soit visible.

Cependant il ne faut pas se précipiter et enlever la greffe au moindre signe de mauvaise prise, il faut la laisser plusieurs semaines en appliquant régulièrement du tulle gras, on pourra alors observer une amélioration considérable.

#### 2.4.2.2 GREFFE DE PEAU TOTALE

Ce type de greffe ne permet pas au site donneur de cicatriser tout seul, il doit être suturé, cet inconvénient limite les sites donneurs possibles aux zones de plis naturels : le pli abdominal inférieur, la face interne des bras et des coudes, la région cervicale...

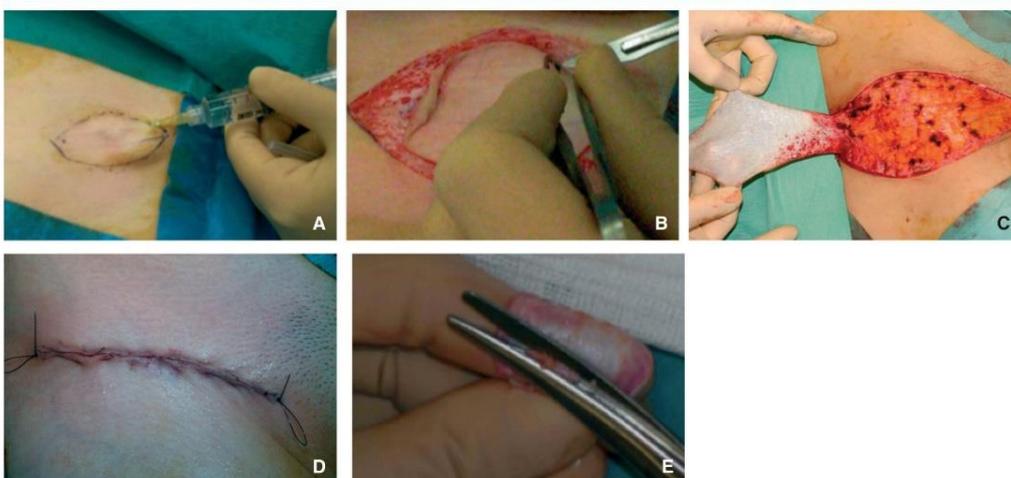


**Figure 14** : Greffe de peau totale. (56)

Pour prélever le greffon, on injecte du sérum ou un anesthésiant local puis à l'aide d'un bistouri à lame froide on prélève l'épiderme ainsi que le derme. Puis on dégraisse et désépaissit le greffon aux ciseaux. Enfin on fait une suture bord à bord pour avoir la cicatrice la plus propre possible.

Pour la pose de la greffe sur le site receveur ce sont exactement les mêmes modalités que pour la greffe de peau mince.

L'avantage de cette greffe est que la peau ne se rétracte que très peu comparée à la greffe de peau mince. Elle est donc privilégiée pour les brûlures au niveau des mains ou des doigts qui nécessitent beaucoup de mobilité.



**Figure 15**: Greffe de peau totale. Technique de prélèvement. (53)

A. Infiltration à l'anesthésiant local adrénaliné ou non ; B, C. Prélèvement à lame froide ; D. Fermeture par suture directe ; E. Dégraissement et désépaississement de la greffe aux ciseaux.

### 2.4.2.3 SUBSTRATS DERMiques ACELLULAIRES (47)

Dans les cas où la greffe n'est pas possible (pas de site donneur possible) on peut utiliser des substrats dermiques. Ils sont constitués de la plupart de composés que l'on retrouve dans le derme : collagène, acide hyaluronique, fibrine, laminine et élastine. Ils vont donc jouer le rôle du derme en contrôlant la douleur et la trophicité de la cicatrice.

Ils sont composés de matière organique, donc le risque infectieux existe et même si le derme est peu antigénique, l'immunogénicité est tout de même possible.

Après la pose de ceux-ci, le substrat viendra se revasculariser en quelques semaines et sera recolonisé par des fibroblastes. Ceci donnera un derme assez proche de la normale et non pas un tissu d'architecture anarchique responsable de différentes séquelles.

Pour que cela soit complètement optimal, il faut le recouvrir d'une greffe de peau mince.

Il existe deux substrats principaux :

- Integra® : il s'agit d'un dispositif bicouche, une couche de collagène posée sur la plaie bien excisée, recouverte d'un feuillet de silicone qui remplace l'épiderme et qui va limiter les pertes hydriques et la surinfection. En 21 jours il sera vascularisé et pourra être recouvert par une autogreffe épidermique fine.  
Cependant le coût est très élevé.
- Matriderm® : cette biomatrice est composée de collagène et d'élastine, elle se différencie de l'Integra®, car elle est insérée en même temps que la greffe, elle permet une revascularisation plus rapide et une meilleure qualité de cicatrice.

Monsieur B. va finalement avoir besoin de greffe. Avant chaque pansement (et anesthésie) l'équipe médicale le prévient que potentiellement il peut se réveiller en étant greffé. Environ une dizaine de jour après son admission, il se réveille et sent tout de suite que quelque chose est différent.

Il a reçu une autogreffe. Le greffon a été pris à l'intérieur de sa cuisse droite puis a été amplifiée pour réaliser une greffe de peau mince sur ses 2 mollets et sur son bras droit.

Il faut attendre cette fois 3 jours pour enlever les pansements et que les médecins voient si elle a prise. Monsieur B. étant un jeune homme en bonne santé, les greffes ont été des succès. Les greffes sont très impressionnantes aux yeux de notre patient, avec des nombreuses agrafes, elles seront retirées rapidement.

Une fois qu'il peut supporter les changements de pansement sans anesthésie, soit une semaine environ après les greffes, Monsieur B. peut sortir de l'hôpital. De plus il n'a pas subi d'autre complication type infection, il aura perdu 10kg.

### 2.4.3 ANOMALIE DE CICATRISATION ET CHIRURGIE

Malheureusement, la cicatrisation ne se déroule pas toujours bien, et des complications peuvent se présenter.

#### 2.4.3.1 CICATRICES HYPERTROPHIQUES(57)

Une cicatrice hypertrophique est une cicatrice volumineuse, prurigineuse et érythémateuse. Elle arrive généralement après quelques semaines de cicatrisation normale. Elle passe d'hyperplasique à inflammatoire et devient hypertrophique. Elle peut différemment évoluer, se résorber entièrement ou alors former un petit bourrelet rosé pouvant devenir une cicatrice très épaisse, rouge et même algique.

Pour favoriser la résorption, on peut faire plusieurs choses. Tout d'abord, un kinésithérapeute peut intervenir et masser les cicatrices, via plusieurs techniques, le ponçage, le palpé-roulé ou même le pétrissage à sec.

Les vêtements compressifs et attelles de postures peuvent aussi avoir un intérêt, s'ils sont placés en position d'extension cutanée maximale.

On peut aussi injecter des corticoïdes directement dans les cicatrices pour diminuer l'aspect atrophique. Pour cela, on favorise le Kenacort®.

On limite les corticoïdes locaux, car mal appliqués en débordant sur la peau saine, il y a un risque d'atrophie voir de dyschromie.(58)

En dernière intention, on fait appel à la chirurgie : on excise la cicatrice et on greffe.(57)



**Figure 16 :** Cicatrice hypertrophique à la suite d'une brûlure du second degré chez une adolescente. (59)

#### 2.4.3.2 CICATRICES CHELOÏDES(57,58)

Une cicatrice chéloïde est une cicatrice hypertrophique qui persiste ou s'aggrave après 18 mois. Elle diffère de cette dernière, en s'étendant sur la peau saine et en ne régressant pas naturellement. C'est une lésion cutanée nodulaire, fibreuse, exubérante et intradermique.

Ici l'exérèse ne peut pas suffire, pour éviter les récives ou aggravation, il faut qu'elle soit complétée par une bonne observance du traitement compressif et des injections de corticoïdes.

Si la corticothérapie retard est sans efficacité, on peut envisager des injections de 5-fluorouracile ou de bléomycine (antibiotiques cytostatiques), mais cela peut entraîner une toxicité pulmonaire.



**Figure 17** : Cicatrice chéloïde d'une jeune fille (59)

#### 2.4.3.3 RETRACTATIONS, BRIDES ET ADHERENCE(60)

La rétractation est la séquelle la plus courante chez le grand brûlé (58). Elle fait suite à des brûlures profondes et survient le plus souvent dans les zones de mobilité : cou, genoux, mains et doigts... elles sont le résultat d'une formation anormale de tissu fibreux, elles sont perpendiculaires aux plis de flexion et peuvent gêner le mouvement voir le rendre douloureux.

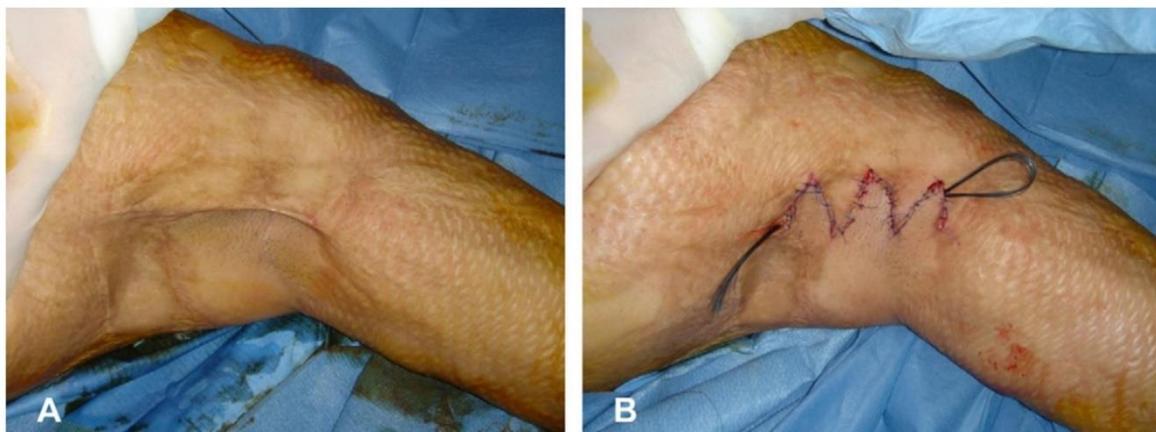
Après la rétractation, des brides cutanées peuvent apparaître et bloquer encore plus les mouvements jusqu'à même une perte de fonction du membre.

Pour pallier cela, le kinésithérapeute a un grand rôle, et si son intervention ne suffit pas, la chirurgie avec incision ou excision est envisageable.

En fonction de la zone à traiter il faudra prendre en compte différents critères. Par exemple si la bride est au niveau du cou, ou un endroit visible, il faut que les greffes soient totales et avec des tissus proches en couleur, épaisseur et texture.(61)

A noter que chez l'enfant, c'est une urgence thérapeutique, puisque la fibrose peut entraîner un mauvais développement des structures musculaires, tendineuses ou osseuse sous-jacent.

Or les greffes ne sont pas toujours nécessaires, plus simplement on peut réaliser des autoplasties. C'est-à-dire d'intercaler des lambeaux de peau saine dans la zone rétractile pour améliorer l'élasticité. Ces lambeaux vont pouvoir s'étendre plus facilement que des tissus cicatriciels. Pour cela, la technique de plasties en trident est la plus courante.(62)



**Figure 18** : Technique chirurgicale pour résoudre une bride. (62)  
Bride rétractile du pilier axillaire antérieur (A). Plastie en trident (B).

Il en va de même pour les adhérences. Ces dernières arrivent dans le cadre des brûlures profondes, lorsque les tissus sous cutanés ont disparu et que les greffes cutanées se trouvent à-même les muscles, les tendons... Cette cicatrice, en adhérant au plan profond, diminue aussi la mobilité, les traitements seront similaires aux brides.

#### 2.4.3.4 EXPANSION CUTANEE

Une façon de pouvoir récupérer de la peau saine, de la même couleur et de la même texture, pour rétablir les brides ou même greffer la peau ailleurs, est de réaliser une expansion de peau près des zones que l'on veut traiter. Elle est possible s'il y a de la peau saine en périphérie de la zone. Elle est réservée à un patient motivé et compliant car elle est inconfortable, et peut durer plusieurs mois.(62)

Le principe est d'insérer des prothèses d'expansion vide sous la peau saine, puis de les gonfler progressivement avec du liquide physiologique via une valve de remplissage pendant plusieurs mois. La peau va alors se distendre.(63)

Puis chirurgicalement on pourra recouvrir la zone cicatricielle problématique ou alors récupérer le lambeau et le greffer ailleurs. L'intérêt du lambeau est qu'il ne se rétracte pas et a sa propre vascularisation. Cette technique est beaucoup utilisée pour les brides au niveau du cou par exemple où on a besoin d'une peau bien souple.(64,65)



**Figure 19** : Greffe cutanée adhérente à la face antérieure de la rotule. (62)

*Expansion cutanée à l'aide de trois prothèses d'expansion (a).*

*Aspect après trois mois de gonflage hebdomadaire (b).*

*Résultat quinze jours après le retrait des prothèses et exérèse de la totalité de la greffe cutanée (c).*

Monsieur B. a relativement bien récupéré. Ses mollets et son bras gauche sont entièrement fonctionnels, mais sa main droite montre des rétractations douloureuses et son bras droit des cicatrices hypertrophiques. 1an après l'accident c'est tout de même une bonne évolution et de nouvelles chirurgies sont en discussion pour sa main.

La décision de repasser à la case chirurgie est difficile à prendre. On a pu démontrer que le passage à l'hôpital et à la rééducation est un traumatisme en soit et lorsque la chirurgie n'est pas vitale, elle peut très bien être refusé par le patient.

**PARTIE 3 :**

**PLACE DU PHARMACIEN**

**D'OFFICINE**

Une fois que le grand brûlé sort de l'hôpital, une nouvelle grande étape dans le parcours du rétablissement commence, la rééducation. Pour qu'il récupère le plus rapidement et le mieux possible, une grande aide pluridisciplinaire est nécessaire. Pour cela, on retrouve des lieux comme les centres de réadaptation ou même les cures thermales, qui centralisent des professionnels de santé différents, comme des médecins spécifiques, des kinésithérapeutes, des psychologues, des ergothérapeutes... et bien sûr on peut se rapprocher à n'importe quel moment de son pharmacien d'officine pour plus d'informations et des conseils.

### 3.1 SORTIE D'HÔPITAL

#### 3.1.1 CENTRE DE RÉADAPTATION

La rééducation doit se faire le plus rapidement possible, une fois que le patient n'a plus de risque infectieux et que la plupart des plaies sont cicatrisées.

Pour illustrer au mieux l'intérêt des centres de réadaptation, on s'appuiera sur un centre précis, celui de Romans Ferrari à Miribel (66).

On peut noter que la prise en charge dépend de l'évolution de la cicatrisation. Ainsi on différencie la prise en charge si les plaies du patient sont entièrement cicatrisées ou non et si elles sont encore inflammatoires. Pour avoir une prise en charge adéquate, le patient est surveillé de façon hebdomadaire voir même plurijournalière, pour suivre l'évolution cutanée au plus près.

Au centre de Miribel, on commence par faire une évaluation de l'inflammation, du prurit et de la douleur pour adapter les traitements.

#### ➤ **Fin de cicatrisation (59)**

Si le grand brûlé n'est pas totalement cicatrisé, le kinésithérapeute va intervenir pour lutter contre les mauvais positionnements, celui dans lequel le patient va se mettre spontanément mais qui favorisera les rétractations et la création de bride. Pour lutter contre cela, on retrouvera des coussins, des mousses et même des attelles thermoformées. Elles sont portées le jour et sur des courtes périodes, moins d'une heure.

Le kinésithérapeute va donc expliquer et montrer les bonnes positions d'immobilisation, notamment en étirement cutané maximal, qui se manifeste par un blanchiment de la peau. Le travail du kinésithérapeute est donc de faire alterner des positions d'immobilisation et de la mobilisation articulaire pour récupérer une amplitude de geste maximale et ainsi une autonomie.

C'est une étape créée sur mesure en fonction des brûlures et de leurs emplacements et donc de leurs répercussions sur les mouvements.

Cette mobilisation peut être douloureuse et nécessiter une prise d'antalgique 30 minutes à 1 heure avant les séances.



**Figure 20** : *Blanchiment dynamique (lors d'une mise en tension). (59)*

Les ergothérapeutes peuvent jouer un rôle notamment pour améliorer l'autonomie du brûlé le plus tôt possible, en aménageant son espace, en optimisant ses déplacements... il apprend aussi au brûlé à se réapproprier son corps.

Ils vont collaborer avec le kinésithérapeute, pour adapter l'appareillage le mieux possible aux problèmes du patient.

Si la cicatrisation n'est pas encore finie, le patient a encore des pansements, les infirmiers les réaliseront tous les jours, pour suivre aussi l'évolution. Les pansements gras sont utilisés, pour limiter l'adhérence. Ainsi que des topiques hydratants pour limiter le prurit et favoriser la souplesse et l'élasticité de la peau.

Enfin la compression est déjà très importante. On n'utilise pas encore les vêtements compressifs, mais des bandages cohésifs qui seront légèrement compressifs. Puis des vêtements souples en coton élastique seront introduit petit à petit en fonction de la cicatrisation.(59)



**Figure 21** : Bandages cohésif, légèrement compressif. (59)

#### ➤ **Cicatrisation complète**

Une grosse partie de la rééducation se fait par les appareillages compressifs, ils permettent de lutter contre l'inflammation et prévenir les complications cicatricielles vues précédemment comme les cicatrices hypertrophiques.

On retrouve des vêtements compressifs, qui sont par définition souple ou alors des orthèses rigides.

Au centre Romans Ferrari, on retrouve une technologie qu'on ne peut trouver nulle part ailleurs : les DMDG® (Device of Maturation and Dermal Growth). Ce sont des dispositifs de compression majoritairement réalisés en silicone. Ils sont soit cousus aux vêtements compressifs, soit introduits dans les appareils durs. Le principe est d'exercer une pression différentielle pour augmenter l'effet bénéfique de la compression sur les zones les plus atteintes. Le motif est dessiné par les médecins du centre.



**Figure 22** : Photo de plaque de DMDG® cousu sur des vêtements compressifs

De plus le centre romans Ferrari est équipé d'appareils à la pointe de la technologie comme un scanner autonome, qui permet de fabriquer des masques de compression sans utiliser la technique du moulage de plâtre pour le visage, une étape longue et désagréable voir même traumatique pour les plus jeune. Le centre possède aussi une imprimante 3D à frittage de poudre.

La compression se porte 23 heures sur 24, pendant 18 mois à 2 ans et la compression cible sera entre 24 et 40 mmHg pour une bonne efficacité et une bonne tolérance.(67) Cependant, le port des vêtements et appareils compressifs reste une épreuve particulièrement difficile au début. Le patient a besoin de l'aide d'une personne pour pouvoir le mettre.

Au centre Romans Ferrari, les vêtements compressifs sont réalisés sur mesure et sur place par les couturières et les orthoprothésistes. Sinon on peut faire appel à des laboratoires comme Médical Z (68) ou Novatex médical (69), qui se doivent de fabriquer les vêtements en moins de 10 jours. Chaque laboratoire à sa propre fiche de mesure bien complète pour que le vêtement soit le mieux adapté possible au patient (Cf. Annexes II et III). C'est un processus sur mesure donc en fonction des laboratoires on peut choisir la couleur du tissu, des coutures ou le tissu en lui-même, en fonction des technologies de chaque laboratoire (tissu plus doux, mieux respirant...). Il y a aussi la possibilité d'ajouter des suppléments comme des bandes anti-glisse, des ouvertures en plus...

Pour ce qui est de la prise en charge, les vêtements compressifs sur mesures pour grands brûlés et les suppléments, sont inscrit sur la liste des produits et prestations remboursables (LPPR). Ils sont remboursés à raison de 2 jeux de vêtements pendant 6 mois et renouvelable 3 fois. Il existe des exceptions pour les brûlures des mains et des enfants de moins de 18ans, qui auront aussi 2 jeux de vêtements mais tous les 3 mois.

Pour que la prescription soit remboursée elle doit être écrite par un médecin spécialiste de la prise en charge de la brûlure et de ses séquelles, qui exerce ou qui a exercé dans une structure spécialisée.

Ils sont indiqués pour les brûlures avec atteinte du derme (brûlure du deuxième degré profond ou troisième degré), en phase initiale ou lors de la prise en charge des séquelles. (67)

Pour ce qui est de l'entretien, il est conseiller de laver le vêtement avant de l'utiliser pour la première fois. Le mieux est de le laver à la main dans une eau tiède avec un savon neutre et hypoallergénique ou en machine mais avec un programme délicat, sans assouplissant, sans détachant et sans javel. Il ne faut pas l'essorer, le mettre au sèche-linge ni le repasser. Pour ce qui est du séchage il faut les laisser à plat, en évitant les sources de chaleurs et le soleil. Tout ceci a pour but de ne pas abimer la matière ni la détendre, car le vêtement compressif perdrait sa fonction.



**Figure 23** : Photo de l'extérieur d'un pantalon compressif avec des plaque de DMDG® cousu à l'intérieur



**Figure 24** : Photo de l'intérieur d'un manchon compressif, avec plaque de DMDG® cousu.



**Figure 25** : Photo de l'intérieur d'une mitaine compressives avec plaque de DMDG®.

En attendant leur confection, on utilise des vêtements compressifs industriels.

Les massages cicatriciels vont devenir possible et être introduit progressivement., en effet ils favorisent l'état inflammatoire donc ils ne peuvent pas être introduit avant car ils risqueraient d'aggraver l'inflammation.

Monsieur B. se rend dans le centre de rééducation Romans Ferrari après son hospitalisation. Il va y rencontrer des kinésithérapeutes, des ergothérapeutes et on va lui confectionner des vêtements compressifs sur mesure avec des plaques de DMDG® adaptées à ses greffes : un pantalon, un manchon pour son bras droit, une mitaine pour sa main droite et une mitaine plus petite que se limite à ses phalanges.

Il va y rester peu de temps car il récupère très rapidement et comme aucune grosse articulation n'est touché les séances de kinésithérapie sont peu utile pour lui. De plus il a très vite retrouvé son autonomie et il n'est pas dans une situation précaire, c'est-à-dire qu'il va pouvoir être suivis à son domicile dans de bonnes conditions.

Il va garder les pièces en silicone plusieurs mois puis il va pouvoir passer aux vêtements compressifs plus simple. Ce qui ravi notre patient car les pièces en silicone sont désagréables à porter et compliquées à mettre.

Il va bénéficier d'un suivi tous les 2 mois dans ce centre.

### 3.1.2 CURE THERMALE (70)

Les cures thermales peuvent être une aide pour améliorer les effets indésirables évoqués précédemment. Elles font même presque systématiquement partie du parcours de soin du grand brûlé.(71)

En effet, associer l'eau thermale et ses propriétés anti-inflammatoire et antiprurigineuse avec des techniques spéciales tels les douches filiformes, et la très haute pression, peuvent assouplir et soulager les zones hypertrophiées.

L'eau thermale, est une eau à pH neutre, isotonique et qui possède de nombreux oligo-éléments et minéraux aux propriétés intéressantes. On retrouve de la silice, anti-inflammatoire et adoucissante, effet particulièrement recherché chez le brûlé, mais aussi du sélénium anti-radicalaire et antioxydant, du cuivre anti-infectieux, du manganèse anti-allergique ect...

On peut noter plusieurs objectifs de la cure chez le brûlé :

- Contrôler l'inflammation des cicatrices, pour avoir un meilleur confort cutané et diminuer les démangeaisons. Cela permet aussi de mieux supporter les orthèses compressives et de prévenir les cicatrices hypertrophiques

- De lutter contre les cicatrices hypertrophiques déjà installées, les brides et les rétractations invalidantes
- D'avoir un soutien psychologique
- L'apprentissage du maquillage correcteur

Pour réaliser ces objectifs, le médecin thermal crée un programme sur mesure pour le patient. Il peut varier en fonction des stations thermale mais généralement on retrouve les mêmes soins :

- Un bain général : d'environ 10 à 20min avec des remous par exemple, dans le but est de laisser en contact la peau avec l'eau thermale pour qu'elle développe pleinement ses propriétés, mais aussi de nettoyer exsudats et d'enlever les croûtes. Pour faciliter leur élimination, le bain est généralement suivi d'une douche générale
- Une douche filiforme : elle est composée d'un ou plusieurs jets très fins qui projettent de l'eau thermale sous forte pression. Ce soin est réalisé par un médecin thermal qui peut adapter la pression en fonction de l'état de cicatrisation de la brûlure et de son ressenti. Ces douches permettent d'assouplir le tissu conjonctif hypertrophique, de décaper les hyperkératoses voir même à une pression extrême, réduire les brides.
- Les massages sous l'eau, réalisés par des kinésithérapeutes, réalisés sous des douches à basse pression, pour restaurer ou maintenir la mobilité articulaire, assouplir la peau et relaxer
- Les compresses ou pulvérisation d'eau thermale pour soulager le prurit et la sensation d'inflammation

On peut retrouver aussi des applications d'émollients, des cataplasmes de boues thermales...

Les séjours en station thermale sont aussi la possibilité de se resocialiser et d'avoir accès à une aide psychologique, via des entretiens individuels ou alors des ateliers en groupe. Cela peut être aussi l'occasion de découvrir le maquillage et les techniques pour camoufler les brûlures.

Les cures thermales sont remboursées par l'Assurance maladie à raison d'une par an sauf pour les grands brûlés pour lesquels deux sont nécessaires pour une vraie amélioration. Pour que la prise en charge soit possible, il faut réaliser la cure en entier, soit 18 jours, dans un établissement agréé et conventionné par l'Assurance maladie et il faut aussi qu'elle soit prescrite par un médecin.(72)

Une cure thermique peut être prescrite dès que la réépidermisation a été obtenue (73). Cependant il n'est pas toujours possible de la commencer si tôt dans le processus de guérison, et c'est même plus souvent qu'on retrouve une hypertrophie déjà bien installée. Mais il faut préciser qu'à un stade trop tardif comme les cicatrices chéloïdes, les effets de la cure seront très limités.

## 3.2 RETOUR À LA MAISON

Le grand brûlé, rentre à un moment ou à un autre chez lui. Ce n'est pas pour autant qu'il va se retrouver tout seul et délaissé par l'équipe médicale. C'est finalement à partir de ce moment que le pharmacien d'officine va avoir un grand rôle à jouer dans la synchronisation des soins entre les différents professionnels.

### 3.2.1 MÉDICAMENTS ET SOINS

Le patient rentre finalement chez lui avec ses ordonnances de sortie. Elles peuvent venir de l'hôpital ou du centre de rééducation. Ici, on va étudier des ordonnances typiques, provenant du service des grands brûlés du Centre des brûlés Pierre Colson de Lyon, et du centre de rééducation Romans Ferrari.

Ordonnance n°1 :

Version 1.2 - Annule et remplace le document Ordonnance n°1 DU 15/06/2023

GROUPEMENT HOSPITALIER CENTRE  
HÔPITAL ÉDOUARD HERRIOT  
Place d'Arsonval  
69437 Lyon cedex 03  
France

N° RINESS : 690783154



@source HCL-easily

ACC ET REA BRULES PAV I Tél ** Chef de service	
------------------------------------------------------	--

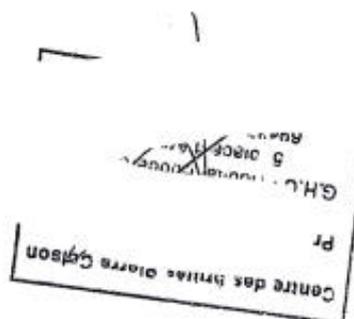
LYON, le 15/06/2023

## ORDONNANCE

Par voie orale :

- PARACETAMOL 500mg  
o 2 comprimés 4 fois par jour, sans dépasser 8 comprimés par jour pendant 10 jours.
- TRAMADOL LP 100 mg 1 comprimé matin et soir pendant 7 jours.  
Si douleurs de fond résistantes au PARACETAMOL
- ACUPAN 20mg 1 ampoule sur un sucre toutes les 6 heures (dose maximum 120mg/jour)  
Si douleurs résistantes au PARACETAMOL

LOVENOX 4000 UI, 1 injection sous cutané par jours pendant 10 jours.



Cette ordonnance provient du service des grands brûlés du centre Pierre Coslon à Lyon, on retrouve :

- **Paracétamol 500mg**, 0.5 ou 1g 4 fois par jour soit toutes les 6 heures antalgique de pallier I et anti pyrétique, il est indiqué dans les douleurs légère à modérée et la fièvre Il a peu d'effet indésirable mais à une toxicité hépatique, c'est pourquoi il est contre-indiqué chez les insuffisants hépatiques sévères. (74)

- **Tramadol LP 100mg**, si douleurs résistantes au Paracétamol, antalgique de pallier II, il est indiqué pour les douleurs modérées à intense et la forme libération prolongé permet un effet plus long, idéale pour les douleurs de fond.

Chez certains patients, il est très mal toléré. Le tramadol peut provoquer des convulsions et des troubles psychiques mais plus généralement des troubles digestifs. Il est contre-indiqué en cas d'insuffisance respiratoire. (75)

- **Acupan 20mg**, 1 ampoule toutes les 6 heures, si douleurs résistantes au Paracétamol, antalgique de pallier I

Il a pour effet indésirable des effets anticholinergiques, de la somnolence et des nausées. De plus, il est contre-indiqué en cas d'épilepsie, de glaucome à angle fermé, d'hypertrophie de la prostate, d'enfant plus jeune que 15 ans... (76)

On remarque ici, que l'acupan est prescrit par voie orale alors que c'est la forme injectable, il est donc hors AMM, et ne peut pas être remboursé.

- **Lovenox 4000UI**, 1 injection sous cutanée tous les jours pendant 10 jours, c'est une héparine de bas poids moléculaire (HBPM), c'est un anticoagulant d'action immédiate indiqué dans la prévention du risque thrombotique.

Ces injections peuvent provoquer des complications hémorragiques, une hyperkaliémie, une thrombopénie induite par l'héparine...(77)

Pour cette première ordonnance, on peut voir qu'elle est majoritairement à visé antalgique. Avec un traitement de première intention, le paracétamol et des traitements de deuxième intention qui dépendent des symptômes, devant une douleur aiguë, l'acupan et devant une douleur de fond, le tramadol.

Le rôle du pharmacien sera de bien revoir les différentes indications des traitements avec le patient, leur posologie, leurs effets indésirables et voir si les contre-indications sont absentes.

Pour le lovenox, on peut rappeler que l'injection sera faite par l'IDE (voir ordonnance 2) et les conditions de stockage, inutile de les mettre au réfrigérateur par exemple.

Ordonnance n°2 :

Versión n°2 - Annulé et remplacé le document Ordonnance n°3 du 15/06/2023

GROUPEMENT HOSPITALIER CENTRE  
HÔPITAL ÉDOUARD HERRIOT  
Place d'Arsonval  
69437 Lyon cedex 03  
France



@source HO

N° FINISS : 690783154

<b>ACC ET REA BRULES PAV I</b> Té Chef de service	Identification du patient M <sup>r</sup>
---------------------------------------------------------	---------------------------------------------

LYON, le 15/06/2023

## ORDONNANCE

Faire pratiquer par une I.D.E (à domicile) des pansements complexes de brûlure sur les membres inférieurs et supérieurs, dimanches et jours fériés compris tous les jours

1 Injection de LOVENOX 4000 UI SC, 1 fois par jour

Pansement du site greffé :

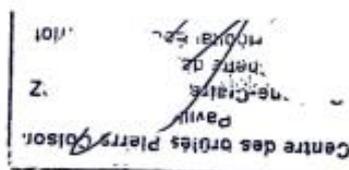
- Tamponnement au sérum physiologique
- application de JELONET
- recouvrir de compresses, fermer le pansement avec un bandage souple.

Pansement du site donneur :

Réfection du pansement secondaire (compresses et bandes) SANS TOUCHER au pansement primaire (algestérel). Ne pas toucher à l'Algestérel sinon risque de saignement, douleur et retard de cicatrisation.

Matériel pour pansement tous les deux jours :

- SERUM PHYSIOLOGIQUE
- JELONET® plaque 10 x 40cm /pansement
- Compresses stériles 10 x 10 cm
- Bandes type Nylex® :
  - o de 15 cm
- OMNIFIX : 10 cm de large : 1 rouleau 5 mètres



Cette ordonnance, en lien avec la première du même prescripteur, comporte plusieurs informations. Elle est destinée au pharmacien et à l'IDE, pour qu'il fasse l'injection de Lovenox vu précédemment, tous les jours et pour qu'il change les pansements tous les 2 jours.

Cette ordonnance contient donc aussi les instructions pour refaire les pansements en fonction du type de plaies : site greffé ou site donneur, et le matériel nécessaire à venir chercher à l'officine.

Matériel nécessaire :

- **Sérum physiologique**, indiqué pour nettoyer le site greffé, en la tapotant.
- **Jelonet®** plaque 10x40cm/pansement, c'est une gaze de coton à large maille imprégnées de vaseline, il favorise le drainage des exsudats en évitant la macération.(78)
- **Compresse stériles 10x10cm**, pour recouvrir la plaque de Jelonet® et la maintenir en place, pour les sites greffés et pour les sites donneurs, recouvrir l'algostéril® et le tenir en place.
- **Bandes type Nylex®** de 15cm, pour tenir les compresses
- **Omnifix®** de 10cm de large pour 5 mètres, pour maintenir les compresses.

Pour les sites donneurs il est mentionné le pansement primaire : l'Algostéril®, composé de fibres d'alginate de calcium aux propriétés cicatrisantes et hémostatiques.(79)

On note qu'il s'agit de la prescription initiale hospitalière, l'IDE peut renouveler l'ordonnance en fonction de ses besoins.

Ordonnance n°3 :



**ROMANS FERRARI**  
Centre Médical de  
Rééducation Pédiatrique

## ORDONNANCE

Le vendredi 30 juin 2023

Médecin  
Ortho-Traumatologie

Dr R. TAVERNIER  
RPPS 10003111845

Dr S. ARIAS  
RPPS 10100891190

Dr L. CHARVOLIN  
RPPS 10102082871

Secrétariats :  
04 37 85 56 16  
04 37 85 56 80

Horaires de jour et consultations  
pour adultes :  
04 37 85 56 83

MFR Neurologie  
Dr A. REDON  
RPPS 10003111659

Dr A.-S. EYRAUD  
RPPS 10003072872

Dr M. GODMER  
RPPS 10101689932

Secrétariats :  
Dr REDON : 04 37 85 56 67  
Dr EYRAUD : 04 37 85 56 98  
Dr GODMER : 04 37 85 56 98

Pédiatre :  
Dr L. HAUTIN  
RPPS 10101002433

Pédopsychiatre  
Dr O. GRAVIL  
RPPS 10003111050

ATARAX 25 mg : 1 comprimé en cas de démangeaison jusqu'à 3  
fois par jour intervalle minimum de 4h

AERIUS 5 mg : 1 comprimé en cas de démangeaison jusqu'à 2 fois  
par jour intervalle minimum de 4h

OAR : 3 mois .

En rapport avec ALD

Docteur /  
ROMANS FERRARI

  
ROMANS FERRARI  
D.

Cette ordonnance est rédigée par un médecin physique et de réadaptation, du centre Romans Ferrari. Elle contient :

- **ATARAX 25mg** (hydroxyzine), 1 comprimé si démangeaison, maximum 3 par jour et avec un intervalle de 4 heures. Il est indiqué ici dans le traitement symptomatique des démangeaisons.

C'est un antagoniste compétitif et réversible des récepteurs H1 à l'histamine de première génération, il est donc sédatif.

Le fait de bloquer le récepteur H1 permet d'inhiber la stimulation des terminaisons nerveuses sensibles cutanées de type C et donc de diminuer la douleur et le prurit. (80)

- **AERIUS 5mg** (desloratadine), 1 comprimé si démangeaison, maximum 2 par jour et avec un intervalle de 4 heures. Il est indiqué ici pour le traitement symptomatique des démangeaisons.

C'est un antagoniste compétitif et réversible des récepteurs H1 à l'histamine de deuxième génération, il est donc beaucoup moins sédatif. (81)

Comme les deux molécules jouent sur les même récepteurs les effets indésirables vont être semblable : effets atropiniques (mydriase, sécheresse buccale, constipation, rétention urinaire...), la baisse du seuil épileptique... sauf donc l'Atarax qui est plus sédatif et qui peut avoir un intérêt si le prurit empêche de dormir.

Il faut voir avec le patient l'intérêt des différents traitements, si le prurit est plus le jour ou la nuit.

Cette ordonnance permet de traiter un des effets les plus courant et handicapant des brûlures, le prurit. Les conseils à donner en plus des traitements seront développés plus tard.

### 3.2.2 CONDUITE À TENIR SUR LE LONG TERME

Les brûlures étendues, entraînent des répercussions sur le long terme voir même toute la vie. Il y a donc des habitudes à prendre et des conseils importants à donner pour que les patients vivent leur vie post-accident le mieux possible et avec le moins de complications. On peut distinguer plusieurs thèmes à aborder avec le grand brûlé.

#### ➤ **Soleil**

Une peau brûlée sera beaucoup plus sensible au soleil et ses UVA et UVB, particulièrement dans la première année. Elle peut être brûlée au premier degré en une très courte durée d'exposition. De plus, une des complications de la cicatrice est la dyschromie et notamment l'hyperpigmentation. Elle touche aussi bien les cicatrices de brûlure que les sites donneurs de greffe.

Ainsi une protection solaire rigoureuse sera nécessaire, il faut conseiller d'utiliser un écran total avec une protection 50+, renouveler l'application toutes les 2 heures, et après une baignage et même si la crème indique la mention « waterproof ». De plus, il faut signaler qu'un an après ouverture, la crème solaire perd de ses actifs, il faut donc changer de tube. Il ne faut pas oublier la protection en hiver, et même quand on est en intérieur ou en voiture car les UV traversent les vitres.

On peut conseiller en plus le port de chapeau, qui protège bien le visage, les oreilles, et la nuque, comparé à une casquette, le port de vêtements légers qui couvrent bien la peau et particulièrement les cicatrices. De plus, il est important de rappeler, que les vêtements compressifs ne protègent pas du soleil.

Le petit conseil en plus, l'antimoustique diminue l'efficacité de la crème solaire, il faut donc privilégier ceux qui se vaporise sur les vêtements, ou alors attendre 20 minutes après l'application de la crème.

La protection solaire est donc incontournable la première année mais doit perdurer toute la vie. Un grand brûlé a un plus grand risque de développer un cancer de la peau, particulièrement un carcinome épidermoïde cutané, qui se développe particulièrement sur les cicatrices de brûlure.(82)

### ➤ **Sport/Étirement/Nutrition**

La reprise d'une activité physique, si elle est possible, est fortement conseillée. Un des symptômes courant chez le grand brûlé est la fatigue, elle est souvent due à la faiblesse musculaire. En effet, après de longues semaines d'hospitalisation, avec immobilisation, une dénutrition induite... les muscles du patient ont diminué, il est nécessaire de les reprendre. De plus, le sport améliore l'endurance, la posture, l'estime de soi, et diminue les risques de problèmes de santé comme les maladies cardiovasculaires, le diabète, l'hypertension artérielle, etc.

Lors de l'activité il sera important de bien s'hydrater avant, pendant et après et ce, même s'il fait froid ou que le besoin n'est pas éprouvé.

Il faut que l'endroit soit bien aéré, en effet le brûlé est plus à risque des coups de chaleur, si ses glandes sudoripares ont été touché, la régulation de la température corporelle sera plus difficile. Il faudra donc en plus porter des vêtements adaptés qui laisser circuler l'air, mais aussi qui évacue l'humidité du corps, éviter donc le coton qui retient l'eau. Le contact d'un tissu mouillé peut provoquer des irritations, un contact prolongé de la macération et les deux ensembles peuvent léser la nouvelle peau. Il faut aussi éviter le contact entre les brûlures et les plis ou la couture des vêtements. Pour cette même raison, il est déconseillé de porter les vêtements compressifs pendant l'activité physique. Les mêmes intentions sont portées pour les chaussures et les chaussettes.

Il faut savoir que si les brûlures interfèrent avec la régulation de la température corporelle, elles peuvent aussi jouer sur la perception du froid, due à une potentielle atteinte nerveuse, et même entraîner une intolérance au froid. Il faut donc bien se couvrir en extérieur, pour éviter les engelures, avec des matières non irritantes.

Il est important de réchauffer les muscles avant l'activité physique, ainsi que de procéder progressivement. De plus, il faut réaliser des étirements pour relâcher la peau qui a tendance à se rétracter. Les étirements doivent être effectués tous les jours pour éviter la sensation de peau qui tire, et la limitation de mouvement surtout au niveau des articulations.

La nutrition a aussi son rôle à jouer, comme vu précédemment le métabolisme a été énormément accélérer, donc les besoins nutritionnels des brûlés sont augmentés. Une alimentation, équilibrée saine et variée joue sur la prise musculaire, le système immunitaire, la cicatrisation... c'est pourquoi elle est essentielle.

De plus, le régime alimentaire doit contenir beaucoup de fibres, les antidouleurs peuvent causer de la constipation, et il ne faut pas oublier de bien boire aussi.

Le régime alimentaire, notamment la quantité de calories devra être réévaluée en fonction de la rémission car le métabolisme va revenir à la normal. Dans le but d'éviter une prise de poids.

#### ➤ Soins quotidiens

L'hydratation cutanée va jouer un grand rôle, pour prévenir les démangeaisons, la douleur, les sécheresses et les gerçures.

À l'officine, on retrouve un grand nombre de laboratoire et de gamme, les patients peuvent vite être dépassé et perdu devant les rayons, il faut donc savoir conseiller en fonction des besoins des patients, pour adapter les formats et les textures. Comme l'application doit être faite plusieurs fois par jours, il faut trouver le juste milieu entre un baume riche et des textures qui s'absorbent rapidement et qui sont agréables.

La Vaseline® est à déconseiller car endommage les vêtements compressifs.

En plus de l'application de crème, qui se fait en massant légèrement le produit sur les cicatrices jusqu'à absorption complète, il est conseillé de réaliser un vrai massage cicatriciel, avec des techniques apprises par le kinésithérapeute. Il faut appliquer une forte pression sur les cicatrices et faire des mouvements circulaires pour que la peau puisse bouger dans toutes les directions, et pour les cicatrices plus épaisses et rigides, il faut pincer la peau pour la soulever avant de réaliser le massage, si possibles. Les cicatrices doivent être massé pendant 5 à 10 minutes jusqu'à 1 à 2 fois par jour, jusqu'à ce que les cicatrices soient mures, donc plus pale et plus lisse. Il faut bien sûr remettre les vêtements compressifs après.

Pour les autres produits de d'hygiène et soins, il faut conseiller des produits sans alcool car cela dessèche et irrite la peau, privilégier des savons doux hypoallergéniques ou même des Syndet, éviter les longs bains et une eau trop chaude, cela assèche la peau. Pour essuyer la peau on privilégie un drap de bain propre et surtout il faut tamponner la peau, pas la frotter.

Les démangeaisons sont courantes et peuvent perdurer un long moment, si les crèmes hydratantes, les vêtements compressifs, les traitements prescrit ne fonctionnent pas, on peut conseiller l'application de froid, voire de mettre sa crème hydratante au frais. Voir si les

vêtements sont bien dans des matières non irritantes et essayer de les laver avec de la lessive non parfumée, hypoallergénique et sans assouplissant. Il faut rappeler qu'il ne faut pas gratter, donc on peut se couper les ongles pour ne pas endommager les parties qui guérissent, on peut conseiller de tapoter, masser ou appliquer une pression. Si rien ne fonctionne, il faut réorienter vers le médecin.

Monsieur B. va devoir appliquer beaucoup de crème à base d'eau thermale sur ses cicatrices pour les assouplir. La peau donne la sensation d'être très dure, surtout le matin. Cela limite aussi les démangeaisons et les sécheresses cutanées. Monsieur B. favorise les marques comme La Roche Posay et Saint-Gervais Mont Blanc.

Il va pouvoir retrouver une routine sportive rapidement, ainsi que son poids d'avant l'accident et ses capacités physiques. Ceci grâce à sa motivation et tous les conseils fournis par les différents professionnels de santé.

### 3.3 PRÉVENTION ET SOIN DE PREMIER SECOURS

Dans la vie courante, un pharmacien est plus confronté à une brûlure bénigne plutôt qu'à un grand brûlé. Il se doit de connaître la prise en charge des brûlures du premier et second degré, de savoir reconnaître les facteurs de risques, de réorienter le patient au besoin. Le pharmacien joue aussi un rôle de prévention, notamment contre les coups de soleil et les accidents du quotidien.

### 3.3.1 LISTE NON EXHAUSTIVE D'ACCIDENTS À ÉVITER

Voici une liste non exhaustive d'accident de la vie courante pouvant engendrer une brûlure plus ou moins grave :

- Cire de bougie ou cire épilatoire
- Eau du bain
- Casserole sur le feu
- Résistance du four
- Biberon
- Huile de friture
- Barbecue dysfonctionnel ou bancal
- Feu avec essence ou alcool à brûler
- Feu de cheminée
- Liquide pour fondue
- Artifices et pétards

Cette liste a été créée grâce à des témoignages rencontrés à l'officine.

### 3.3.2 PRISE EN CHARGE À L'OFFICINE

Une brûlure superficielle, est plus courante qu'une brûlure grave et en tant que pharmacien d'officine, il est essentiel de savoir comment agir et quoi conseiller.

Tout d'abord, il faut prévenir qu'une brûlure évolue dans les 24 à 48 heures donc les conseils peuvent changer et la situation doit être réévaluée 2 jours après. Ainsi, il faut déconseiller d'utiliser des produits colorés type Eosine qui peuvent masquer l'évolution de la brûlure.(83)

L'antisepsie comprend plusieurs étapes :

- Lavage des mains
- Nettoyage et détercion au sérum physiologique
- Antiseptique à spectre large

Pour la douleur, il est important de l'évaluer. Une brûlure superficielle est très douloureuse, ainsi on conseillera un antalgique par voie orale type paracétamol ou ibuprofène.(84)

Pour ce qui est des traitements locaux on peut différencier quatre catégories (85):

➤ Pommade ou crèmes sans antibactérien (86)

Pour une brûlure du premier degré, peu étendue et à faible risque infectieux, on peut conseiller des crèmes ou pommades sans antibactériens. Le but est de soulager la douleur, hydrater la plaie et favoriser la cicatrisation. (85)

Cependant, il faut attendre que la peau soit bien refroidie : un corps gras peut favoriser la conduction de chaleur et nourrir la brûlure. (87)

On peut conseiller différentes formes : émulsion, sprays, hydrogels... et différentes molécules aux propriétés diverses :

- Trolamine : régénérant cellulaire
- Allantoïne : régénérant cellulaire, calmante, cicatrisante
- Glycérine : hydratante, anti-déssechante
- Dexpanthénol : réparateur de l'épiderme

Destiné à l'indication de la brûlure superficielle, on retrouve 2 topiques qui se démarquent des autres :

- Osmosoft® (88): hydrogel aux propriétés apaisantes et hydratantes. Il limite aussi la rougeur et favorise la cicatrisation. Ce gel possède une structure moléculaire en « cage de polycrylate » qui a un grand pouvoir osmotique, c'est-à-dire qu'il attire les molécules d'eau à lui. Ainsi on l'applique sur la brûlure cela permet de maintenir l'épiderme hydraté.

On peut l'appliquer deux à trois fois par jour et le conseil qu'on peut fournir en plus : le conserver au réfrigérateur pour un effet encore plus apaisant.

- Biafine® (89): émulsion composée de trolamine et d'acides gras. Elle est occlusive et hydratante, elle peut donc isoler la brûlure des contaminations extérieures et limiter la perte d'eau. Cette émulsion crée un climat propice à la cicatrisation, un climat humide, favorise le recrutement de macrophage, accélère la cicatrisation du derme et la formation de tissu de granulation.

On l'applique deux à quatre fois par jour si besoin en couche épaisse tout en massant légèrement. Il ne faut pas hésiter à dépasser sur la peau saine. Le conseil essentiel à donner est qu'elle est photo sensibilisante, donc pas d'exposition au soleil.

➤ Pansements membranes sans antibactériens

Ils sont utilisés pour les brûlures du second degré superficiel et propre. L'intérêt est de protéger la brûlure, absorber les exsudats, accélérer la régénération épidermique et surtout créer un environnement humide favorable à la cicatrisation.

Il faut bien choisir le pansement en fonction de la quantité d'exsudat, pour éviter que le milieu ne soit trop humide et ainsi que la plaie macère ou s'infecte.

Pour une brûlure sèche, on conseille un pansement hydrogel. Ils vont apporter l'hydratation nécessaire, ainsi ils vont apaiser, hydrater et soulager la brûlure.

Pour une brûlure moyennement exsudative, les pansements hydrocolloïdes ou hydrocellulaire seront les plus adaptés.

Enfin, pour les brûlures très exsudatives, les pansements hydrofibres ou les alginates seront conseillés.

➤ Interfaces sans antibactériens

Le plus souvent on parle de tulle gras ou de pansements vaselinés. Ils sont surtout indiqués pour les brûlures du second degré superficiel et propre avec phlyctènes. L'intérêt, comme vu précédemment est de protéger la brûlure et favoriser la cicatrisation.

On retrouve différentes interfaces : tulle vaselinés, tulle siliconés, tulle avec hydrocolloïdes...

La plupart nécessite d'être maintenu avec un pansement secondaire, généralement une compresse, et le tout est maintenu grâce à un moyen de contention type bande collante/Velpeau®.

On peut en plus conseiller d'appliquer sur la brûlure, une des crèmes ou pommades vu précédemment ou simplement de la vaseline, pour optimiser le pansement (90). Lors du changement de pansement (environ 24h après) il se peut que la brûlure ait absorbé tout le gras et que l'interface soit collée à la plaie, pour cela on conseille d'utiliser du sérum physiologique pour le décoller plus facilement.

#### ➤ Pansements ou topiques antibactériens

Ils sont indiqués pour les brûlures du second degré profond en préventif, du second degré superficiel contaminées ou alors en cas d'hygiène douteuse, de zone algique et de brûlure étendue.

Cependant, un pharmacien ne peut pas les conseiller, car ces situations nécessitent une consultation médicale et les produits sont listés.

Après consultation, le topique antibactérien le plus prescrit est la Flammazine®, Sulfadiazine argentique (91). Cette crème possède des propriétés antibactériennes. On la retrouve à l'hôpital comme vu précédemment mais aussi en ambulatoire.

Elle doit être appliquée en couche épaisse sur la plaie en principe une fois par jour et recouverte par une compresse stérile.

Cette crème est contre-indiquée chez l'enfant de moins de 2 mois et en cas d'allergie aux sulfamides.

Si la brûlure ne s'améliore pas en 15 jours avec le traitement, il faut consulter en hôpital spécialisé dans la brûlure.(91)

## CONCLUSION

Le parcours d'un grand brûlé ou même d'un brûlé grave est éreintant, entre des douleurs insurmontables, des traitements lourds avec des anesthésies générales à répétition, des soins pénibles et contraignants. Les conséquences psychologiques sont également très lourdes. La rééducation est longue avec parfois des handicaps irréversibles. La vie quotidienne est modifiée, rythmée par les soins et les nouvelles contraintes comme le port de vêtements compressifs.

Les pharmaciens d'officine se retrouvent au cœur de la prise en charge des brûlures, surtout les moins graves. Ils ont également un rôle de prévention comme il a été démontré avec les accidents dans la vie quotidienne qui sont nombreux et souvent évitables. Les pharmaciens doivent sensibiliser la population aux risques des flammes, des liquides chauds et même du soleil, mais aussi aux soins de premier secours. Le pharmacien est capable de prendre en charge et conseiller les petites brûlures mais aussi de réorienter les plus graves auprès de spécialistes.

Monsieur B. a vu sa vie changer en mai 2023, il a traversé des périodes compliquées entre l'hospitalisation, le fait d'être alité et dépendant, et le retour à la vie courante et le regard des autres.

Un an et demi après notre patient et ses proches se sont remis de l'accident et ont réussi à retrouver une vie similaire à leur vie d'avant. Les cicatrices sont toujours là pour lui rappeler son parcours chaque jour.

Cependant il va tout de même repasser par la case injection ou chirurgie pour sa main. Elle est son outil de travail principal, il faut donc qu'elle reste mobile le plus possible et sur le long terme. Ainsi, Monsieur B. n'en a pas encore fini avec les répercussions de son accident, et lui ainsi que les autres brûlés, continuent d'affronter les conséquences des brûlures chaque jour de leur vie.

Le Doyen de l'UFR de Pharmacie,

Christine Forestier

Le président du Jury,

Marie-Ange-Civiale

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Paget LM, Thélot B. Les victimes de brûlures hospitalisées en France métropolitaine en 2014 et évolution depuis 2009. 2018; Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/traumatismes/brulures/documents/rapport-synthese/les-victimes-de-brulures-hospitalisees-en-france-metropolitaine-en-2014-et-evolution-depuis-2009>
2. Commission de la sécurité des consommateurs. 1 oct 2003; Disponible sur: [https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions\\_services/cnc/Avis\\_CSC/2003\\_Avis\\_Eau\\_chaude\\_sanitaire.pdf](https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/cnc/Avis_CSC/2003_Avis_Eau_chaude_sanitaire.pdf)
3. Melissopoulos A, Levacher C. La peau : structure et physiologie. Paris : Editions Tec&doc. 2012;
4. Wong R, Geyer S, Weninger W. The dynamic anatomy and patterning of skin. *Exp Dermatol.* 2016;25(2):92-8.
5. Laverdet B. Physiologie de la peau, réparation cutanée et réaction stromale. *Actualités Pharmaceutiques.* 2018;57(581):20-3.
6. LAROUSSE - Encyclopédie [Internet]. [Cité 27 juin 2024]. Epiderme. Disponible sur : <https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/%C3%A9piderme/12850>
7. Singh PK, Baker R, Sikkink S. E-cadherin mediates ultraviolet radiation and calcium-induced melanin transfer in human skin cells. *Exp Dermatol.* 2017;26(11):1125-33.
8. Clayton K, Vallejo A, Davies J. Langerhans cells-programmed by the epidermis. *Front Immunol.* 2017;8:1676.
9. Maksimovic S, Nakatani M, Baba Y. Epidermal Merkel cells are mechanosensory cells that tune mammalian touch receptors. *Nature.* 2014;509(7502):617-21.
10. Tsuruta D, Hashimoto T, Hamoll K. Hemidesmosomes and focal contact proteins: functions and cross-talk in keratinocytes, bullous diseases and wound healing. *J Dermatol Sci.* 2011;62(1):1-7.

11. Talagas M, Misery L. Innervation cutanée. EMC - Dermatologie. mai 2021;23(2).
12. Société Française de Dermatologie [Internet]. 2005 [cité 27 sept 2024]. Fonction sébacée. Disponible sur : <https://www.sfdermato.org/media/pdf/formation-en-dpc/formation/10-fonction-sebacee.pdf>
13. Dréno B. Anatomie et physiologie de la peau et de ses annexes. Annales de dermatologie. 2009. (136, supplément 6, S247-S251).
14. Bagot M, Dubertret L. La peau : un organe lymphoïde périphérique. Med Sci. 1988;5:287-97.
15. Hajj R, Baranek T, Le Naour R, Lesimple P, Puchelle E, Coraux C. Basal cells of the human adult airway surface epithelium retain transit- amplifying cell properties. Stem Cells. 2007;
16. Knowles MR,, Boucher RC. Mucus clearance as a primary innate defense for mammalian airways. J Clin Invest. 2002;109(5):571-7.
17. Escabasse V, Bartier S, Mortuaire G. Physiologie de la muqueuse respiratoire rhinosinusienne. EMC - Oto-rhino-laryngologie. Volume 38, n°1. 2023;
18. Manuels MSD pour le grand public [Internet]. [Cité 5 avr 2024]. Échanges d'oxygène et de dioxyde de carbone - Troubles pulmonaires et des voies aériennes. Disponible sur : <https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/troubles-pulmonaires-et-des-voies-a%C3%A9riennes/biologie-des-poumons-et-des-voies-respiratoires/%C3%A9changes-d-oxyg%C3%A8ne-et-de-dioxyde-de-carbone>.
19. LAROUSSE [Internet]. 2006. Poumons, alvéoles pulmonaires. Disponible sur : [https://www.larousse.fr/encyclopedie/animations/Poumons\\_alv%C3%A9oles\\_pulmonaires/1100398](https://www.larousse.fr/encyclopedie/animations/Poumons_alv%C3%A9oles_pulmonaires/1100398)
20. Manuels MSD pour le grand public [Internet]. [Cité 5 avr 2024]. Présentation du système respiratoire - Troubles pulmonaires et des voies aériennes. Disponible sur : <https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/troubles-pulmonaires-et-des-voies-a%C3%A9riennes/biologie-des-poumons-et-des-voies-respiratoires/pr%C3%A9sentation-du-syst%C3%A8me-respiratoire>.

21. Riquet M. Anatomie du poumon humain. In: Encyclopédie Médico-chirurgicale. (6-000-A-04).
22. Cardinale M, Mathais Q, Perchenet A-S, Huck M, de Malleray H, Lenabour T. Réanimation et anesthésie du brûlé adulte. EMC - Anesthésié-Réanimation. juill 2023;43(3).
23. Feldman KW. Help Needed on Hot Water Burns. Pediatrics 1983;(714(1)):145-6.
24. Tejerina C, Reig A, Codina J, Safont J, Mirabet V. Burns in patients over 60 years old: epidemiology and mortality. Burns. 1992;18(2):149-52.
25. FONDATION DES BRULES. Traitement des brûlures [Internet]. [Cité 10 sept 2014].
26. Ryan Cm, Schoenfeld D, Thorpe W, Sheridan R, Cassem E, Tompkins R. Objective estimates of the probability of death from burn injuries. N Engl J Med. 1998;338:362-6.
27. Lagache L, Vernet S, Herlin C. Les difficultés de l'évaluation de la brûlure. Revue francophone de cicatrisation. 2019;(2).
28. Vinsonneau C, Augris C, Benyamina M, Lebreton F, Wassermann D. Inhalation de fumée. Médecine d'urgence. 2007. (25-030-C-10).
29. Maurin O, Lapostolle F, Ballivet de Régloix S, et al. Inhalation de fumées. EMC - Médecine d'urgence. 2016;11(4).
30. Vaittinada Ayar P, Benyamina M. Prise en charge du patient brûlé en préhospitalier. Première partie : cas général et inhalation de fumées. Annals of burns and fire disasters. 2019;32(1).
31. Latenser BA. Critical care of the burn patient : The first 48 hours. Crit Care Med. 2009;37: 2819-26.
32. Soussi S, Blet A, Muzart A et coll. Prise en charge initiale du brûlé. Conférence d'essentiels SFAR.
33. Barrow R, Jeschke M, Herndon D. Early fluid resuscitation improves outcomes in severely burned children. Resuscitation, 45 : 91-6, 2000.

34. Baxter Cr. Fluid volume and electrolyte changes in the early postburn period. *Clin Plast Surg*, 1 : 693-709, 1974.
35. De Broucker V. Réanimation et traitement médical : traitement préhospitalier et orientation. *Les brûlures*. 2010;79-87.
36. Le Floch R, Arnould JF, Pilorget A et coll. Prise en charge initiale du patient brûlé. *Conférence d'essentiel*. 2008;507-7.
37. Bargues L, Leclerc T, Donat N, Jault P. Conséquences systémiques des brûlures étendues. *Réanimation*. 2009;687-93.
38. Herndon D, Hart DW, Wolf SE, Chinkes DL, Wolfe RR. Reversal of catabolism by beta-blokade after severe burnes. *N Engl J Med*. 2001;1223-9.
39. Tanaka H, Matsuda T, Miyagantani Y, Yukioka T, Matsuda H, Shimazaki S. Reduction of resuscitation fluid volumes in severely burned patients using ascorbic acid administration. *Arch Surg*. 2000;(135):326-31.
40. Snell JA, Loh NH, Mahambrey T. The critical care management of the burn patient. *Crit Care*. 2013;(17):241.
41. Stephanazzi J. Anesthésie du brûlé. *Le praticien en anesthésie réanimation*. 2010;(14):222-31.
42. Shafer S. Shock values. *Anesthesiology*. 2004;(101):567-8.
43. Berger MM, Que YA. Traitement nutritionnel du grand brûlé. *Réanimation*. 2009. p. 694-701.
44. Carsin H, Le Béver, Bargues L, Stépanazzi J. Brûlure. *EMC - Médecine d'urgence*. 2007;
45. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation [Internet]. RPP Urgence brûlé – Fiches de synthèse. Disponible sur: <https://sfar.org/download/rpp-urgence-brule-fiches-de-synthese/?wpdmdl=24491&refresh=671e85c2df8b81730053570>
46. Montravers P, Lecosquer P, Benammar A. L'anesthésie en ventilation spontanée.

Administration intraveineuse des agents anesthésiques. 1998. p. 151-4.

47. Baus A, Combes F, Lakhel A et al. Chirurgie des brûlures graves au stade aigu. EMC - Techniques chirurgicales - Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique. 2017;12(3).
48. Moris V. Cicatrisation dirigée et pansements. EMC - Chirurgie orale et maxillo-faciale. 2023;36(1).
49. société Française et Francophone des Plaies et Cicatrisations. Détersion des brûlures. Journal des plaies et cicatrisations [Internet]. N°7. mai 1997; Disponible sur: [https://sffpc.org/index.php?preview=1&option=com\\_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=91&id=30&Itemid=100000000000#:~:text=L'acide%20benzo%C3%AFque%20%C3%A0%2040,%C3%A9limination%20rapide%20de%20la%20n%C3%A9crose.](https://sffpc.org/index.php?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=91&id=30&Itemid=100000000000#:~:text=L'acide%20benzo%C3%AFque%20%C3%A0%2040,%C3%A9limination%20rapide%20de%20la%20n%C3%A9crose.)
50. Raffray P, Colas M, Seyeux A, de Montleau F. Les soins psychiques aux patients « grands brûlés »: spécificité et diversité des approches. Annales Médico-Psychologiques. 2010;168:233-8.
51. El Hamaoui Y, Yaaloui S, Chihabeddine K, et al. Post traumatic stress disorder in burned patients. Burns. 2002;(28):210-3.
52. Seyeux A. Brûlure, traumatisme et représentation de soi. Mémoire de diplôme technique. 2004;
53. May S, Ehleben C, Declément F. Delirium in burn patients isolated in a plenum laminar air flow ventilation unit. Burns. (10):331-8.
54. Lebigot F, Gauthier E, Morgand D, et al. Le debriefing psychologique collectif. Annales Médico-Psychologiques. 1997;(155):370-8.
55. Edition professionnelle du Manuel MSD [Internet]. [Cité 28 juill 2024]. Brûlures - Blessures ; empoisonnement. Disponible sur : [https://www.msdmanuals.com/fr/professional/blessures-empoisonnement/br%C3%BBlures/br%C3%BBlures?fbclid=IwY2xjawES4M9leHRuA2FlbQIxMAABHW1vBUxD\\_6OK2v0KRXty7WI2IvgVIXzewRjDFPb7mAqD7dmJcMk\\_HC6pYw\\_aem\\_eMZAHOPrn3BFPCen7c-uOg](https://www.msdmanuals.com/fr/professional/blessures-empoisonnement/br%C3%BBlures/br%C3%BBlures?fbclid=IwY2xjawES4M9leHRuA2FlbQIxMAABHW1vBUxD_6OK2v0KRXty7WI2IvgVIXzewRjDFPb7mAqD7dmJcMk_HC6pYw_aem_eMZAHOPrn3BFPCen7c-uOg)

56. Depoortère C, Duquennoy-Martinot V. Greffes cutanées. EMC - Chirurgie orale et maxillo-faciale. 2020;33(2).
57. Bodokh I. Traitement des cicatrices hypertrophiques et des chéloïdes. EMC - Cosmétologie et Dermatologie esthétique. 2021;22(1).
58. Viard R, Comparin J, Foyatier J, Voulliaume D. Traitement des séquelles de brûlures - Généralités. EMC - Techniques chirurgicales - Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique. 2016;11(2):1-10.
59. Rochet J, Wassermann D, Carsin H, Desmoulière A. Rééducation et réadaptation de l'adulte brûlé. Encyclopédie Médico-Chirurgical. 1998;26-280-C-10:27p.
60. Voulliaume D, Papalia I, Chichery A, Mojallal A, Foyatier J. Traitement des séquelles de brûlures. Brûlures des mains. EMC - Techniques chirurgicales - Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique. 2005;(45-160-G).
61. Mertens A, Viard R, Aimard R, Comparin J, Foyatier J, Voulliaume D. Traitement chirurgical des séquelles de brûlures du cou. EMC - Techniques chirurgicales - Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique. 2017;1-10.
62. Hautier A, Ould Ali D, Salem M, Magalon G. Séquelles de brûlure des membres. Annales de chirurgie plastique esthétique. 2011. p. 444-53.
63. Londner J, Magalon G, Bardot J. Expansion cutanée : techniques et indications. Techniques chirurgicales - Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique. 2010;45-100.
64. Mimoun M, Boccara D, Chaouat M. Expansion cutanée et réparation des séquelles de brûlure. Annales de chirurgie plastique esthétique. 2011;(56):358-68.
65. Pradier J-P, Duhamel P, Brachet M, et al. Stratégie chirurgicale des brûlures du cou et de leurs séquelles. Annales de chirurgie plastique esthétique. 2011;(56):417-28.
66. Belleville J, Vermignon V. Rééducation des patients grand brûlés au centre pédiatrique Romans Ferrari. Kinesither Rev. 22(251):24-31.
67. Vêtements compressifs sur mesure pour grands brûlés [Internet]. 2013. Disponible sur :

[https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-09/rapport\\_devaluation\\_des\\_vetements\\_compressifs\\_sur\\_mesure\\_pour\\_grands\\_brues\\_24\\_septembre\\_2013.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-09/rapport_devaluation_des_vetements_compressifs_sur_mesure_pour_grands_brues_24_septembre_2013.pdf)

68. Médical Z [Internet]. [Cité 20 oct 2024]. Vêtements de brûlés sur mesure. Disponible sur : <https://www.medicalz.com/fr/vetements-de-brules-sur-mesure/>
69. Novatex Médical [Internet]. [Cité 20 oct 2024]. Novatex Médical - Documentations. Disponible sur : <https://www.novatex-medical.com/documentations/>
70. Guerrero D. Cure thermique et séquelles de brûlures. Annales de dermatologie et de vénéréologie. 2020. p. 1S33-6.
71. Rochet J, Zaoui A. Burn scars: rehabilitation and skin care. Rev Prat 2002;52:2258-63. In.
72. Ameli.fr [Internet]. [Cité 8 sept 2024]. Effectuer une cure thermique : formalités et prise en charge. Disponible sur : <https://www.ameli.fr/assure/remboursements/rembourse/cure-thermale#:~:text=Une%20seule%20cure%20thermale%20est,de%20la%20m%C3%AAme%20ann%C3%A9e%20civile.>
73. Guerrero D. Thermalisme et brûlures. In : Ouvrage collectif, Plaies et Cicatrisations. Chapitre hydrothérapie Cures Thermales. In 2005.
74. Vidal.fr [Internet]. 2024 [cité 23 sept 2024]. Paracétamol. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/medicaments/substances/paracetamol-2649.html>
75. Vidal.fr [Internet]. 2024 [cité 23 sept 2024]. Contramal LP 100mg cp LP. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/contramal-lp-100-mg-cp-lp-4440.html>
76. Vidal.fr [Internet]. 2024 [cité 23 sept 2024]. Acupan 20mg/2ml sol inj. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/medicaments/acupan-20-mg-2-ml-sol-inj-296.html>
77. Vidal.fr [Internet]. 2023 [cité 23 sept 2024]. Lovenox 4000UI (40mg)/0,4ml sol inj en seringue préremplie. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/medicaments/lovenox-4000-ui->

40-mg-0-4-ml-sol-inj-en-seringue-preremplie-10311.html

78. Vidal.fr [Internet]. 2024 [cité 23 sept 2024]. JELONET pans gras. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/parapharmacie/jelonet-pans-gras-39539.html>
79. Vidal.fr [Internet]. 2024 [cité 23 sept 2024]. ALGOSTERIL compres stéril. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/parapharmacie/algosteril-compres-steril-22077.html>
80. Vidal.fr [Internet]. 2024 [cité 23 sept 2024]. Atarax 25mg cp pellic séc. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/medicaments/atarax-25-mg-cp-pellic-sec-1616.html>
81. Vidal.fr [Internet]. 2024 [cité 23 sept 2024]. Aeries 5mg cp pellic. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/medicaments/aeries-5-mg-cp-pellic-19333.html>
82. Vidal.fr [Internet]. [cité 19 sept 2024]. Mélanome (cancer de la peau). Disponible sur : <https://www.vidal.fr/maladies/cancers/melanome-cancer-peau.html#:~:text=Anciennement%20appel%C3%A9%20C2%AB%20carcinome%20spino cellulaire%20C2%BB%2C,br%C3%BB%20lures%20et%20des%20plaies%20chroniques.>
83. SFB - Société Francophone de Brûlologie [Internet]. [Cité 10 sept 2024]. Utilisateur S. Informations patients. Disponible sur : <http://www.sfb-brulure.com/index.php/informations-patients.html>
84. Raffoul W, Berger, MM. Les brûlures : de l'ébouillantage à l'électrisation - définitions et traitements.
85. soins-locaux-brules-suivis-ambulatoire.pdf [Internet]. [Cité 10 sept 2024]. Disponible sur : <http://www.sfb-brulure.com/docs/2017/soins-locaux-brules-suivis-ambulatoire.pdf>
86. Berthelemy S. Conseil à un patient se plaignant d'un coup de soleil. Actualités Pharmaceutiques. juin 2013;52(527):46-9.
87. Ameli.fr [Internet]. [Cité 10 sept 2024]. Brûlure de la peau. Disponible sur : <https://www.ameli.fr/assure/sante/urgence/accidents-domestiques/brulures-peau>
88. Osmosoft [Internet]. [Cité 10 sept 2024]. Osmosoft Une technologie innovante. Disponible sur : <https://osmo-soft.com/fr-fr/osmo-soft/traitement-brulure-coup-de-soleil/>

89. Vidal.fr [Internet]. Biafine émulsion pour application cutanée. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/medicaments/biafine-emuls-pour-application-cutanee-2138.html>
90. Streitz M. Le manuel MSD. [Cité 12 sept 2024]. Comment débrider et panser une brûlure. Disponible sur : <https://www.msmanuals.com/fr/professional/blessures-empoisonnement/comment-effectuer-des-interventions-cutan%C3%A9es-des-tissus-mous-et-des-interventions-chirurgicales-mineures/comment-d%C3%A9brider-et-panser-une-br%C3%BBlure>
91. Vidal.fr [Internet]. [Cité 12 sept 2024]. Flammazine. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/medicaments/gammes/flammazine-3737.html>
92. Liste des Centres de Traitements des Brûlés Français et transfrontaliers [Internet]. Disponible sur : [https://est-rescue.fr/files/pos/brules\\_liste-des-centres-de-traitement-des-brules-francais-et-transfrontaliers.pdf](https://est-rescue.fr/files/pos/brules_liste-des-centres-de-traitement-des-brules-francais-et-transfrontaliers.pdf)

## ANNEXES

### Annexe I : Liste des Centres de Traitement de Brûlés français et transfrontalier. (92)

<b>Centres de Traitement des Brûlés Adultes Métropole</b>			
Bordeaux	CHU Bordeaux Pellegrin	Place Raba Léon 33000 BORDEAUX	05 56 79 54 62
Lille	CHU Lille Salengro	Boulevard du Pr Leclerc 59037 LILLE	03 20 44 42 78
Lyon	HCL Centre de Traitement des Brûlés de Lyon Pierre Colson	5 Place D'Arsonval 69003 LYON	04 72 11 75 98
Marseille	APHM Conception	147 Boulevard Baille 13005 MARSEILLE	04 91 43 58 18
Metz	CHR Metz-Thionville Mercy	1 Allée du Château 57085 METZ	03 87 55 31 45 03 87 55 31 35
Montpellier	CHU Montpellier Lapeyronie	371 Avenue Doyen Gaston Giraud 37295 MONTPELLIER Cedex 5	04 67 33 84 36 04 67 33 82 28
Nantes	CHU Nantes PTMC	Boulevard Jean Monet 44000 NANTES	02 40 08 73 12
	CHU Nantes Hôtel Dieu	Place Alexis Ricordeau 44093 NANTES	02 40 08 73 26
Paris Ile de France	APHP Paris Saint Louis	1 Avenue Claude Vellefaux 75010 PARIS	01 42 49 90 94
	HIA Percy	2 Rue du Lieutenant Raoul Batany 92140 CLAMART	01 41 46 69 10 01 41 46 67 31
Toulon	HIA Toulon Sainte Anne	2 Boulevard Sainte Anne 83800 TOULON	04 83 16 23 75 04 83 16 23 62
Toulouse	CHU Toulouse Rangueil	1 Avenue Jean Poulhes 31000 TOULOUSE	05 61 32 27 43
Tours	CHU Tours Trousseau	Avenue de la République 37170 CHAMBRAY les TOURS	02 47 47 81 34
<b>Centres de Traitement des Brûlés Enfants Métropole</b>			
Bordeaux	CHU Bordeaux	voir adultes	voir adultes
Lyon	HCL Centre de Traitement des Brûlés de Lyon Pierre Colson	5 Place D'Arsonval 69003 LYON	04 72 11 75 98
Marseille	APHM La Timone	264 Rue Saint Pierre 13005 MARSEILLE	04 91 38 68 40
Nancy	CHRU Nancy Brabois Hôpital d'Enfants	Rue du Morvan 54511 VANDOEUVRE les NANCY	03 83 15 46 99
Nantes	CHU Nantes PTMC Réa Pédiatrique	Boulevard Jean Monnet 44000 NANTES	02 40 08 73 12
Paris	APHP Trousseau	26 Avenue du Dr Arnold Netter 75012 PARIS	01 44 73 62 54
Toulouse	CHU Toulouse Purpan SMC1	330 Avenue de Grande Bretagne TSA 734 31059 TOULOUSE cedex 9	05 34 55 84 72
Tours	CHU Tours Clocheville	49 Boulevard Béranger 37000 TOURS	02 47 47 37 59
<b>Centres de Traitement des Brûlés DOM TOM</b>			
Guadeloupe	CHU Pointe à Pitre	97110 POINTE A PITRE GUADELOUPE	05 90 89 11 34
Martinique	Hôpital Pierre Zobda-Quitman Martinique	BP 632 97261 FORT-DE-FRANCE MARTINIQUE	05 96 55 20 45
La Réunion	CHRU Félix Guyon	Allée des Topazes 97400 LA REUNION	02 62 90 57 74
Mayotte	CH Mayotte	Rue de l'Hôpital 97600 MAMOUDZOU	02 69 61 80 00 (poste 5340)
<b>Centres de Traitement des Brûlés Transfrontaliers</b>			
Allemagne	Ludwigshafen	Ludwig-Guttman Strasse 13 67 071 LUDWIGSHAFEN	+49 621 681 1802368
Belgique	Charleroi	IMTR, Rue de Villers 1 6280 LOVERVAL	+32 71 10 60 00
	Liège	CHU Sart Tilman, Av Hippocrate 1, 835 4000 LIEGE	+32 4 366 72 94
Suisse	Lausanne	CHU Vaudois Rue du Bugnon 46 1011 LAUSANNE	+41 79 55 65 295 (jour) +41 79 55 65 030 (nuit)

## Annexe II : Fiche de prise de mesure pour réaliser des gants sur mesure du laboratoire MEDICAL Z (68)

Z.I. N°1 - 14 Rue Georges Cuvier - 37550 SAINT-AVERTIN  
Tél. : +33 (0)2 47 71 33 33 / Fax : +33 (0)2 47 71 33 34 / Email : infofrance@medicalz.com  
[www.medicalz.com](http://www.medicalz.com)

MEDICAL Z®



Nom et prénom du patient :

Nom de l'assuré :

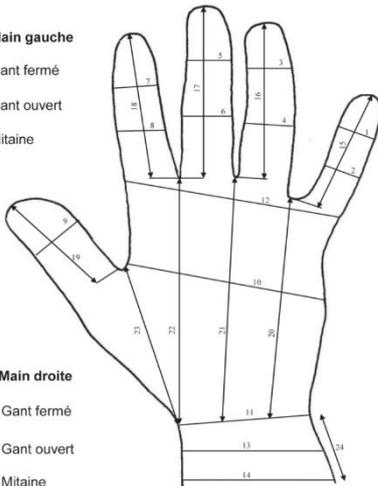
Adresse :

Nom et adresse du prescripteur :

Date de commande  N° S.S.  Né(e) le  Sexe

Mesure prises par :

- Main gauche
- Gant fermé
- Gant ouvert
- Mitaine



- Main droite
- Gant fermé
- Gant ouvert
- Mitaine

### Tissus

- Standard
- Coolmax®
- Fresh Fabrics®

### Coloris

- Noir
- Chair
- Bleu
- Rose (Fresh fabrics® uniquement)

### Coutures

- Noir
- Chair
- Bleu
- Rose
- Blanc

Sauf indication contraire, le coloris rose sera confectionné en coutures blanches.

CIRCONFÉRENCES MAIN	Droite	Gauche
1 - V doigt IPD		
2 - V doigt IPP		
3 - IV doigt IPD		
4 - IV doigt IPP		
5 - III doigt IPD		
6 - III doigt IPP		
7 - II doigt IPD		
8 - II doigt IPP		
9 - Pouce		
10 - Palme		
11 - Poignet		
12 - Au niveau des commissures		
13 - Manchette mi-hauteur		
14 - Bord supérieur manchette		
LONGUEURS	Droite	Gauche
15 - Commissure bout V		
16 - Commissure bout IV		
17 - Commissure bout III		
18 - Commissure bout II		
19 - Commissure bout I		
20 - Commissure IV - V poignet		
21 - Commissure III - IV poignet		
22 - Commissure II - III poignet		
23 - Commissure du pouce au poignet		
24 - Longueur manchette		

CONCEPTION : MEDICAL Z - 02 47 71 33 33 - 16/07/2019

**Annexe III : Fiches de prise de mesure pour un manchon sur-mesure du laboratoire NOVATEX médical (69)**



Prise de mesure  
Vêtements compressifs sur-mesure

NOV-FM-MANC-050623

**MANCHON**

**NOVATEX MEDICAL,**  
4, Rue des Entrepreneurs  
PA les 6 Marianne  
59124 ESCAUDAIN  
T : +33 (0)3 74 01 03 97  
Fax : +33 (0)3 27 24 09 88  
[commande@novatex-medical.com](mailto:commande@novatex-medical.com)

<p><b>PATIENT</b></p> <p>Nom : <input type="text"/></p> <p>Prénom : <input type="text"/></p> <p><input type="checkbox"/> Homme    <input type="checkbox"/> Femme    <input type="checkbox"/> Enfant    <input type="checkbox"/> Garçon <input type="checkbox"/> Fille</p> <p>Pathologie : <input type="checkbox"/> SED    <input type="checkbox"/> GRAND BRULE</p>	<p><b>TISSUS</b></p> <p><input type="checkbox"/> NOVASED</p> <p><input type="checkbox"/> NOVAFEEL <i>Nouveau tissu</i></p> <p><input type="checkbox"/> NOVACEPTION</p>	<p><b>COULEURS</b></p> <p><input type="checkbox"/> NOIR <input type="checkbox"/> ROSE <input type="checkbox"/> BLEU <input type="checkbox"/> TAUPE <input type="checkbox"/> BLEU MARINE</p> <p><input type="checkbox"/> PARME <input type="checkbox"/> GRIS FONCE <input type="checkbox"/> CHAIR</p> <p><input type="checkbox"/> NOIR    <input type="checkbox"/> PDG NOIR/BLANC <input type="checkbox"/> RAYE ROSE    <input type="checkbox"/> PDG NOIR/BLEU <input type="checkbox"/> RAYE BLEU</p>
<p><b>PRESCRIPTEUR</b></p> <p>Nom : <input type="text"/></p> <p>Ville : <input type="text"/></p>	<p><b>DOUBLURE MICROFIBRE</b></p> <p><input type="checkbox"/> OUI    <input type="text"/> EMPLACEMENT</p>	
<p><b>PRISE DE MESURE</b></p> <p>Effectuée par : <input type="text"/></p> <p>Date : <input type="text"/></p>	<p><b>ELASTIQUE</b></p> <p><input type="checkbox"/> SIMPLE</p> <p><input type="checkbox"/> ANTIGLISSE</p>	
<p><b>COMMENTAIRES / REMARQUES</b></p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div>	<p><b>COULEUR</b></p> <p><input type="checkbox"/> NOIR <input type="checkbox"/> BLANC <input type="checkbox"/> PARME <input type="checkbox"/> PRUNE <input type="checkbox"/> GRIS FONCE <input type="checkbox"/> CHAIR <input type="checkbox"/> TAUPE <input type="checkbox"/> GRIS CLAIR</p> <p><input type="checkbox"/> NOIR <input type="checkbox"/> TAUPE</p>	
<p><b>A LIVRER POUR LE</b> <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/></p>	<p><b>MODELE</b></p> <p><input type="checkbox"/> GAUCHE    <input type="checkbox"/> DROIT</p> <p><b>FERMETURE ECLAIR</b></p> <p><input type="checkbox"/> OUI    <input type="text"/> EMPLACEMENT</p> <p><b>MOUSSE</b></p> <p><input type="checkbox"/> OUI    <input type="text"/> EMPLACEMENT</p> <p><input type="checkbox"/> GANT ATTENANT <input type="checkbox"/> MITAINE ATTENANTE</p>	

La société NOVATEX MEDICAL agit comme sous-traitant de votre professionnel de santé (Orthopédiste prothésiste, pharmacien, médecin, etc.) et fabrique des vêtements compressifs sur-mesure uniquement pour son compte et selon ses instructions. Votre professionnel de santé est le responsable de traitement de vos données au sens de la réglementation sur les données personnelles. Nous accordons cependant une grande importance à la protection de votre vie privée. C'est pourquoi nous voulons vous informer sur la manière dont nous utilisons et protégeons vos données personnelles (état civil, pathologie, mesures). Celles-ci sont utilisées uniquement pour permettre la fabrication de vos vêtements sur-mesure et adapter la compression appliquée à votre pathologie. Les données sont conservées afin de gagner du temps dans la confection lors des renouvellements et d'optimiser la fabrication. Ces données sont stockées en toute sécurité dans les locaux de NOVATEX MEDICAL et ne sont pas transmises à des parties tierces. Vous pouvez accéder aux données vous concernant ou demander leur effacement. Vous disposez également d'un droit d'opposition, d'un droit de rectification et d'un droit à la limitation du traitement de vos données. Pour exercer ces droits ou pour toute question sur le traitement de vos données, vous pouvez vous adresser directement à votre professionnel de santé ou nous contacter en nous adressant un email à l'adresse suivante : [contact@novatex-medical.com](mailto:contact@novatex-medical.com)

**MANCHON**

**A RENSEIGNER IMPERATIVEMENT**

AGE

TAILLE

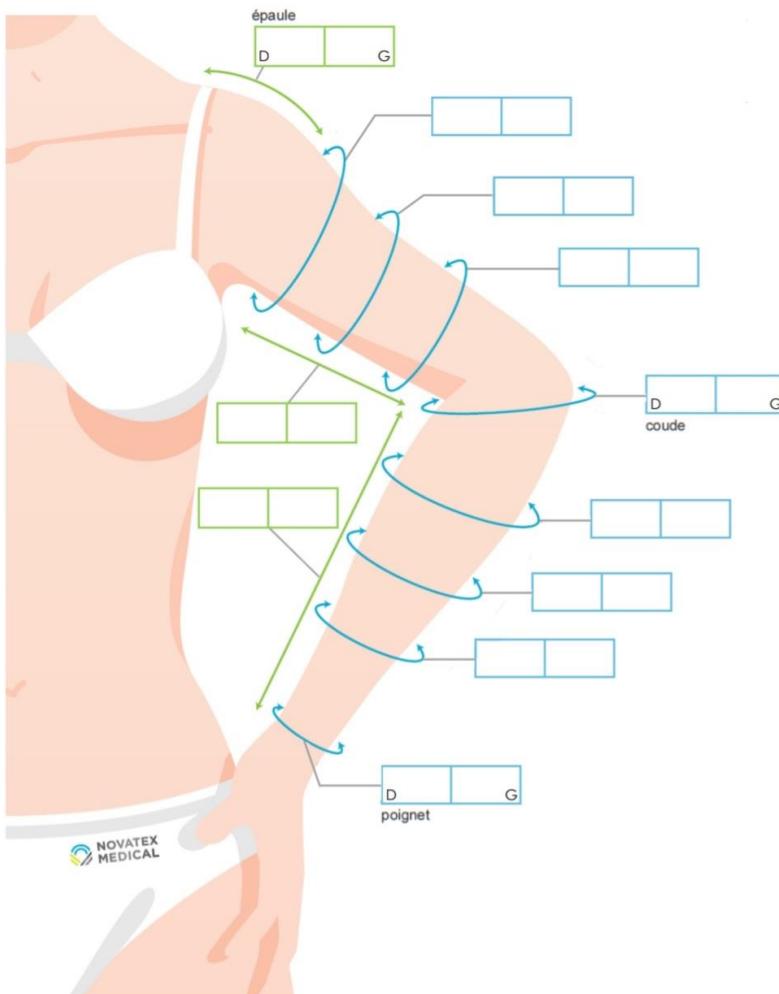
POIDS

**NOVATEX MEDICAL**  
 4, Rue des Entrepreneurs  
 PA les 6 Marianne  
 59124 ESCAUDAIN  
 T : +33 (0)3 74 01 03 97  
 Fax : +33 (0)3 27 24 09 88  
 commande@novatex-medical.com

Vert ——— Longueur  
 Hauteur  
 Largeur

Bleu ——— Circonférence

G = Gauche  
 D = Droite



**GRAND BRULE**

Merci de dessiner les zones cicatricielles et/ou brûlées sur les dessins ci-contre.  
 Vous pouvez ajouter une partie NOVAGRIP ou de la mousse sur la zone cicatricielle.



Merci de dessiner sur le schéma les contours du vêtement ainsi que de la microfibre / mousse / fermeture éclair / silicone (NOVAGRIP) si nécessaire.

Nom, Prénom: .....

Orthopédie: .....

## Serment de Galien

En présence des Maitres de la Faculté, je fais le serment :

- D'honorer ceux qui m'ont instruit(e) dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle aux principes qui m'ont été enseignés
  - D'actualiser mes connaissances
  - 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 Déontologie, de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;
- De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers la personne humaine et sa dignité
  - De ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma profession
  - De faire preuve de loyauté et de solidarité envers mes collègues pharmaciens
  - De coopérer avec les autres professionnels de santé

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les Hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert(e) d'opprobre et méprisé(e) de mes confrères si j'y manque.



**Résumé :**

En France, chaque année plus de 8000 personnes sont hospitalisées pour cause de brûlures. La prise en charge peut rester symptomatique et locale jusqu'à une hospitalisation de plusieurs semaines avec de nombreux traitements et chirurgie allant jusqu'à la greffe. En effet, la peau possède une organisation très complexe et de nombreuses fonctions ainsi son atteinte entraîne de nombreuses complications allant même jusqu'au décès du patient.

Le pharmacien d'officine joue surtout un rôle lorsque le patient sort de l'hôpital et a besoin d'un vrai coordinateur entre les différents professionnels de santé dont il aura besoin.

Les brûlures peuvent avoir de nombreuses causes mais les plus courantes sont les liquides chaud et le feu. Les pharmaciens d'officine jouent un rôle de prévention pour sensibiliser les patients aux situations à risque du quotidien. Ils ont aussi un rôle dans la prise en charge, en effet toutes les brûlures ne sont pas graves et ne nécessitent pas forcément de consultation médicale. Le pharmacien doit savoir soigner ses patients mais aussi les réorienter dans les situations plus graves.

**Mots clés :**

- Brûlure
- Grand-Brûlé
- Hospitalisation
- Pharmacien
- Officine