

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
FES



Année 2011

Thèse N° 083/11

**LA PRISE EN CHARGE DES BRULURES CHEZ L'ENFANT  
AU SERVICE DE CHIRURGIE INFANTILE  
DE L'HOPITAL AL FARABI D'OUJDA**

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 10/05/2011

PAR

Mme. Imane EL MELLAOUI épouse TAOUFIK

Née le 14 Mars 1983 à Oujda

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Brûlure - Enfant - Epidémiologie - Traitement

JURY

M. BOUABDALLAH YOUSSEF.....	PRESIDENT
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	
M. AFIFI MY ABDRAHMANE.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	
M. HARANDOU MUSTAPHA.....	} JUGES
Professeur agrégé d'Anesthésie réanimation	
M. ATMANI SAMIR.....	
Professeur agrégé de Pédiatrie	
Mme. CHATER LAMIAE.....	MEMBRE ASSOCIE
Professeur assistant de Chirurgie pédiatrique	

# **SOMMAIRE**

INTRODUCTION .....	5
PARTIE THEORIQUE .....	8
I. RAPPEL ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE DE LA PEAU .....	9
II. CICATRISATION CUTANEE .....	11
1. Cicatrisation normale .....	11
2. Spécificité de l'enfant .....	14
3. Cicatrisation pathologique .....	15
III. PHYSIOPATHOLOGIE DE LA BRULURE .....	18
IV. EVALUATION DE LA GRAVITE D'UNE BRULURE .....	24
1. circonstances de survenue de la brûlure .....	24
2. surface corporelle brûlée .....	24
3. Age .....	26
4. profondeur de la brûlure .....	27
5. siège de la brûlure .....	31
6. Recherche de lésions associées .....	32
7. Agent vulnérant .....	33
8. Scores : évaluation de la gravité .....	36
PARTIE PRATIQUE.....	39
MATERIELS ET METHODES D'ETUDES .....	40
RESULTATS .....	43
I. Epidémiologie .....	44
1). La fréquence des brûlés et leur répartition selon les années .....	44
2). La répartition selon le sexe .....	44
3). La répartition selon l'âge .....	45
4). La répartition selon l'âge /sexe .....	45
5). La répartition selon les mois solaires .....	46
6). La répartition selon les mois lunaires .....	47
7). La répartition selon le niveau socio-économique .....	47
8). La répartition selon la provenance .....	48
9). La répartition selon l'heure de la brûlure .....	49
10). La répartition selon le délai de consultation .....	49
11). La répartition selon l'agent causal .....	50
12). La répartition selon la surface corporelle brûlée .....	53
13). La répartition selon la profondeur .....	53
14). La répartition selon la localisation .....	54

15). Les lésions associées .....	54
16). La répartition selon la durée d'hospitalisation / degré de brûlure ...	55
II. Traitement .....	56
1). Indications d'hospitalisation .....	56
2). Prise en charge sur les lieux de l'accident .....	56
3). Aux urgences .....	56
4). Au service de la chirurgie infantile de l'hôpital AL Farabi .....	57
III. Evolution et complications .....	60
COMMENTAIRE ET DISCUSSION .....	62
I. Epidémiologie .....	63
II. Traitement .....	70
III. Evolution et complications .....	106
PROBLEMES ET SUGGESTIONS .....	107
I. Les problèmes .....	108
II. Les suggestions .....	109
CONCLUSION .....	112
RESUMES .....	116
ANNEXES .....	120
BIBLIOGRAPHIE .....	128

# ABREVIATIONS

PM	: Poids moléculaire
SC	: Surface corporelle
SCB	: Surface corporelle brûlée
SCT	: Surface Cutanée Totale
UBS	: Unit Burn Standard
EGP	: Excision-greffe précoce
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
NFS	: Numération Formule Sanguine
SIRS	: Syndrome de Réponse Inflammatoire Systémique
SFETB	: Société Française d'Etude et de Traitement des Brûlures
OPS	: Objective Pain Scale
HEA	: Hydroxyéthylamidon
ABSI	: Abbreviated Burn Severity Index
EDIN	: l'échelle de douleur et d'inconfort du nouveau-né.
CHEOPS	: Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale.
EVA	: l'échelle visuelle analogique.
DEGR	: l'échelle de Douleur Enfant Gustave Roussy.
HEDEN	: l'échelle d'Hétéro Evaluation de la Douleur de l'enfant.
CEA	: La culture de kératinocytes ou d'épiderme autologue.

# INTRODUCTION

La brûlure se définit comme la destruction du revêtement cutané par un agent causal, en général thermique, mais également électrique, chimique ou par radiations. Elle entraîne des désordres dans l'ensemble de l'organisme qui fait de la brûlure sévère, une maladie générale avec ses désordres métaboliques, inflammatoires et endocriniens, où tout tend à la défaillance immunitaire et à la dénutrition. D'où l'aspect pluridisciplinaire de sa prise en charge. La brûlure chez l'enfant est d'autant plus grave, de part ses conséquences esthétiques et fonctionnelles, que l'enfant est un être en devenir et qu'il pourra garder des séquelles physiques, esthétiques, fonctionnelles, ou psychiques, retentissant sur son avenir social, familial et professionnel.

Les brûlures ont été l'objet des tentatives les plus bizarres de l'empirisme. De tout temps, l'homme a été confronté à la brûlure, il est assez drôle de constater que des substances multiples et variées ont été utilisées. Les principes des traitements modernes se retrouvent dans ceux de nos Anciens. Déjà chez les Egyptiens, les Grecs et les Romains, on retrouve les bases des traitements modernes tels que les pansements gras, le tannage et l'exposition à l'air. Hippocrate, utilise le pansement gras et les plantes antiseptiques pour lutter contre l'infection, problème qui pèse lourd dans la morbi-mortalité des brûlés. Au Moyen-Âge, on a préconisé le pansement gras, puis plus près de nous G.Dupuytren, célèbre chirurgien du XIX<sup>ème</sup> siècle, que l'on peut sans doute le présenter comme le père de la brûlologie, développera dans ses écrits la brûlure comme une maladie générale et pratiquera couramment les bains dans la brûlure étendue. Il semble que les bains étaient une pratique répandue dans les brûlures étendues, notion développée par Passavant plus tard en 1858. Puis progressivement au XX<sup>ème</sup> siècle, avec l'émergence des conflits armés et surtout la Seconde Guerre Mondiale, on assiste à une avancée notable de la prise en charge des brûlés, on développe les techniques de réanimation, les techniques de greffe, l'antisepsie et l'antibioprophylaxie, la prise en charge de la

douleur (1). Aujourd'hui les traitements (substituts cutanés, culture de kératinocytes, culture de la peau...) permettant à des brûlures de plus de 80 % SCB de survivre.

Notre travail consiste en une étude rétrospective de 189 cas de brûlures récentes chez l'enfant, observés au service de chirurgie infantile de l'hôpital Al Farabi d'Oujda, couvrant une période de 5 ans s'étalant entre janvier 2005 et décembre 2009.



# PARTIE THEORIQUE

# I. RAPPEL ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE DE LA PEAU

La peau est l'organe le plus étendu, elle recouvre l'ensemble du corps, elle protège l'organisme contre le milieu extérieur, c'est un organe complexe qui joue un rôle fondamental dans :

- La protection par rapport au milieu extérieur (UV, abrasion, infection...)
- Le maintien de la température corporelle avec la sueur.
- L'immunité
- La perception avec le toucher
- Un réservoir sanguin (le derme contient un important réseau sanguin, capable de transporter 8 à 10% du sang en circulation du corps d'un adulte).
- La synthèse de vitamine D.

La peau est constituée de 3 couches : (Fig.1)

. L'épiderme est un épithélium pavimenteux stratifié constitué de plusieurs couches, avec des cellules basales qui se chargent progressivement de kératine, et migrent vers la surface en perdant leur noyau pour régénérer l'épiderme : les kératinocytes, et par le même mécanisme, les possibilités de cicatrisation spontanée de toute brûlure .On y trouve également des cellules chargées de mélanine : les mélanocytes, ainsi que les cellules de langerhans qui jouent un rôle dans la réponse immunitaire, et les cellules de Merkel qui jouent un rôle dans la sensibilité tactile. L'épaisseur de l'épiderme varie en fonction de sa localisation, épais sur la paume des mains et la plante des pieds, mince au niveau des paupières.

. Le derme est une couche de tissu conjonctif contenant des fibres musculaires lisses, du collagène et des fibres élastiques. C'est également là que l'on trouve les vaisseaux capillaires et lymphatiques, ainsi que les follicules pileux et les

glandes sébacées et sudoripares. Il a un rôle de soutien, de nutrition et conditionne la qualité de la cicatrisation.

. L'hypoderme est une couche de tissu conjonctif lâche contenant une quantité variable d'adipocytes. Il assure une protection mécanique. Mince au niveau du dos de la main ou du pied, il peut atteindre plusieurs centimètres sur l'abdomen d'un sujet obèse.

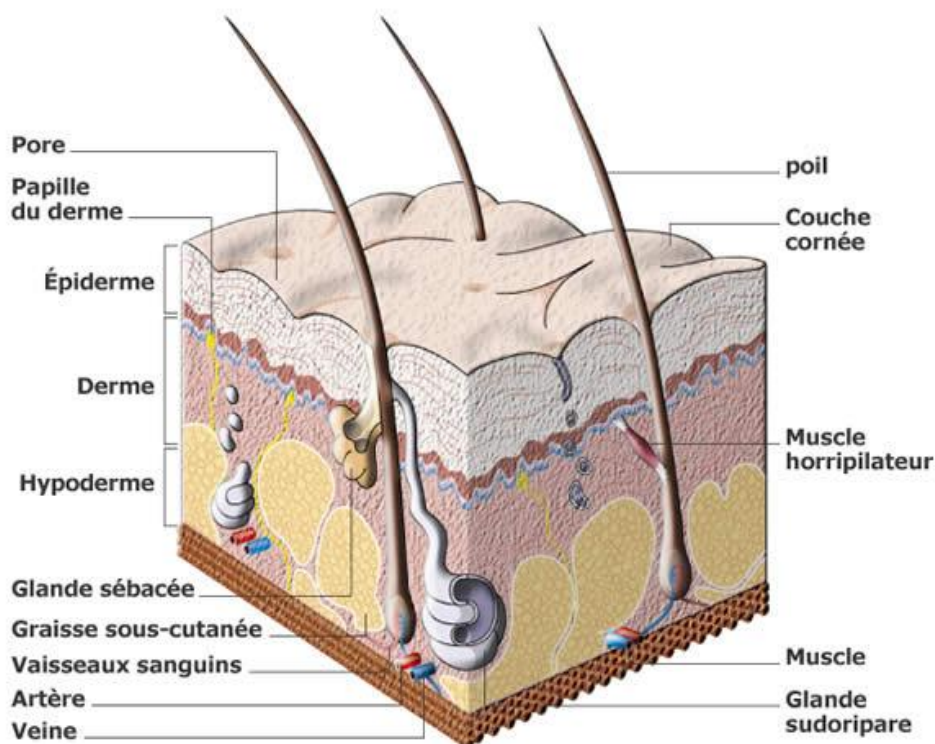


Figure 1 : coupe histologique de la peau

## II. CICATRISATION CUTANEE :

### 1- Cicatrisation normale : (2), (3)

La cicatrisation est un phénomène complexe, qui fait intervenir toute une série de cellules sous la dépendance de nombreuses cytokines, facteurs de croissance et protéines matricielles. La plaie entraîne une mise à nu du sous-endothélium vasculaire, à l'origine de l'activation des mécanismes de la coagulation, de l'agrégation plaquettaire et la formation d'un caillot.

Un dysfonctionnement de ce processus pourra être à l'origine soit d'une plaie chronique, soit d'une cicatrisation pathologique.

On considère 3 étapes dans la cicatrisation, qui se chevauchent dans le temps :

- Une phase vasculaire et inflammatoire : Les plaquettes sont les premières composantes cellulaires qui envahissent le site de la plaie, et déclenchent le processus de cicatrisation, avec la libération de nombreuses cytokines pro-inflammatoires (interleukine IL -1, TGF beta, PDGF, EGF) (tableau .1), à l'origine du recrutement cellulaire (fibroblastes, kératinocytes). La vasodilatation et la perméabilité accrue des vaisseaux capillaires vont libérer, d'une part des polynucléaires neutrophiles, des macrophages qui vont assurer la détersion de la plaie, et d'autre part des cellules mésenchymateuses à l'origine des fibroblastes qui vont donner le tissu cicatriciel (collagène).
- Une phase de réparation tissulaire : Avec une phase de migration des fibroblastes à l'origine de la matrice extracellulaire composée de collagène, de fibronectine, de protéoglycanes ( acide hyaluronique, chondroïtine ...) et des cellules endothéliales, ensemble de cellules qui donneront un tissu de granulation. Les macrophages initient la formation d'un tissu de granulation en stimulant des cytokines, des fibroblastes et favorisent la néoangiogenèse par stimulation des cellules endothéliales. Puis, une phase de prolifération de

cellules épidermiques, qui en se rapprochant des bords de la plaie, perdent leur noyau et se chargent de kératine : les kératinocytes, sous la dépendance de facteurs de croissance épidermiques. On assiste au cours de cette phase, à l'adhésion et à la migration des kératinocytes, ainsi qu'à la reconstruction de la jonction dermo-épidermique.

- Une phase de maturation : dominée par le remodelage de la matrice extracellulaire. C'est une phase qui va pouvoir persister jusqu'à 2 ans après la fermeture de la plaie. Le tissu de granulation se raréfie en fibroblastes, on est face à un tissu riche en collagène, mais plutôt désorganisé par rapport au tissu sain, de plus il est pauvre en élastine, donnant un tissu moins résistant et moins élastique. Par ailleurs ce tissu est plus pauvre en capillaire, et parfois on ne retrouve plus de glandes, de follicules pileux ou de neurones sensitifs. Lorsque ce processus se prolonge, sous l'effet de l'inflammation locale, on constate une transformation des fibroblastes en myofibroblastes dotés de propriétés contractiles, associé à l'augmentation de synthèse de collagène et de la matrice extracellulaire, on aura une plaie qui se rétracte et une cicatrice avec du relief. Ce mécanisme prend fin au bout de plusieurs mois avec l'apoptose des fibroblastes, dont le mécanisme qui reste encore inconnu, mais s'il est déficient pourra aboutir à une cicatrice hypertrophique, voire chéloïde.

Tableau 1 : Principales activités des facteurs de croissance au cours de la cicatrisation cutanée (2)

	Cellules sources	Activité
TGF $\beta$	Plaquette, macrophages, lymphocytes, fibroblastes	Prolifération des fibroblastes des cellules endothéliales, synthèse de matrice extracellulaire
PDGF	Plaquettes, kératinocytes, cellules endothéliales, fibroblastes	Migration et prolifération des fibroblastes, synthèse de collagène chimiotactique pour les neutrophiles, monocytes
bFGF(FGF2)	Kératinocytes, fibroblastes, plaquettes	Angiogenèse Epidermisation
VEGF	Kératinocytes, macrophages, plaquettes	Angiogenèse
KGF (FGF 7)	Fibroblastes	Migration et prolifération des kératinocytes
EGF	Plaquettes, Kératinocytes, macrophages	Migration et prolifération des kératinocytes Prolifération des cellules endothéliales et des fibroblastes

TGf : Transforming growth factor ; PDGF : Platelet-derived growth factor ; bFGF : basic fibroblast growth factor ; EGF : epidermal growth factor ; KGF : keratinocyte growth factor ; VEGF : vascular endothelial growth factor ;

Pour une brûlure du 1<sup>er</sup> ou 2<sup>ème</sup> degré superficiel, on est en face d'une cicatrisation épidermique, faisant intervenir les cellules endothéliales basales, qui migrent à travers la plaie vers la superficie, jusqu'à ce qu'elles se rencontrent et arrêtent leur trajectoire, mettant en jeu un processus d'inhibition de contact. Cette cicatrisation ne laisse pas de cicatrice en générale et prendra une dizaine de jours.

Pour des lésions plus profondes, comme un 2<sup>ème</sup> degré profond et 3<sup>ème</sup> degré, les mécanismes sont différents et aboutissent à une cicatrice. Une brûlure qui n'aura pas cicatrisé en 21 jours, nécessitera une greffe cutanée et sera le reflet d'une atteinte profonde de la peau.

La capacité et la qualité de la cicatrisation dépendent d'un certain nombre de facteurs de comorbidité (infection, dénutrition, stress, tabac, etc.). On sait que chez

l'enfant et l'adulte jeune, la capacité de migration, de prolifération et de synthèse des fibroblastes est augmentée, d'où une production accrue de collagène et fibronectine, mais de façon générale moins bien organisée, souvent à l'origine de cicatrices chéloïdes.

## 2) Spécificité de l'enfant

La cicatrisation chez l'enfant est plus rapide, mais plus « explosive », plus inflammatoire, plus rétractile, avec une phase de modelage plus longue.

Dans les premiers mois de vie, c'est un prolongement de la cicatrisation fœtale avec des cicatrices fines et blanches. Ensuite, la cicatrisation s'emballe, on retrouve des cicatrices hypertrophiques qui peuvent devenir pathologiques avec l'apparition de chéloïdes, des cicatrices rétractiles au niveau des plis et des orifices, avec des déformations liées à la croissance.

Par ailleurs on sait que la croissance modifie la qualité cutanée, la croissance des cicatrices n'étant pas aussi rapide que celle des tissus adjacents. Il faut en tenir compte lors des différents gestes chirurgicaux.

### 3) – Cicatrisation pathologique

#### a) Cicatrisation excessive

. Cicatrices hypertrophiques : Elles sont caractérisées par la prolifération anarchique de tissu de granulation dans les brûlures profondes. Ainsi le collagène va se disposer en amas et les fibroblastes vont se différencier en myofibroblastes qui possèdent des propriétés contractiles, et en fonction des contraintes mécaniques, l'évolution secondaire se fera soit vers les rétractions, soit vers l'hypertrophie. (4) Elles se limitent à la zone lésée et tendent à régresser spontanément.

L'hypertrophie cicatricielle apparaît généralement après la cicatrisation, au bout de plusieurs mois le collagène et les fibroblastes s'organisent, c'est la maturation de la cicatrice. (5)

Pour tenter de prévenir ces cicatrices hypertrophiques, on a recours à la pressothérapie, le fait d'exercer une compression au niveau de la cicatrice, crée une hypoxie locale avec diminution des myofibroblastes et réorganisation des fibres de collagène (5). Il faut exercer une pression moyenne de 20mmHg en continue (23h/24). Pour cela nous avons à disposition :

- Dans un premier temps, les pansements peuvent avoir un rôle compressif, l'utilisation de bandes type coheban\*, Rolflex\*, et pour les membres inférieurs des bandes de contention type Biflex\*.
- Puis à partir de l'épidermisation, confection de vêtements compressifs sur mesure, renouvelés tout les 3 mois. (6)
- Pour le cou et le visage, on utilisera des orthèses rigides, orthèses thermoplastiques transparentes type Uvex\* ou Orlen\*, qui du fait des pressions qu'elles exercent entraînent un blanchiment des zones hypertrophiques, permettant ainsi une bonne surveillance.



- On peut également adjoindre des compressions souples, à base de silicone ou de latex par exemple au niveau des zones concaves (commissures des doigts, creux axillaires).

La compression sera utilisée pendant toute la phase inflammatoire et se poursuivra jusqu'à la maturation cicatricielle. Il est important d'informer les parents de cette longue évolution et de la nécessité de poursuivre scrupuleusement les soins.

Il est important de surveiller la bonne tolérance de la compression :

- Apparition de blessures au niveau des plis de flexion.
- Apparition de strictions au niveau de la racine des membres.

Les vêtements doivent être parfaitement ajustés, mais la prise des mesures peut s'avérer parfois difficile chez les enfants.

. Les chéloïdes : sont des pseudotumeurs cutanées intra épidermiques fibreuses, ne se limitant pas à la cicatrice, mais qui s'étendent sur le tissu sain voisin. Elles ne régressent pas spontanément. Il s'agit d'une activité fibroblastique excessive avec augmentation de la production de collagène. On n'a pas encore élucidé le pourquoi de cette hyperactivité fibroblastique, une des explications pourrait être liée à un des facteurs de croissance augmenté, le TGF bêta, mais pour l'instant cela n'a été démontré qu'in vitro. Elles sont la conséquence d'une phase inflammatoire qui se pérennise. Un des moyens de lutter contre l'apparition de ces cicatrices, c'est le port de vêtements compressifs, l'excision-greffe chirurgicale précoce en zone fonctionnelle en particulier au niveau des mains et des doigts.(4)(6)

#### b) Cicatrices rétractiles :

Elles sont souvent liées à la cicatrisation d'une plaie mal orientée par rapport aux lignes de tractions physiologiques de la région lésée (pli du coude, creux axillaires), en général des zones articulaires. Le processus est encore mal connu,

mais plus la tension est vive au niveau de la cicatrice, plus la synthèse du collagène par les myofibroblastes est abondante et anarchique.

Elles ont des répercussions fonctionnelles importantes, car à terme on se trouve face à un problème de mobilité. Leur prévention passe par l'installation précoce d'attelles de posture en position de capacité cutanée maximale, et en cas de bride persistante et de gêne fonctionnelle on pourra proposer un débridement chirurgical.

### c) Retard de cicatrisation :

Une infection, un mauvais statut nutritionnel, une maladie associée comme le diabète par exemple, pourront ralentir, voir empêcher la cicatrisation. (2)

Dans la brûlure il y a un hypercatabolisme, d'où l'importance de l'apport nutritionnel pour obtenir une bonne cicatrisation. On sait l'importance de certains nutriments comme :

- Ø l'arginine, qui favorise la synthèse de collagène.
- Ø La vitamine A, qui stimule la phase inflammatoire, joue sur la prolifération des fibroblastes et augmente la synthèse de collagène.
- Ø La vitamine C, nécessaire à la proline précurseur de collagène.
- Ø La vitamine E, antioxydant.

### III. PHYSIOPATHOLOGIE DE LA BRULURE :

La brûlure présente une évolution en deux temps : (8), (9), (10)

Une phase initiale, marquée par une réponse inflammatoire, entraînant des désordres hémodynamiques, qui dure 48 à 72 heures.

Une phase métabolique, dans un deuxième temps, avec son hypercatabolisme, ses perturbations hormonales et ses complications infectieuses, caractérisée par les problèmes de dénutrition et d'immunosuppression. Cette phase durera jusqu'à la couverture complète de la brûlure.

On distingue d'une part "la petite brûlure" peu étendue, peu profonde, qui entraînera des conséquences locales, avec une réaction inflammatoire et des œdèmes localisés. D'autre part, une « brûlure grave » profonde, du 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> degré avec une surface brûlée supérieure à 10% qui entraînera un profond déséquilibre de l'homéostasie et aura des répercussions sur les principales fonctions vitales.

Au niveau de tissu brûlé, les protéines dénaturées par la chaleur, vont être à l'origine d'une cascade de réactions. D'une part en permettant l'activation de la coagulation, par l'intermédiaire des plaquettes, d'autre part en activant le système du complément et la libération de substances vasoactives :

- radicaux libres.
- histamine, sérotonine.
- Prostaglandines.
- Cytokines proinflammatoires (Il1, Il6, TNF). L'interleukine 6 jouerait un rôle important dans la phase oedémateuse chez le brûlé grave. (11), (12)

Ces substances proviennent des différentes lignées cellulaires intervenant, dans la cicatrisation.

Cet ensemble de phénomènes est à l'origine d'une réaction inflammatoire et d'une vasoplégie capillaire associée à une hyperperméabilité majeure. En cas de

brûlure grave, la réaction inflammatoire s'exporte, et de local, le phénomène devient général, et on parlera de la maladie du brûlé.

- Phase hydro électrolytique :

Au niveau de l'endothélium capillaire, on constate une hyperperméabilité entraînant une fuite protéique et liquidienne vers le milieu interstitiel, et la formation d'un 3<sup>ème</sup> secteur avec apparition rapide d'œdèmes plus ou moins importants, pouvant être responsable de compression vasculo-nerveuse, et se résorbant au bout de 36 à 48h, avec apparition d'une polyurie.

Cette fuite extracellulaire de protéines sériques, concerne des molécules d'un PM inférieur à 120.000 KD (albumine, système du complément, fibrinogène, immunoglobulines).

Cette plasmorragie débute dès les premières minutes, et va entraîner une hypo volémie, plaçant le patient en état de choc et engageant son pronostic vital. La compensation de cette hypo volémie, est au 1<sup>er</sup> plan de la prise en charge initiale du patient brûlé, et une surveillance d'autant plus précise que le retour dans le secteur vasculaire va entraîner une hypervolémie, nécessitant un contrôle strict des apports hydriques. Cette hyperperméabilité capillaire aboutit à un œdème généralisé dès que la brûlure dépasse 25 à 30 % de SC.

Au cours de cette phase ce qui prime, c'est :

- le rétablissement rapide de la volémie.
- le maintien du débit cardiaque.
- le maintien de la perfusion tissulaire.

- Phase métabolique

La réaction inflammatoire, va être à l'origine d'un hyper-catabolisme, qui durera jusqu'à l'obtention d'une couverture cutanée, en l'absence de mesures thérapeutiques adéquates au cours de cette phase, la dénutrition entraînera un retard, voir une absence de cicatrisation et une dépression immunitaire.

On assiste à un dérèglement de l'axe hypothalamo-hypophysaire avec modification des sécrétions endocriniennes. Ces phénomènes semblent trouver leur origine dans le rôle de certaines cytokines de l'inflammation et en particulier l'interleukine 6, dont le taux semble lié à l'importance de la réponse métabolique et donc de la gravité de la brûlure. On sera donc face à :

- ✚ Un dérèglement de la régulation thermique, avec légère augmentation de la température autour de 38,5°.
- ✚ Une augmentation de production des hormones calorifères : catabolisants (Catécholamines, glucagon, cortisol) responsables d'une augmentation de la consommation d'oxygène, d'une protéolyse, d'une lipolyse, et d'une néoglucogenèse hépatique augmentée.
- ✚ Un diabète de stress, lié à une insulino-résistance et la production accrue d'hormones hyperglycémiantes comme le glucagon.

Il y a donc face à un hyper-catabolisme azoté, un anabolisme protéidique dévié vers les protéines de l'inflammation, et une néoglucogenèse intense.

Cet état d'hyper-métabolisme s'accompagne donc d'une dénutrition sévère et d'une dépression immunitaire tant humorale que cellulaire.

- A distance de la brûlure : (13)

#### 1. le choc du brûlé, un choc hypovolémique avec hémococoncentration :

On assiste à une diminution du débit cardiaque, une augmentation des résistances vasculaires systémiques, une altération de la perfusion tissulaire (12 - 24h), puis on évolue progressivement vers un profil hyperkinétique, sous l'effet des cytokines (IL6 en particulier) (12), (8), avec une augmentation de la consommation en oxygène et une diminution des résistances vasculaires périphériques, entre la 24<sup>ème</sup> et 72<sup>ème</sup> heure.

L'évolution se fera vers un syndrome de Réponse Inflammatoire Systémique (SIRS), et un emballement métabolique.

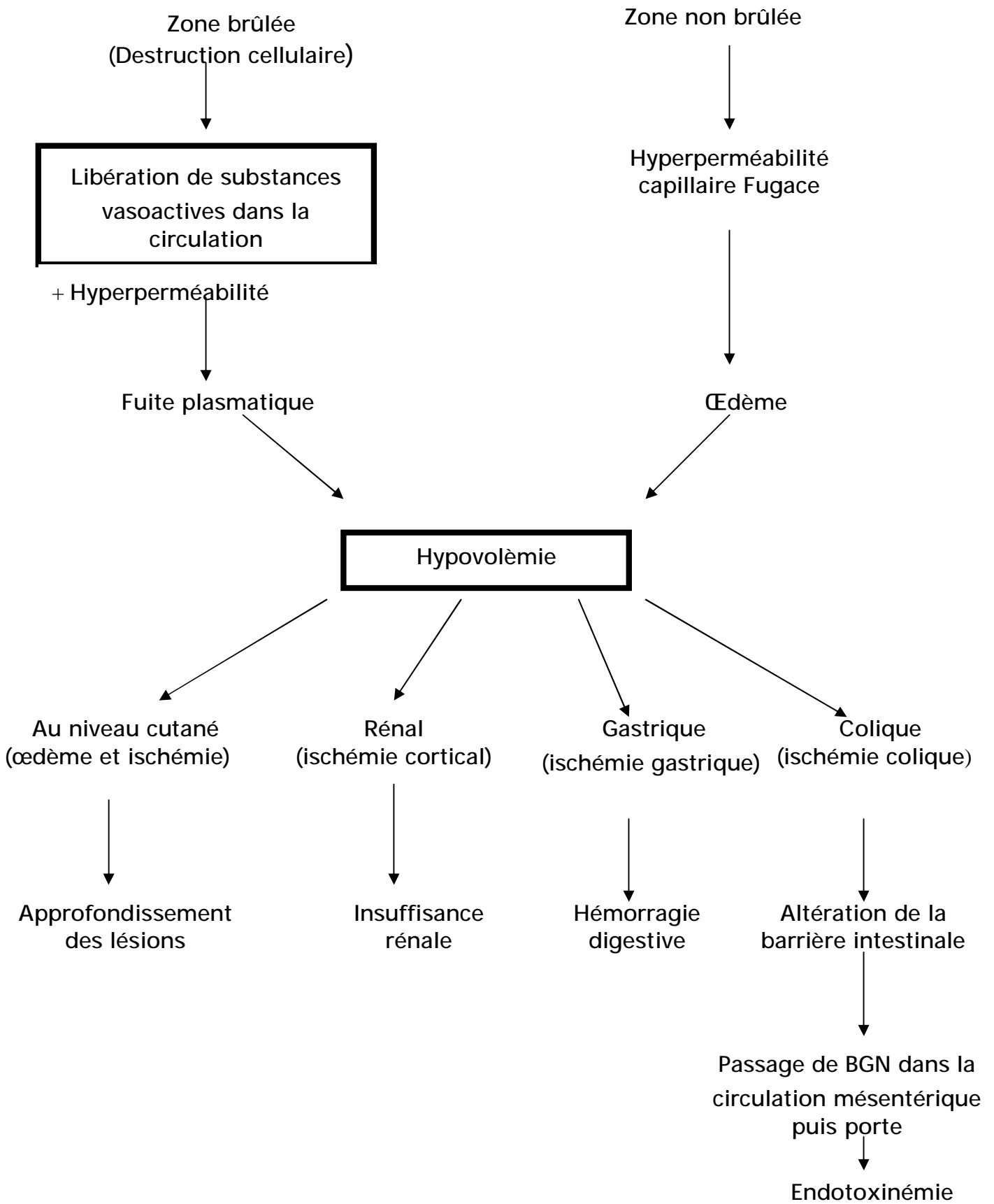


FIGURE N° 2 : Physiopathologie de la brûlure

## 2. Atteinte cardiaque :

On assiste à une myocardio-dépression, dont l'origine est encore mal définie, on parle d'œdème des fibres myocardiques, de l'effet délétère de facteurs toxiques. Cette atteinte cardiaque est présente pour toute brûlure de plus de 40 % SCB, elle est précoce et atteint chez l'enfant principalement le ventricule gauche.

## 3. Atteinte pulmonaire :

En dehors d'une atteinte pulmonaire suite aux inhalations des produits de combustion, l'altération de la fonction respiratoire est essentiellement liée à :

- ü La réaction inflammatoire, entraînant un œdème lésionnel, l'œdème des tissus non brûlés étant lié à la chute de la pression oncotique.
- ü Une iatrogénie importante : rééquilibration hydro électrolytique, monitoring, morphiniques.
- ü Des infections, donnant des broncho-pneumopathies.
- ü Les brûlures circulaires du thorax, avec diminution de l'ampliation pulmonaire.

## 4. Atteinte rénale :

Altération de la fonction rénale, tendant à une insuffisance rénale fonctionnelle, proportionnelle à la gravité de la brûlure et du type de brûlure. Ainsi une brûlure avec une importante rhabdomyolyse, ou une brûlure électrique avec relargage de myoglobuline, peut entraîner des tubulopathies aiguës.

## 5. Atteinte hématologique :

- ü Hémococoncentration.
- ü Anémie, en relation avec les pertes liées à la plaie, aux nombreux gestes iatrogènes (pansements, actes chirurgicaux, prélèvements sanguins itératifs), et à une réponse médullaire perturbée.

- ü Thrombopénie, en relation au début avec la dilution et la consommation des plaquettes dans le processus initial de cicatrisation, progressivement le taux de plaquettes se normalise.
- ü Trouble de l'hémostase, avec une consommation des facteurs de coagulation et du fibrinogène dans un premier temps (on se trouve dans un état d'hypocoagulabilité). Secondairement, pendant la période métabolique, les risques thrombogènes augmentent, car il y a une diminution du taux d'antithrombine III, et des protéines C et S.

6. Atteinte digestive :

- ü ischémie colique, translocation bactérienne (9)
- ü hémorragies digestives.

7. Atteinte hépatique.

- ü Stimulation de la synthèse des protéines de l'inflammation aux dépens de la pré-albumine. Ce phénomène est lié à l'action des cytokines (IL1 et IL6).
- ü Stimulation de la glycolyse par le glucagon et les catécholamines.



## IV. EVALUATION DE LA GRAVITE D'UNE BRULURE :

La gravité d'une brûlure s'évalue à partir :

- ✚ De l'analyse des circonstances de survenue (liquide, incendie, explosion, électrocution).
- ✚ De l'examen clinique des brûlures permettant d'en connaître la surface, la profondeur et le siège.
- ✚ De l'examen clinique du brûlé qui va permettre d'apprécier les répercussions de la brûlure et de détecter les lésions associées acquises ou antérieures à l'accident.

### 1) Circonstances de survenue de la brûlure ;

- Les brûlures par liquide ou vapeur ont un aspect volontiers superficiel, il faudra se laisser quelques jours pour connaître la profondeur réelle.
- Les brûlures par flammes sont toujours profondes, les incendies en espace clos s'accompagnent toujours d'inhalation.
- Les brûlures électriques peuvent s'accompagner de lésions traumatiques, tout comme les accidents de voitures qui prennent feu.
- Au décours d'une explosion, on se trouve avec des traumatismes causés par le blast de l'explosion.

### 2) Surface corporelle brûlée : (20) Etendue.

Son évaluation permet de porter un pronostic immédiat.

La surface corporelle brûlée (SCB) est exprimée en pourcentage de la surface corporelle totale (SCT). Elle peut s'évaluer sommairement à partir de la surface de la

main de la victime, il est admis qu'une lésion qui correspond à la face antérieure de la main (paume +doigts) représente 1 % de SCB.

On possède un certain nombre de règles pour évaluer la surface d'une brûlure, mais elles ne sont pas toutes utilisables chez l'enfant, c'est le cas pour la règle de wallace ou règle des 9 (tableau 2). En effet pour un nouveau-né la tête représente 21% de la surface corporelle, 19% entre 1 et 5 ans, 15% chez un enfant entre 10 et 15 ans, contre seulement 10% chez l'adulte. Les valeurs varient également pour les membres inférieurs. Alors que dans la règle des 9, quelque soit l'âge : la tête représente 9%, le membre inférieur 9%, ce qui va entraîner une sous-évaluation avec les répercussions que l'on imagine dans la prise en charge.

C'est pourquoi chez l'enfant, on va préférer la Table de Lund et Browder (Tableau 3) car elle tient compte de l'âge.

Tableau 2 : Règles des 9 de wallace

- Tête et cou = 9%
- Tronc face ant. = 18 %
- Tronc face post = 18%
- Membres sup = 9 % x 2
- Membres inf = 18% x 2
- Périnée et organes génitaux externes = 1%
- Total = 100 %

**Tableau 3 : Table de lund et Browder**

Age	0	1 an	5 ans	10 ans	15 ans	Adulte
Tête	9,5	8,5	6,5	5,5	4,5	3,5
Cou	1	1	1	1	1	1
Tronc	13	13	13	13	13	13
Bras	2	2	2	2	2	2
Av.bras	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Main	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Org.gén	1	1	1	1	1	1
Fesse	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Cuisse	2,75	3,25	4	4,25	4,5	4,75
Jambe	2,5	2,5	2,75	3	3,25	3,5
Pied	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75

Les valeurs du tableau ci-dessus concernent les régions d'une face du corps. Par exemple, dans le cas d'un enfant de 1 an brûlé sur la totalité de la tête, de la face antérieure du cou et de la face antérieure du thorax :

$$\text{Tête} \times 2 + \text{cou} + \text{tronc} / 2 = X \quad \%$$

$$8,5 \times 2 + 1 + 13 / 2 = 24,5 \quad \%$$

$$SC = \frac{(4 \times P) + 7}{90 + P}$$

$$Sb = Sc \times X \%$$

Sc = Surface corporelle totale en m<sup>2</sup>

P = Poids en Kg

Sb = Surface corporelle brûlée en m<sup>2</sup>

X % = 0.X

### 3) Age

Il constitue un important facteur de mortalité. Ainsi, le risque de mortalité est multiplié par 2 chez un enfant de moins de 2 ans. (14)

L'enfant est très sensible aux déshydratations et à l'infection, difficulté de la réanimation et la gravité des cicatrices rétractiles.

#### 4) Profondeur de la brûlure :

Elle détermine le potentiel de guérison, la durée de cicatrisation. Il s'agit d'une évaluation clinique dynamique, qui peut évoluer au cours des premières heures et en fonction des agents vulnérants, ou des comorbidités associées à la brûlure.

Elle repose sur un certain nombre de critères : la douleur, la couleur, la présence d'un exsudat, la décoloration à la pression, l'existence de phlyctènes, la résistance des poils à la traction et la texture de la peau (Tableau 4).

Ainsi, les brûlures peuvent être classées en (figure n°: 3) :

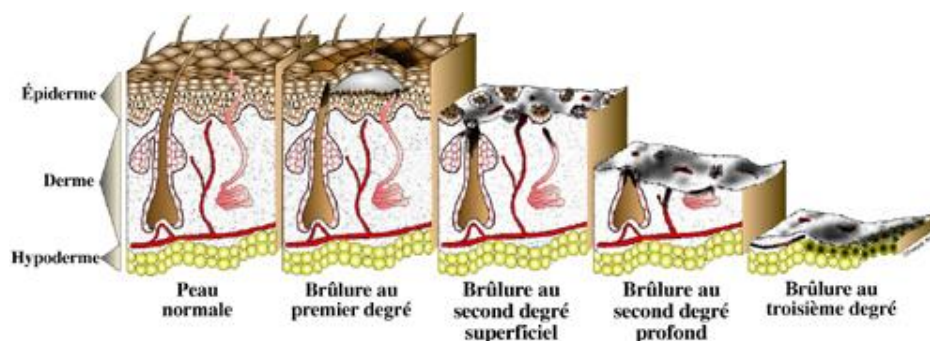


Figure N° 3 : différents stades des brûlures

- ✓ 1<sup>er</sup> degré : il s'agit d'un érythème cutané simple, qui va guérir spontanément sans séquelles en 2 à 3 jours, elle ne touche que l'épiderme.
- ✓ 2<sup>ème</sup> degré superficiel : atteinte de la jonction entre l'épiderme et le derme, ce qui la caractérise c'est la présence des phlyctènes qui sont le résultat du décollement dermo-épidermique, la cicatrisation spontanée est plus ou moins bonne avec apparition d'une dyschromie, elle se réalise en une dizaine de jours. Chez le patient mélanoderme, la persistance de dépôts de mélanine donne à la brûlure un aspect sale.



Figure N° 4 : brûlure du 2<sup>ème</sup> degré superficiel et profond

- ✓ 2<sup>ème</sup> degré profond : elle se caractérise par une destruction en profondeur de l'épiderme dont il ne persiste que les annexes dans l'épaisseur du derme. C'est une cicatrisation aléatoire en 2 à 4 semaines, qui nécessitera une prise en charge chirurgicale.



Figure N° 5 : brûlure du 2<sup>ème</sup> degré profond

▼ 3<sup>ème</sup> degré : on se trouve devant une destruction complète de la peau, avec une régénération lente. La texture de ces brûlures est particulière, en effet l'atteinte du derme se traduit par une absence d'élasticité.



Figure N° 6 : brûlure du 3<sup>ème</sup> degré

Tableau 4: stade anatomo-clinique et évolution (14)

	Anatomie	Aspects cliniques	Cicatrisation
	<p>1<sup>er</sup> degré</p> <p>Lésion très superficielle de la couche épithéliale</p>	<p>Erythème</p> <p>Douleur</p>	<p>2 à 4 jours</p> <p>Desquamation</p> <p>Pigmentation transitoire</p>
	<p>2<sup>ème</sup> degré</p> <p>Superficiel</p> <p>Respecte en partie la couche basale</p>	<p>Phlyctènes</p> <p>Rouge vif</p> <p>Humide, suintant</p> <p>Douleur intense</p> <p>Saigne à la scarification</p>	<p>10 à 15 jours</p> <p>Bonne qualité</p>
	<p>2<sup>ème</sup> degré</p> <p>Profond</p> <p>Respecte quelques îlots épidermiques</p>	<p>Blanc avec piqueté rouge</p> <p>Peu suintant</p> <p>Saigne à la scarification</p> <p>Blanchit à la vitropression</p> <p>Douleur moyenne</p>	<p>15 jours à 1 mois et demi</p> <p>Mauvaise qualité</p>
	<p>3<sup>ème</sup> degré</p> <p>Destruction de tous les éléments épidermiques</p>	<p>Pas de phlyctène</p> <p>Blanc, brun foncé ou rouge</p> <p>Insensible.</p> <p>Réseau veineux coagulé</p> <p>Ne saigne pas à la scarification</p> <p>Ne blanchit pas à la vitropression</p> <p>Peau épaisse, cartonnée, indurée</p>	<p>Cicatrisation à partir des berges</p> <p>Bourgeonnement plus ou moins exubérant</p> <p>Nécessité de greffe cutanée</p>

On peut simplifier cette classification, en brûlures superficielles et brûlures profondes. Cette classification est proposée par la S.F.E.T.B. (Société Française d'Etude et de Traitement des Brûlures), qui permet une première évaluation en urgence : (8)

- les brûlures superficielles : se caractérisent par une douleur, une sensibilité cutanée accrue, des phlyctènes volumineuses et extensives, la présence de phlyctènes intactes détermine toujours une brûlure du 2<sup>ème</sup> degré, si elles sont rompues il peut s'agir d'une brûlure profonde. Elles sont à réévaluer au bout de 24h. Les brûlures superficielles ont un aspect rouge, et elles blanchissent à la pression, leur texture est souple, plus au moins indurée, on retrouve des poils. La cicatrisation se fait à partir du fond de la plaie avec une absence de séquelles. On propose des soins locaux conservateurs, avec pour objectif de lutter contre les infections, qui peuvent être à l'origine d'un approfondissement de la lésion.

- les brûlures profondes sont peu sensibles, voire indolores, il n'y a pas de phlyctènes ou elles sont petites, la couleur va du blanc piqueté de rouge au brun, en passant par un rouge vineux, ne blanchissant pas à la pression, on retrouve une texture indurée avec un aspect cartonné, disparition des poils. La cicatrisation se fait à partir des berges, elle est lente et aboutit à des séquelles esthétiques et fonctionnelles, d'où la nécessité de soins locaux agressifs avec une prise en charge chirurgicale, excision des tissus nécrosés et couverture par des greffes.

La brûlure est une lésion dynamique, dont la profondeur peut évoluer en fonction de la qualité de la prise en charge initiale et de l'état du patient. L'évaluation de cette profondeur nécessite une bonne expérience, et l'on voit trop souvent les conséquences d'une sous-évaluation.

## 5) Siège de la brûlure

### a) Localisation présentant un risque vital

Ø Brûlures de la face : elles s'accompagnent souvent d'un œdème monstrueux, déformant les traits du patient. Lorsque cet œdème atteint le cou ou le plancher buccal, il peut entraîner un risque vital pour le patient. La modification de la voix est un signe d'alerte à rechercher, car marque une atteinte des cordes vocales. En cas d'atteinte de la face, même minime, on recherchera toujours des traces d'inhalation de fumées (raucité de la voix, présence de suie au niveau des voies aériennes, toux, bronchospasme à l'auscultation). Les globes oculaires sont rarement brûlés, protégés par les paupières qui peuvent obstruer les yeux avec l'œdème.

Ø Brûlures du périnée et des organes génitaux externes : elles présentent un risque infectieux majeur. Elles ne sont pas rares chez l'enfant, souvent dues à une immersion au cours du bain ou dues à des sévices.  
(16)

Ø Brûlures circonférentielles d'un membre : Cela peut entraîner une gêne à l'expansion de l'œdème, avec un risque de compression des structures vasculo-nerveuses et musculaires, risque d'un syndrome des loges et d'ischémie du membre atteint.

### b) Localisation présentant un risque fonctionnel

Il s'agit essentiellement de toutes les brûlures touchant les surfaces articulaires, les plis de flexion, avec un risque de rétraction, perte d'amplitude et de mobilité des différents segments articulaires.

Au niveau des paupières, il existe une rétraction à l'origine d'ulcération et d'infection, du fait de l'exposition du globe oculaire.



Au niveau de la bouche, risque de microstomie.

Au niveau des tendons, des mains, on peut avoir une diminution d'amplitude des articulations, avec d'importantes séquelles fonctionnelles handicapantes.

Les brûlures de la main sont fréquentes chez l'enfant, il s'agit en général d'une atteinte de la paume des mains par contact avec un solide chaud (four, radiateurs). Elles entraînent un aspect de « main en griffe » lors de la cicatrisation avec rétraction et hypertrophie. (4)

c) Localisation présentant un risque esthétique :

Cela peut concerner toutes les brûlures, mais surtout les brûlures des zones exposées (face, main, avant bras, cou...). Chez l'enfant et l'adolescent, ce risque est majeur puisque l'image du corps joue un rôle fondamental dans son rapport à l'autre.

## 6) Recherches de lésions associées :

Elles doivent être systématiquement recherchées.

- ✓ troubles de la conscience : recherche d'un traumatisme crânien, d'une inhalation de fumées (monoxyde de carbone, acide cyanhydrique).
- ✓ lésions traumatiques : recherche d'hémorragies internes (rupture de la rate, hématurie avec atteinte rénale), de fractures osseuses contemporaines de l'accident, ou anciennes et mal soignées pouvant être évocatrices de maltraitance chez l'enfant.
- ✓ pathologies préexistantes : diabète, insuffisance cardiaque, insuffisance rénale, infections ORL, asthme...
- ✓ contexte socio- familial : malnutrition, habitat précaire.

## 7) Agent vulnérant

### a) Brûlure thermique

La plus fréquente, elle représente 80 % des brûlures chez l'enfant. Elle concerne les brûlures par liquides chauds, corps chauds ou flammes.

On sait qu'une exposition pendant 2 min à 50° C donnera une brûlure profonde, contre quelques secondes à 60° C, et une seconde à 70 ° C. (17)  
(Tableau.5)

Tableau 5 : Lien entre temps d'exposition et la température de l'eau

Temps d'exposition	Température de l'eau
15 minutes	48 °
2 minutes	50°
20 secondes	60 °
5 secondes	65 °
1 seconde	70 °

### b) Brûlure électrique

Chez l'enfant, elles sont surtout liées à des accidents domestiques dans le cadre des bas voltages 500 V (fils dénudés, installations défectueuses sans prise de terre). Il s'agit de brûlures en générale profondes. On parle d'électrisation, le terme électrocution étant destiné aux décès par électrisation. (18)

Les atteintes liées à la brûlure électrique sont de deux ordres :

- ü un effet dépolarisant de la paroi cellulaire lors du passage du courant dans l'organisme, à l'origine de perte de connaissance, d'arrêt cardiaque, de tétanisation, de crises convulsives.
- ü un effet électrothermique lié à un effet Joule, entraînant des lésions tout le long du trajet du courant dans l'organisme, nécessitant la recherche du point d'entrée et de sortie de ce courant.

Les lésions cutanées sont en générale des brûlures du 3<sup>ème</sup> degré, d'aspect blanchâtre, cartonné, ne saignant pas, avec une partie centrale de nécrose et une zone périphérique souvent du 2<sup>ème</sup> degré profond.

La recherche des points d'entrée et de sortie est primordiale, et d'autant plus importante qu'un passage à travers le médiastin pourra être à l'origine de trouble du rythme cardiaque (nécessitant un ECG et un monitoring de surveillance ; un bilan biologique avec demande des CPK, CPK-MB, troponine I, myoglobulinurie).

De plus, l'insuffisance rénale est également une conséquence fréquente de l'électrisation, en effet la téτανisation, les chutes avec traumatismes fréquents vont être à l'origine d'une rhabdomyolyse, d'une myoglobulinurie, ainsi que le choc hypovolémique, sont sources de troubles de la filtration glomérulaire. La prévention consistera en l'alcalinisation des urines et l'utilisation de diurétiques.

On a également souvent des atteintes vasculaires, car les vaisseaux présentent une faible résistance au courant, cela entraînant des thromboses et une fragilisation des parois à l'origine d'hémorragie à distance de l'accident.

Les accidents à haut voltage entraînent une morbi-mortalité sévère avec des amputations, des atteintes neurologiques (coma, convulsion, syndromes pyramidaux, troubles de la sensibilité, troubles psychiatriques).

Chez l'enfant, on retrouve essentiellement des brûlures de la bouche et des lèvres, c'est l'enfant qui ramasse un fil électrique et le porte à sa bouche. L'atteinte sera spécifiquement locale, sans retentissement général, mais malgré tout nécessitera une hospitalisation, car il y a présence d'un œdème et secondairement d'hémorragie lors de la chute d'escarre de la langue, en particulier.

### c) Brûlure chimique

Il s'agit essentiellement d'ingestion de produits, plus rarement le risque est lié à la projection de produit avec atteinte oculaire et cutanée.

Les enfants sont en contact souvent avec des produits ménagers, que les parents ont laissé à leur portée (eau de javel, soude caustique, potasse, essence...). Les brûlures par des bases sont plus profondes que celles provoquées par des acides.

La conduite à tenir repose sur des principes simples : soustraire le sujet à la source, déshabillage du patient, enlever le produit résiduel par un lavage à grande eau pendant 15 à 20 minutes. En cas d'atteinte oculaire, il faut procéder à un lavage oculaire au sérum physiologique, voir même à l'eau du robinet et adresser le patient en urgence à un ophtalmologue.

Ce sont des lésions qui continuent à évoluer tardivement après l'exposition au produit, essentiellement en dénaturant les protéines. Ces produits peuvent avoir plus ou moins une toxicité générale, neurologique, cardiaque ou hématologique. Pour cela, il est indispensable de contacter le centre antipoison dès que l'on a la connaissance du produit incriminé.

#### d) Brûlures atomiques et par radiations :

Les rayons X sont responsables de radiodermites. Les radiations atomiques sont responsables de lésions thermiques et de lésions hémorragiques et nécrotiques.

## 8) Scores : évaluation de la gravité

Il est habituel de considérer qu'une brûlure est grave chez un nourrisson à partir de 5% SCB, et de 10% SCB chez un enfant. Ces valeurs entraînent la mise en place d'une réanimation et d'une hospitalisation. Associée à la profondeur, l'évaluation sera meilleure, et ce d'autant que des atteintes du 3<sup>ème</sup> degré nécessitent une prise en charge chirurgicale.

Un des indices utilisé dans les services accueillant des brûlés est l'indice de Baux, mais celui-ci n'est pas applicable chez l'enfant. Il se définit comme la surface brûlée, exprimée en pourcentage de la surface cutanée totale, et de l'âge en années. Il ne tient pas compte de la profondeur, ni des lésions d'inhalation.

Il existe également deux autres indices :

- L'indice UBS qui est la somme de la surface totale de la brûlure plus 3 fois la surface brûlée en 3<sup>ème</sup> degré, les surfaces étant exprimées en pourcentage de surface corporelle, le chiffre ainsi obtenu servira d'indice pour le pronostic vital .
  - Les brûlures côtées à 40 UBS et moins, sont de bon pronostic.
  - Au dessus de 100 UBS, le pronostic est mauvais.
  - Un score > 150 chez l'adulte et le grand enfant est un critère de gravité.

Cet indice ne prend pas en compte l'âge du patient, pour cela, il convient de l'associer à d'autres paramètres, tels le terrain et l'âge, pour en tirer des conclusions valables. (10)

- L'indice ABSI, très complet, il prend en compte de nombreux paramètres (surface brûlée, lésion du 3<sup>ème</sup> degré, inhalation de fumée, âge du patient, sexe). (19)  
(Tableau 6)

**Tableau 6: Indice d'évaluation de la sévérité des brûlures**  
**Indice ABSI (Abreviated Burn Severity Index)**

Variables	Caractéristiques	Score
Sexe	Masculin	0
	Féminin	1
Age en années	0-20	1
	21-40	2
	41-60	3
	61-80	4
	81-100	5
	Lésions d'inhalation	
Présence de 3 <sup>ème</sup> Degré		1
Surface brûlée totale (%)	1-10	1
	11-20	2
	21-30	3
	31-40	4
	41-50	5
	51-60	6
	61-70	7
	71-80	8
	81-90	9
	91-100	10
<b>Score total</b>	<b>Risques vitaux</b>	<b>Probabilité de survie</b>
2-3	Très bas	≥99
4-5	Modérés	98
6-7	Assez sérieux	80-90
8-9	Sérieux	50-70
10-11	Sévères	20-40
12-13	Maximum	≤10

Mais ces différents indices ont d'avantage d'incidences pour évaluer la gravité chez la personne âgée, que chez l'enfant.

## Critères définissant une brûlure grave chez l'enfant selon l'American Burn

### Association :

- 2<sup>ème</sup> degré superficiel ou profond > 20%
- 3<sup>ème</sup> degré > 10%
- Brûlures cervico-faciales
- Inhalation de fumées
- Traumatismes associés

# PARTIE PRATIQUE



**MATERIELS  
ET  
METHODES D'ETUDE**

Notre étude repose sur une analyse rétrospective de 189 cas d'enfants brûlés hospitalisés au service de chirurgie infantile à l'hôpital AL FARABI d'Oujda sur une période de 5 ans s'étalant entre janvier 2005 et Décembre 2009.

Le service de chirurgie infantile de l'hôpital AL FARABI compte 3 chirurgiens pédiatres. Il a une capacité de 40 lits répartis en 9 salles, dont une dotée de 8 lits est réservée aux brûlés.

Les renseignements recueillis pour la réalisation de cette étude ont été puisés dans :

- ✓ les registres d'hospitalisation du service de chirurgie infantile.
- ✓ les registres d'hospitalisation du service de réanimation.

Pour chaque cas, nous avons relevé les renseignements suivants :

- ✓ profil du brûlé : Age, sexe, niveau socio-économique
- ✓ les caractéristiques de la brûlure : agent causal, étendue, profondeur, ancienneté, localisation et complication.
- ✓ Traitement reçu et l'évolution.

Ceux-ci ont été rédigés dans une fiche d'exploitation (voir annexe c)

Notre but est de faire une étude pratique sur les problèmes que posent les enfants brûlés en se basant sur l'analyse des cas observés dans le service de chirurgie infantile de l'hôpital AL FARABI d'Oujda, et de comparer les résultats aux données de la littérature.

Ce travail comporte 189 cas de brûlures récentes répartis de la manière suivante :

- ✚ cas sévères hospitalisés au service de réanimation. Il s'agit de 5 cas dont un est décédé.
- ✚ cas moins graves hospitalisés au service de chirurgie pédiatrique, il s'agit de 184 cas.

Nous avons ensuite regroupé les différents renseignements dans des tableaux et histogrammes de façon à obtenir une vision synoptique de certains paramètres épidémiologiques, cliniques, évolutifs et thérapeutiques.

# RESULTATS

## I. EPIDEMIOLOGIE :

### 1). La fréquence des brûlés et leur répartition selon les années :

Tableau N° 7: Répartition des brûlés selon les années

Année	Nombre de cas	Pourcentage (%)
2005	16	8,46 %
2006	42	22,22 %
2007	40	21,16 %
2008	43	22,75 %
2009	48	25,39 %
TOTAL	189	100 %

On note que le nombre de brûlés est presque constant dans la période allant de 2006 à 2009, alors qu'en 2005, ce nombre est réduit, ce qui peut être expliqué par le fait que les patients ont eu recours au traitement traditionnel ou encore ont été traités à titre externe.

### 2). la répartition selon le sexe :

Tableau N° 8 : Répartition des brûlés selon le sexe

Garçons	107 cas	56,61 %
Filles	82 cas	43,38 %

On note une prédominance modérée des garçons, soit 56,61 %. Cela peut être expliqué par la personnalité de ces enfants qui tend à l'hyperactivité.

### 3). La répartition selon l'âge :

Dans notre série, l'âge maximal d'atteinte est de 15 ans, l'âge minimal est de 1 mois, les cas étudiés se répartissent selon les tranches d'âge suivantes :

Tableau N° 9 : Répartition des brûlés selon l'âge

Age	Nombre de cas	Pourcentage (%)
0-1 an	43	22,75%
1-3ans	76	40,21%
3-5 ans	24	12,69%
5-7 ans	15	7,93%
7-9 ans	5	2,64%
9-15 ans	26	13,75%
TOTAL	189	100%

🚦 la tranche d'âge la plus touchée est de 1 an à 3 ans : 76 cas soit 40,21 %.

🚦 Entre 0 an et 5 ans, on a 143 cas soit 75,66 %, cela s'expliquerait par la grande turbulence couplée à l'inexpérience des enfants en bas âge, ainsi qu'une grande laxité dans la surveillance de la part de l'entourage, sans oublier sa coordination imparfaite et sa curiosité.

### 4). La relation entre l'âge / sexe

Tableau N° 10 : Relation entre l'âge et le sexe des brûlés

Age	Garçons	Pourcentage (%)	Filles	Pourcentage (%)
0 à 3mois	1	0,52 %	0	0
3 mois à 1 an	24	12,69 %	17	8,99%
1 an à 3 ans	41	21,69%	34	17,98%
3 ans à 7 ans	21	11,11%	19	10,05%
>7ans	20	10,58%	12	6,34%
TOTAL	107	56,61%	82	43,38%

- On note une prédominance du sexe masculin dans les différentes tranches d'âges : 56,61 %.
- le sexe ratio est de 1,30.

### 5). La répartition selon les mois solaires :

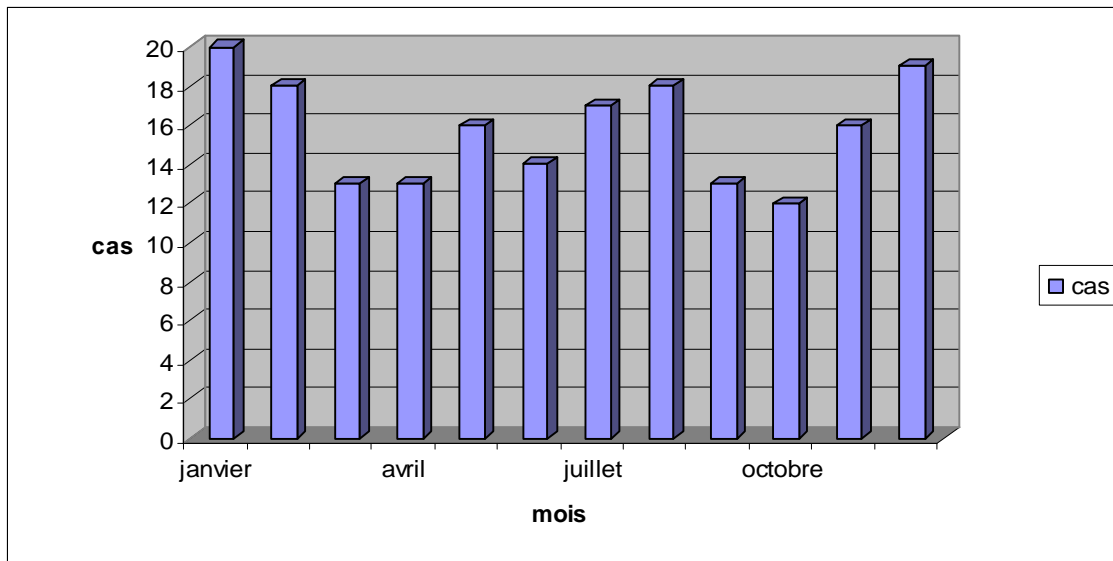


Figure N° 7 : Répartition selon les mois solaires

- Dans notre série, on constate que le pic se situe en hiver (décembre, janvier).
- On note également un rehaussement modéré du nombre de brûlés en période estivale et aussi en printemps.
- Cela coïncide avec la fréquence d'utilisation de liquides chauds, le chauffage et le barbecue pendant l'hiver et les vacances scolaires chez les enfants

## 6). La répartition selon les mois lunaires :

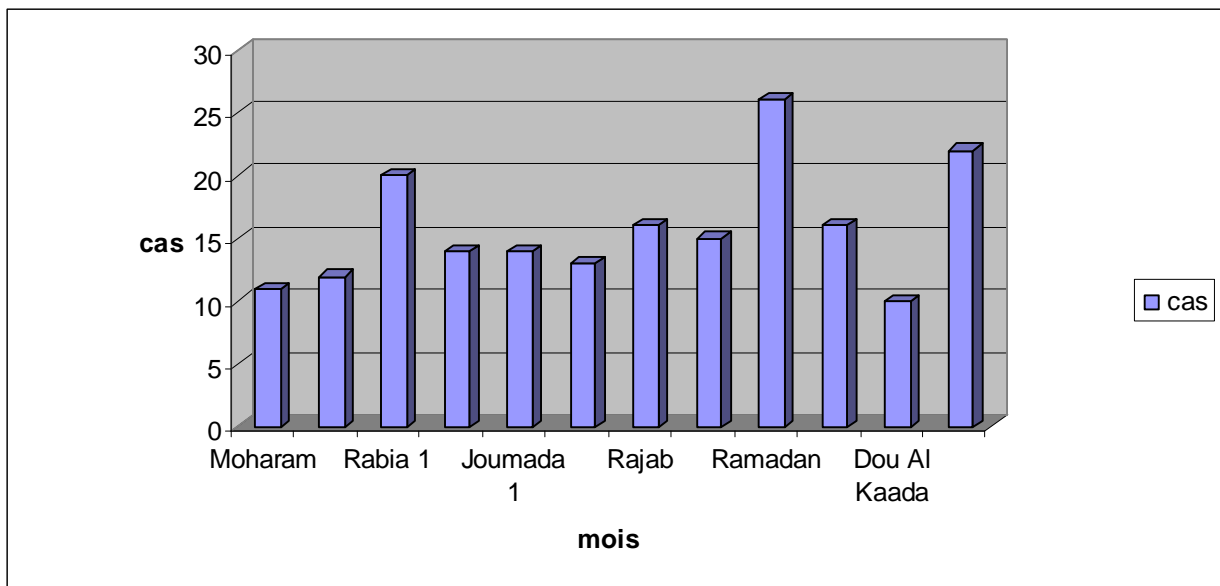


Figure N° 8 : répartition selon les mois lunaires

- Vu les résultats obtenus dans notre étude, nous avons constaté que le pic des brûlures s'observe au mois de Ramadan, ce qui peut être expliqué par l'augmentation des activités culinaires au cours de ce mois sacré mais aussi par la maladresse et la baisse de la vigilance dans la cuisine et au moment de la rupture du jeûne.
- On note également une augmentation modérée du nombre de brûlés pendant le mois de Dou Al Hijab et Rabia 1, ce qui coïncide avec les fêtes religieuses : la fête du sacrifice et la fête de naissance de notre prophète.

## 7). La répartition selon le niveau socio-économique :

Dans notre étude, nous avons constaté que dans la majorité des cas, les patients vivaient dans des conditions défavorables avec une mauvaise hygiène de vie, la notion de pauvreté qui pousse certains parents à permettre à leurs enfants de



travailler, la notion de promiscuité et de familles nombreuses. Ainsi, on peut déduire que les conditions socioéconomiques ont une grande influence sur la survenue des brûlures.

#### 8). La répartition selon la Provenance :

Tableau N° 11 : répartition selon la provenance

Provenance	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Oujda	148	78,30%
Ahfir	3	1,58%
Berkane	6	3,17%
Jerada	7	3,70%
Taourirt	4	2,11%
Laâyoun	1	0,52%
Guercif	1	0,52%
Bénidrar	4	2,11%
Ain sfa	4	2,11%
Bouarfa	1	0,52%
Touissit	5	2,64%
Indéterminé	5	2,64%
TOTAL	189	100%

Dans notre série, plus de la moitié des brûlés sont originaires d'Oujda soit 78,30 %, ils viennent surtout des quartiers de périphérie où on trouve surtout des logements insalubres.

## 9). La répartition selon l'heure de la brûlure

Tableau N° 12 : répartition selon l'heure de brûlure

Heure de brûlure	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Matin (8h-12h)	63 cas	35,39%
Après midi (12h-20h)	90 cas	50,56%
Soir (20h-8h)	25 cas	14,04%

Dans les 178 cas où l'heure est mentionnée, on constate que les brûlures sont plus fréquentes l'après-midi dont 90 cas soit 50,56 %. Cela peut être expliqué par la préoccupation des parents et les visites entre familles surtout l'après midi, sans oublier qu'au mois de Ramadan, il y a une baisse de la vigilance dans la cuisine et au moment de la rupture du jeûne.

## 10). La répartition selon le délai de consultation :

- ✓ Parmi les 189 cas de brûlures récentes hospitalisés, on constate que la majorité est vue le 1<sup>er</sup> jour soit 134 cas (70,89 %).
- ✓ Et 55 cas sont hospitalisés pour des brûlures négligées datant de plus d'un jour (29,10%).

## 11). La répartition selon l'agent causal

Il existe 4 types d'agent causal :

- ✓ Liquide bouillant : 115 cas soit 60,84 %.

Tableau N° 13 : répartition selon le type du liquide bouillant

Type du liquide bouillant	Eau	Thé	Lait	Soupe	Café	Huile
Nombre de cas	52	29	13	5	8	8

On note que l'eau bouillante est le chef de fil, ensuite, on trouve le thé principale boisson chaude dans notre pays.

- ✓ Flamme : 66 cas soit 34,92 %.
- ✓ Vapeur (cocotte) : 2 cas soit 1,05 %.
- ✓ Causes électriques : 6 cas soit 3,17 %, 5cas par le bas voltage et 1cas par le haut voltage qui est décédé en touchant un câble de haute tension mal isolé.



Figure N° 9 : brûlure électrique de la bouche après succion d'un fil électrique non protégé



Figure N° 10 : brûlure électrique de la main, prise non protégée

Tableau N° 14 : répartition selon l'agent causal

Agent causal	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Liquide bouillant	115	60,84 %
Flamme (essence/gaz /diluant/tuyau caoutchouc)	66	34,92 %
Causes électriques	6	3,17 %
Vapeur (cocotte)	2	1,05 %
TOTAL	189	100 %

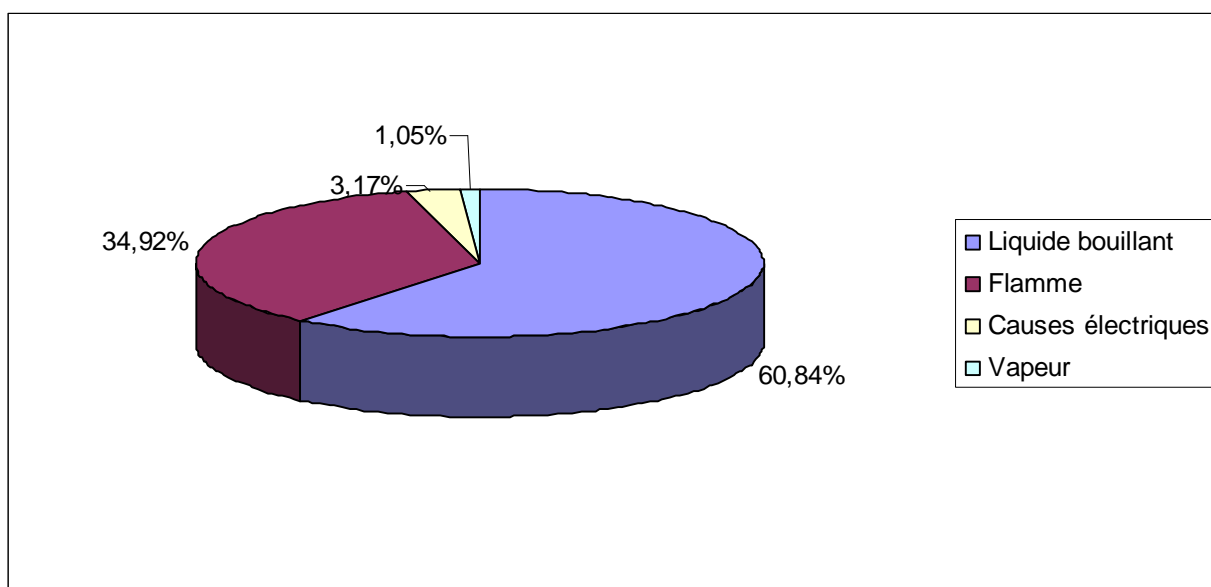


Figure N° 11 : répartition selon l'agent causal

- Dans notre série, la brûlure par liquide bouillant est le chef de file soit 60,84 %.
- Les circonstances de survenue des brûlures sont dans la majorité des cas un accident domestique soit dans la cuisine ; soit autour de la table à manger.

## 12) La répartition selon la surface corporelle brûlée.

Tableau N° 15 : répartition selon l'étendue de brûlures

SCB	<5%	5-10%	10-25%	25-40%	>40%	indéterminé	TOTAL
Nombre de cas	24	30	97	22	12	4	189
Pourcentage	12,69	15,87	51,32	11,64	6,34	2,11	100 %

Dans notre série, plus de la moitié de brûlés ont une surface corporelle brûlée entre 10 et 25 % soit 51,32%.

## 13). La répartition selon la profondeur :

- La profondeur, qui est souvent en mosaïque associant des degrés variables, est précisée dans 180 cas dont :
  - Ø 152 cas sont de 2<sup>ème</sup> degré soit 84,44%
  - Ø 28 cas sont de 3<sup>ème</sup> degré soit 15,55%
- L'appréciation de la profondeur à l'admission est approximative, ce qui rend l'évaluation pronostique par l'UBS difficile.

#### 14). La répartition selon la localisation

Tableau N° 16 : répartition selon la localisation

Localisation	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Membre supérieur	46	24,33 %
Membre inférieur	30	15,87 %
Face	3	1,58 %
MS+MI	12	6,34 %
MS+MI+Visage	5	2,64 %
MS+MI+Fesse	7	3,70 %
MS+Thorax	28	14,81 %
MS+Dos	6	3,17 %
MS+Visage	9	4,76 %
MS+Fesse	7	3,70 %
MI+Thorax	13	6,87 %
MI+Organes génitaux externes	2	1,05 %
MI+Dos+Tronc	2	1,05 %
Visage+cou	16	8,46 %
Dos+Cuisse	2	1,05 %
cas où la localisation non précise	1	0,52 %
TOTAL	189	100%

- La localisation la plus fréquente est celle du membre supérieur soit 24,33 % puis du membre inférieur soit 15,87 %.
- Les localisations associées les plus fréquentes sont :  
Membre supérieur + thorax soit 14,81 %, puis, visage+cou soit 8,46 %.  
(pathognomonique des brûlures par casserole sur cuisinière).

#### 15). Les lésions associées :

Parmi les 189 cas de brûlés, les lésions associées enregistrées sont : 2 cas d'atteintes oculaires et 1 cas d'atteinte nerveuse et tendineuse.

16). La relation selon la durée d'hospitalisation /degré de brûlure :

Tableau N° 17 : répartition selon la durée d'hospitalisation/ degré de brûlure

Jours	2 <sup>ème</sup> degré	3 <sup>ème</sup> degré	TOTAL
1j à 8jrs	56 cas (3décès)	8 cas (2 décès)	64 cas
8jrs à 15jrs	44 cas	7 cas	51cas
15jrs à 30jrs	35 cas	3 cas (1décès)	38 cas
>30jrs	15 cas	10 cas	25 cas
TOTAL	150 cas	28 cas	178 cas

Notons que dans 2 cas, la durée d'hospitalisation/ degré de brûlure n'est pas précisée, et dans 9 cas, la profondeur n'est pas mentionnée.

On constate que la majorité des brûlures du 2<sup>ème</sup> degré ont nécessité une durée d'hospitalisation au-delà de 8 jours soit 94 cas, dont 50 cas au delà de 15 jours.

On constate également que la majorité des brûlures de 3<sup>ème</sup> degré ont nécessité une durée d'hospitalisation au delà de 8 jours soit 20 cas.

Dans notre série, on trouve 6 décès.



## II. TRAITEMENTS :

### 1) indications d'hospitalisation :

Les indications d'hospitalisation dépendent de la surface cutanée brûlée, de l'âge de l'enfant, et de la localisation.

Ainsi, l'hospitalisation est indiquée lorsque :

- « la surface corporelle brûlée est de 5 % chez un nourrisson et de 10 % chez un enfant,
- « atteinte du visage.
- « atteinte circulaire d'un membre.
- « atteinte du périnée ou des organes génitaux.
- « inhalation de fumées.

### 2) Prise en charge sur les lieux de l'accident :

Dans notre étude, nous avons trouvé que seulement 30 % des familles ont procédé au refroidissement des brûlures par l'eau de robinet, 49 % ont utilisé des produits divers comme le dentifrice, thé en poudre, os de poulet en poudre, héné et d'autres, 21% n'ont rien fait.

### 3) aux urgences :

Les brûlés sont reçus par le médecin de garde qui grâce à un interrogatoire et un examen clinique peut juger la nécessité ou non de l'hospitalisation du malade ainsi pour :

- Ø les brûlures bénignes, le malade reçoit son sérum anti tétanique, des soins locaux faisant appel au nettoyage par du sérum physiologique et un pansement gras puis bénéficiant d'une antibiothérapie à base de Peni M pendant 8 à 10 jours.

Ø les brûlés graves sont hospitalisés et reçoivent leur sérum antitétanique et leurs premiers pansements. Ils sont ensuite adressés au service de chirurgie infantile ou de réanimation selon leur gravité ou transférés au centre des brûlés à Casablanca.

#### 4) au service de chirurgie infantile :

##### a) Réanimation :

Le service de réanimation chirurgicale n'est pas toujours disponible pour recevoir les brûlés. Dans notre étude, seulement 5 cas sont hospitalisés dans le service de réanimation dont un est décédé.

La majorité des brûlés sont réanimés au service de chirurgie infantile. Le déchoquage consiste à :

- Une oxygénation par sonde nasale
- Une injection d'hydrocortisone en cas d'œdème laryngé.
- Une perfusion de solutés isotoniques : sérum salé, sérum glucosé et sérum

bicarbonaté+ électrolytes kcl et Nacl.

##### b) Soins locaux :

Au service de chirurgie infantile, les soins locaux se font régulièrement.

Dès la réception du brûlé, les premiers gestes faits se résument en :

- Ø Déshabillage de l'enfant.
- Ø Nettoyage de la zone brûlée avec du sérum physiologique stérile.
- Ø Épluchages des débris nécrotiques.
- Ø Rompre les phlyctènes.
- Ø Application de la Biafine ou de la flammazine et des pansements stériles à la biogaz ou compresses vaselinés, et depuis les deux dernières

années, on n'utilise que des compresses vaselinés stériles+ flammazine (vue l'effet antiseptique et bactéricide de la flammazine sur la plupart des micro-organismes, en plus, on a noté que la durée d'hospitalisation a diminué de moitié), alternés de biogaz H.N. en cas de bourgeon inflammatoire. .

- Ø Bandage élastique (bande de Velpeau) stérilisés.
- Ø En cas de brûlure de visage : nettoyage avec du sérum physiologique+ Rifocine ou Bétadine ou Flammazine et laisser à l'air libre sans pansement, et depuis 2 ans, on utilise les pansements gras occlusifs pour les brûlures du 2<sup>ème</sup> degré.
- Ø En cas de brûlures de la main : l'hospitalisation s'impose, les soins se font doigts par doigts avec immobilisation par attelle plâtrée avec aponévrotomies en cas d'œdème important pour lutter contre le syndrome de loge (1 cas dans notre série ont reçu une aponévrotomie), le changement des pansements se fait sous antalgiques (paracétamol et parfois la morphine). Après humidification des pansements par l'eau contenant de la chlorexydine (cytéale ...), on procède au nettoyage de la plaie : désinfection puis application d'un pansement occlusif à la flammazine, en cas d'infection, le changement de pansement se fait quotidiennement, alors que si la brûlure est propre, les soins se font un jour sur deux jusqu'à guérison. Le suivi est continué par des pommades cicatrisantes et hydratantes avec des massages et pression cutanée par des bandes élastiques ou vêtements compressifs en cas d'hypertrophie, pour les rétractions, on utilise des étirements jusqu'à capacité cutanée maximale. Ce traitement est poursuivi jusqu'à maturation de la cicatrisation qui se fait aux alentours de 2 ans chez l'enfant.

- Ø En cas de brûlures des cuisses et des organes génitaux externes, on utilise une sonde vésicale pour éviter les surinfections.
- † Administration du sérum antitétanique sinon reçu aux urgences.

c) Le traitement antibiotique :

L'antibiotique de choix qui est donné systématiquement à l'entrée est la pénicilline M, sauf en cas d'allergie ou de surinfection où d'autres antibiotiques sont tentés soit seuls soit en association en fonction de l'antibiogramme.

d) Les autres médicaments :

- ü Collyres, pommades ophtalmiques et sérum physiologique pour les brûlures du visage avec atteinte des yeux.
- ü Antipyrétique : paracétamol, AINS.
- ü Madecassol pommade
- ü Rifocine collutoire.

e) Le traitement chirurgical

Dans notre série, Le traitement chirurgical a été réalisé chez 4 cas à la suite de brûlures récentes dont le délai entre la brûlure et l'intervention se situe entre 1 mois et 3 mois :

- 3 cas de greffes cutanées qui consistent à un prélèvement de peau semi épaisse et de la greffer sur la région brûlée.
- 1 cas de nécrose du membre supérieur suite à une atteinte nerveuse et tendineuse par une brûlure de 3<sup>ème</sup> degré (amputation de ce membre supérieur).

### III. EVOLUTION ET COMPLICATIONS :

ü Dans notre étude, 150 cas de brûlures récentes avaient une bonne évolution, soit 79,36 %.

ü 32 cas soit 16,93 % avaient une évolution défavorable :

† 27 cas d'infections.

† 2 cas de convulsions fébriles.

† 1 cas de nécrose du membre supérieur.

† 1 cas de vomissement et refus d'alimentation.

† 1 cas de déshydratation.

ü 6 cas soit 3,17 % avaient une évolution vers le décès.

ü Une fille de 15 mois a été référée au centre des brûlés à Casablanca pour des brûlures profondes et étendues des 2 membres inférieurs.

Tableau N° 18 : répartition selon l'évolution des brûlures

Evolution	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Bonnes	150	79,36 %
Défavorables	32	16,93 %
Décès	6	3,17 %
Transfert au centre des brûlés à Casablanca	1	0,52 %
TOTAL	189	100%

✓ Etude de décès :

- En fonction de l'âge :

\*3 cas de nos décès ont un âge plus ou égale à 11 ans

\*3 cas ont un âge inférieur ou égal à 3 ans.

- En fonction du sexe :

On note une égalité du sexe : 3 garçons contre 3 filles.

- En fonction de l'étendue :

\*3 cas de nos décès ont une surface corporelle brûlée estimée à 45 %.

\* Les trois autres enfants ont des surfaces estimées à 21 %, 35 % et 40 %.

- En fonction de la profondeur:

\*3 cas de nos décès étaient de 3<sup>ème</sup> degré.

\*3 cas étaient de 2<sup>ème</sup> degré.

- En fonction de l'agent causal :

\*3 cas de nos décès par flamme

\*2 cas par eau bouillante

\*1 cas par électrocution par un câble de haute tension mal isolé.

- En fonction de la durée d'hospitalisation :

\*5 cas ont décédé avant 4 jours.

\*1 cas est décédé en 17 jours.

- En fonction de la cause de décès :

\*5 cas par brûlure compliquée de choc septique.

\*1 cas par ses brûlures profondes suite à une électrocution par un câble de haute tension mal isolé.

**COMMENTAIRE  
ET  
DISCUSSION**

## I. EPIDEMIOLOGIE :

La connaissance de l'épidémiologie est essentielle pour orienter les mesures de prévention et permettre de savoir si l'offre de soins est adaptée à l'incidence de la brûlure.

### 1). Incidence :

Il y a peu de données récentes ou d'études de la brûlure chez l'enfant, elles sont souvent un chapitre dans des études ou des recueils sur les accidents de la vie courante.

La brûlure touche 400 000 personnes par an en France, qui nécessitent des soins médicaux, dont 10 000 hospitalisés. On note en moyenne 1000 décès par an. On compte 50 000 à 75 000 enfants brûlés par an en France.

« Publication de l'organisation mondiale de la santé (mars 2008) (36) qui lance un vaste programme de prévention de la brûlure dans le monde. Estimation : 322.000 décès dans le monde en 2002, dans un grand nombre de pays se sont surtout les femmes qui sont victimes de brûlures, essentiellement en Asie et dans l'est du bassin méditerranéen, suivi des enfants. Un grand pourcentage de patients admis dans une unité de brûlés est des enfants de moins de 12 ans. Ainsi en Arabie Saoudite, 71% des brûlures hospitalisées sont des enfants de moins de 12 ans. En France, c'est la deuxième cause de décès chez l'enfant après la noyade. La morbidité est importante dans les populations pauvres qui se servent d'appareils pour la cuisine, le chauffage et l'éclairage vétustes et souvent défectueux. On retrouve également un chiffre non négligeable de brûlure chez l'enfant qui résulterait de mauvais traitements ou de négligence. »

Au Maroc, on note que 6 brûlés sur 10 sont des enfants. 85 % des brûlures sont d'origine domestique (36).

Dans notre étude, 189 cas ont été hospitalisés, la moyenne est de 40 cas/an.



## 2). Age :

Dans notre série, la tranche d'âge la plus touchée est de 0 an à 5 ans.

Cela s'expliquerait par la grande turbulence couplée à l'inexpérience des enfants en bas âge ainsi qu'une grande laxité dans la surveillance de la part de l'entourage, sans oublier sa coordination imparfaite et sa curiosité.

Ce résultat concorde avec les études de Bendaha (37), Aouissi (38), Boukind (39) et Messaadi (40). D'autres études se sont plus intéressées à la brûlure des enfants (41), (42) ont démontré que la tranche d'âge entre 0 et 6 ans était de loin la plus menacée. Latarjet (49) rapporte que la tranche d'âge de 0 à 4 ans est la plus concernée et le risque de brûlure étant pour elle trois fois plus important que pour le reste de la population, de même pour Wasserman (50) qui rapporte que le pic est entre 1an et 4ans.

## 3). Sexe :

La brûlure concerne par ailleurs les deux sexes, mais plus le sexe masculin dans notre série, avec un sex ratio de 1,30. Ce résultat peut être expliqué par la personnalité de ces enfants qui tend à l'hyperactivité.

Ce qui concorde avec l'étude de Boukind (39) avec un sex ratio de 1,2, Messaadi (40) avec un sex ratio de 1,13, Bendaha (37) avec un sex ratio de 1,16, Wasserman (50) avec un sex ratio de 1,72 et Dufourcg (52) qui rapporte qu'il s'agit le plus souvent d'un garçon que d'une fille : 59 % versus 41 %.

Cette légère prédominance masculine chez les enfants est plus accentuée en Inde, où Subrahmayam (43) rapporte un sex ratio de 2,2 pour les enfants. De même Mzezewa (44) note que les garçons étaient significativement plus brûlés que les filles.

#### 4). La répartition mensuelle :

Dans notre série, les brûlures sont fréquentes en hiver (décembre, janvier) et également en période estivale et en printemps. Cela coïncide avec la fréquence d'utilisation de liquides chauds, le chauffage et le barbecue pendant l'hiver et avec les vacances scolaires chez les enfants.

Bendaha (37) et Aouisi (38) ont rapporté un rehaussement de recrutement en hiver et en été. Boukind (39) rapporte que les brûlures du nourrisson et de l'enfant d'âge préscolaire sont particulièrement fréquentes en hiver et que chez l'enfant d'âge scolaire c'est l'été. El Badawy (45) rapporte que les enfants se brûlaient plus en hiver (44,97%) et au printemps (25,37%) qu'en été (18,36%) ou l'automne (11,8%). Contrairement aux constatations de Messaadi (40) qui rapporte que la période estivale est marquée par une nette augmentation du nombre de brûlures (32,7% pour les mois de juillet, août et septembre)

Dans notre contexte les brûlés sont fréquents le mois de Ramadan ce qui peut être expliqué par l'augmentation des activités culinaires au cours de ce mois sacré mais aussi par la maladresse et la baisse de la vigilance dans la cuisine et au moment de la rupture du jeûne.

Bendaha (37) rapporte un pic durant les mois de Chaaban, Ramadan et Moharam. Boukind (39) et Aouissi (38) rapportent une augmentation du nombre de brûlé pendant le mois de Ramadan surtout.

#### 5). L'heure de brûlure :

Dans notre étude, les brûlures sont fréquentes l'après midi et cela peut être expliqué par la préoccupation des parents et les visites entre familles surtout l'après midi sans oublié qu'au mois de Ramadan, il y a une baisse de la vigilance dans la cuisine et au moment de la rupture du jeûne.

Pour Messaadi (40), leur survenue soit observée plus fréquemment entre 7 h et 20 h (82,4 %). Cet horaire correspond à la période d'éveil et donc domestique pour le ménage, la préparation de repas...

Pour Mzezewa (44), 74 % des brûlures surviennent le jour dont 24 % le matin, 12 % à midi et 38 % l'après-midi.

## 6). L'agent causal :

Dans notre série, le liquide bouillant (60,84 %) reste la première cause, la deuxième est représentée par la flamme (34,92 %).

Ces résultats concordent avec d'autres études comme l'illustre le tableau suivant :

Tableau N° 19 : Tableau comparatif entre les études

Agent causal Etudes	Liquide bouillant	Flamme
Bendaha (38)	55,10 %	29,2 %
Boukind (39)	69,1 %	18 %
Aouissi (38)	61,8 %	30,8 %
Latarjet (49)	50 %	30 à 40 %
Wasserman (50)	64%	17,6 %
EHLASS (51)	53 %	17 %
Notre série	60,84 %	34,92 %

Ces résultats concordent également avec l'étude de Messaadi (40) qui rapporte que 97,9 % des lésions observées sont des brûlures thermiques dont les brûlures par liquides chauds représentent 64,3 % des cas et l'enquête européenne faite par l'OMS qui rapporte que 50 % des brûlures sont causées par des liquides chauds.

Nos résultats sont comparables également à ceux de Ho (46) à Hong Kong, où chez les enfants la majorité des brûlures observées étaient causées par des liquides chauds. De même qu'en Egypte, les brûlures par liquides chauds sont les plus fréquentes, particulièrement chez l'enfant (56,7%).

## 7). La surface corporelle brûlée

Dans notre série 51,32% ont une SCB entre 10 et 25%, sachant que la surface corporelle brûlée est exprimée en pourcentage de la surface corporelle totale. Elle s'évalue à partir de la face antérieure de la main (paume + doigts) de la victime qui représente 1% de SCB.

Bendaha (37) rapporte 53,2 % ont une SCB entre 10 et 25 %.

Aouissi (38) rapporte 46,2 % ont une SCB entre 10 et 25 %.

Boukind (39) rapporte que 80% des enfants brûlés présentaient une SCB >10%.

Messaadi (40) rapporte que la surface cutanée brûlée moyenne est de 8 % avec des extrêmes de 1 à 90 %.

Cela peut être expliqué par le fait que le liquide bouillant qui est l'apanage de l'enfant a été pourvoyeur de lésions moins étendues que la flamme.

## 8). La profondeur :

Dans notre série, 84,44 % de cas sont de 2<sup>ème</sup> degré et 15,55 % de cas sont de 3<sup>ème</sup> degré. Sachant que la profondeur, qui est souvent en mosaïque associant des degrés variables, repose sur un certain nombre de critères : la douleur, la couleur, la présence d'un exsudat, la décoloration à la pression, l'existence de phlyctènes, la résistance des poils à la traction et la texture de la peau.

L'appréciation de la profondeur à l'admission est approximative, ce qui rend l'évaluation pronostique par l'UBS difficile.

Ces résultats concordent avec l'étude de Bendaha (37) qui rapporte que 87 % des brûlures sont de 2<sup>ème</sup> degré et 13 % sont de 3<sup>ème</sup> degré, et l'étude de Messaadi (40) qui rapporte que 83,9 % des brûlures sont plutôt superficielles.

#### 9). Les localisations prépondérantes :

Quelle que soit l'étendue de la brûlure, aucune région du corps n'est épargnée. Nous avons observé une atteinte plus fréquente des membres supérieur, suivie du membre inférieur dans notre série.

Messaadi (40) rapporte que la localisation la plus fréquente est les membres, suivie de celle de la face et des mains.

Mzezewa (44) rapporte que le tronc est le plus souvent atteint (39%), suivi par les extrémités inférieures (36,8%) et un peu moins de la tête (31%). Ceci est peut-être dû au fait qu'une large proportion d'enfants renversent sur eux les liquides chauds.

Pour Santos (47), la localisation anatomique de la brûlure la plus fréquente reste les extrémités supérieures (44%), suivie par les extrémités inférieures (22,5%), ensuite le tronc et enfin la tête et le cou. A Casablanca, Boukind (39) rapporte que la zone la plus fréquemment brûlée indépendamment de l'âge et du sexe était le membre supérieur et particulièrement la main. Ceci rejoint les données de plusieurs auteurs dont Lindbland (48).

#### 10). Les lésions associées :

Les lésions associées enregistrées dans notre étude sont : 2 cas d'atteintes oculaires et 1 cas d'atteinte nerveuse et tendineuse.

L'étude de Messaadi (40) en Tunisie trouve trois atteintes oculaires comme lésions associées aux brûlures.

## 11). La durée d'hospitalisation :

Dans notre série, la majorité des brûlures ont nécessité une durée d'hospitalisation au-delà de 8 jours.

Bendaha (37) rapporte une durée d'hospitalisation plus de 8 jours pour le 2<sup>ème</sup> degré et plus de 15 jours pour le 3<sup>ème</sup> degré.

Boukind (39) rapporte une moyenne de séjour de 15 jours.

Aouissi (38) rapporte une durée d'hospitalisation de 15 à 30 jours.

Messaadi (40) rapporte que La durée moyenne d'hospitalisation est de 17 jours, avec des extrêmes de 2 à 67 jours.

## II. TRAITEMENT :

L'enfant brûlé doit bénéficier d'une prise en charge adéquate qui nécessite une bonne évaluation de la gravité des lésions.

### Prise en charge de l'enfant brûlé : Hôpitalisation ou traitement ambulatoire ?

Devant un certains nombres de critères, la question de l'hôpitalisation ne se pose pas, ou alors il s'agit de savoir s'il faut adresser l'enfant dans un service spécialisé de brûlés ou si un service de chirurgie pédiatrique sera adapté à la meilleure prise en charge.

Par ailleurs une prise en charge des brûlures en ambulatoire peut être envisageable, pour ce que l'on appelle « la petite brûlure ».

### 1). Critères d'hôpitalisation :

Critères retenus pour hospitaliser un enfant : (Ils englobent évidemment les critères de brûlures graves de l'A .B.A.) (Fig.12)

- § SCB > 10% chez l'enfant et 5 % chez le nourrisson.
- § Brûlure du 3<sup>ème</sup> degré > 3%.
- § Inhalation de fumées.
- § Ingestion de liquides chauds.
- § Brûlures de la face avec oedème important ou atteinte oculaire.
- § Brûlures du périnée ou des organes génitaux.
- § Brûlures circulaires profondes.
- § Brûlures électriques.
- § Suspicion de maltraitance.
- § Brûlure du nouveau-né.

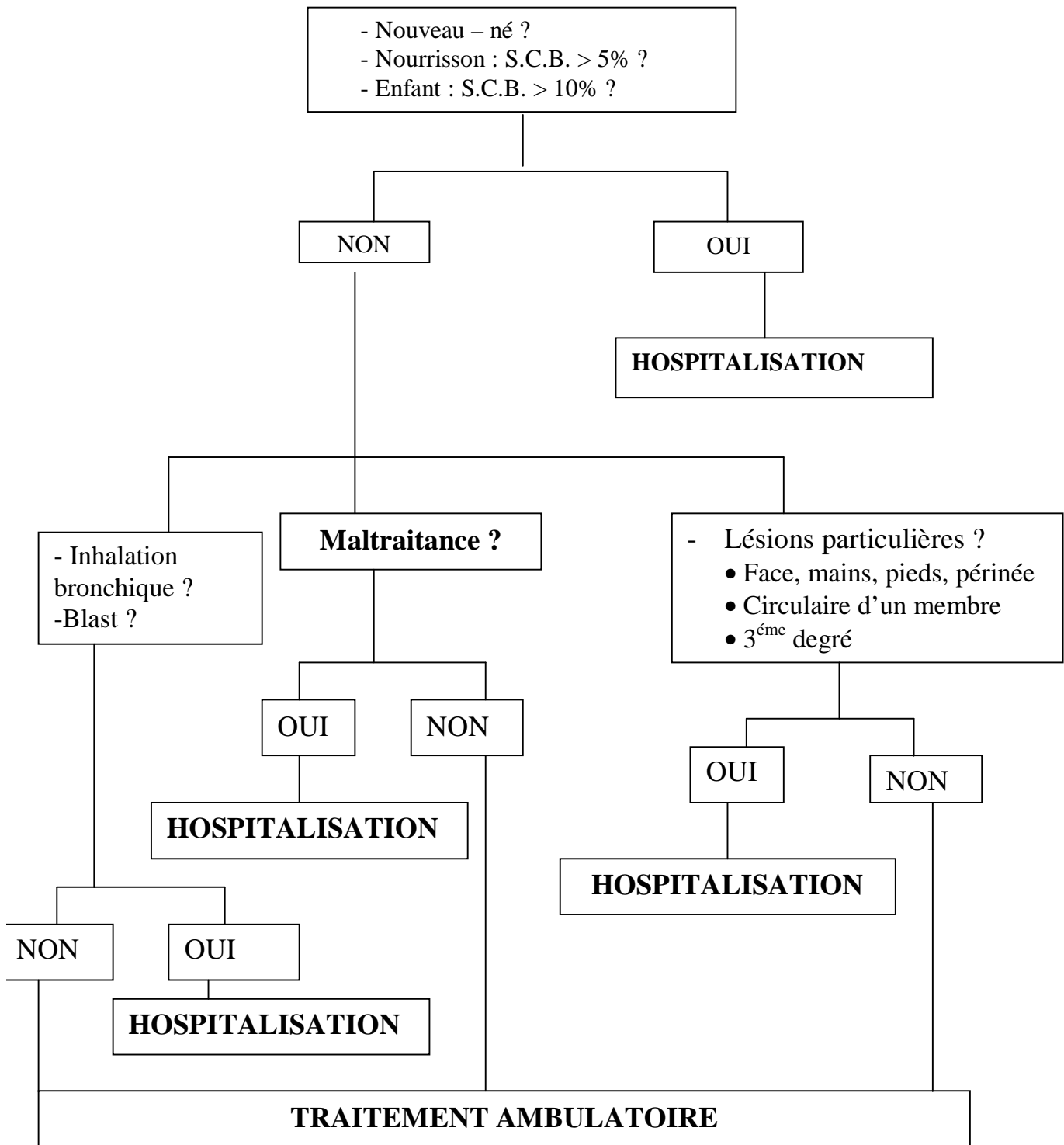


Figure 12 : Arbre décisionnel dans le cadre d'une brûlure, orientation ou non vers un service hospitalier



Pour le service de chirurgie infantile de l'hôpital Al Farabi d'Oujda les indications d'hospitalisation dépendent de la surface cutanée brûlée, de l'âge de l'enfant, et de la localisation. Ainsi, l'hospitalisation est indiquée lorsque :

- « la surface corporelle brûlée est de 5 % chez un nourrisson et de 10 % chez un enfant,
- « atteinte du visage.
- « atteinte circulaire d'un membre.
- « atteinte du périnée ou des organes génitaux.
- « inhalation de fumées.

## 2). Prise en charge pré -hospitalière :

### 2.1). Ce qu'il faut faire :

La prise en charge d'un enfant brûlé, repose sur les mêmes principes que la prise en charge d'un polytraumatisé, et nécessite un abord systématique du patient en mettant l'accent sur trois points importants :

- ü lutter contre l'hypothermie, le refroidissement étant réservé aux brûlures de faible étendue.
- ü le remplissage vasculaire, impératif pour des brûlures > à 10 % SCB, débuté précocement.
- ü la prise en charge de la douleur.

Un brûlé grave doit être hospitalisé en centre spécialisé autant que possible. Une brûlure profonde, même peu étendue, doit faire l'objet d'un avis spécialisé, et ce d'autant si elle siège au niveau d'une zone fonctionnelle.

#### a) Soustraire le patient de l'agent causal

Eteindre le plus rapidement les flammes, couper le courant, retirer les vêtements en cas de projection de liquides chauds ou de produits chimiques.

#### b) Assurer les fonctions vitales

Masser –ventiler si nécessaire, oxygénothérapie si besoin.

Libérer les voies aériennes, si suspicion d'inhalation mettre le patient en position semi-assise sous oxygénothérapie à fort débit.

#### c) Examiner et évaluer

La gravité des lésions est examinée et évaluée, en analysant les circonstances de l'accident.

L'étalon surface du patient est la face palmaire de sa main, qui représente grossièrement 1% de la surface corporelle.

Un brûlé est toujours conscient, hypoxique mais non hypercapnique, choqué, et la pérennisation d'un état de choc malgré une réanimation bien conduite doit faire évoquer :

- Une lésion hémorragique.
- Une intoxication à l'acide cyanhydrique ou au monoxyde de carbone, lors d'inhalation de fumées, et impose dans le cas d'une intoxication au cyanure l'administration d'hydroxo-cobalamine (Dodecavit\* à raison de 70mg /kg ou Cyanokit\* à raison de 50 mg /kg IV en dose de charge suivie d'une perfusion de 50mg/kg sur 4 heures chez l'enfant), après des prélèvements sanguins à la recherche de cyanure et CO. (19)

En cas de brûlure du périnée, prévoir la pose d'une sonde urinaire, pour pallier le risque d'œdème des voies uro-génitales.

#### d) Remplir

La précocité du remplissage engage le pronostic ultérieur des brûlures graves, un retard de 2 heures augmente de 50% la mortalité. La pose d'un abord veineux, suivi d'un remplissage vasculaire adapté est primordial, sous peine d'être confronté à l'apparition de complications hémodynamiques et urinaires ultérieures. Elle est

indiquée chez tout nourrisson brûlé sur 5% de surface corporelle et 10% de surface corporelle chez un enfant de moins de 10 ans.

On utilisera en priorité pour le remplissage les cristalloïdes (Ringer –lactate ou sérum salé) à raison de 20 ml/kg/h la première heure, ensuite la compensation des pertes hydro-électrolytiques est au mieux estimée par des protocoles estimés sur les surfaces corporelles. On peut également évaluer la quantité à perfuser en fonction du poids avec la règle d'Evans, et de la surface cutanée brûlée de l'enfant :  $2\text{ml/kg/\% de SCB} + 80\text{ ml/kg}$  besoin de base, dont 50% dans les 8 premières heures, elle a l'avantage d'être facile à utiliser, mais est sujette à des erreurs d'évaluation.

Mais la surface corporelle de l'enfant rapportée au poids est plus importante que chez l'adulte, d'où le risque de sous-estimer les besoins en particulier chez le nourrisson. Ainsi un bébé de 5kg présente une SC de l'ordre de  $0,3\text{m}^2$ , tandis qu'un enfant de 50 kg n'est que de  $1,5\text{ m}^2$ . A brûlure de pourcentage égal, l'étendue cutanée lésée est donc relativement plus importante chez le petit que chez le grand enfant. (8)

On aura donc plutôt recours à la formule de CARVAJAL.

- Règle d'EVANS :  $1\text{ml/kg/\% SB}/24\text{ h}$  de Ringer lactate +  $1\text{ ml/kg/\% SB} /24\text{ h}$  de Colloïdes +  $80\text{ ml/kg}$  de besoins de base.

- Formule de CARVAJAL :  $5000\text{ ml/m}^2\text{ SB} /24\text{ h}$  de RINGER LACTATE +  $2000\text{ ml/m}^2\text{ SC} /24\text{ h}$  de besoins de base.

#### e) Refroidir

« Brûlure, vite sous l'eau », le but est de soulager et de limiter l'approfondissement des lésions. Sujet à de nombreuses controverses, le refroidissement doit au minimum ne pas nuire, il est important de refroidir la brûlure, pas le patient.

Le refroidissement de la brûlure n'a d'intérêt que s'il est précoce, il ne doit pas retarder la prise en charge médicale, c'est donc souvent à l'entourage du patient qu'incombe la réalisation de ce geste.

En pratique, on utilise de l'eau du robinet à 15-25° C, limitée à la zone brûlée, et limitée dans le temps, environ 5min, au-delà le bénéfice reste hypothétique en-dehors du soulagement.

On ne pratiquera ce geste que sur un patient brûlé, sans trouble de la conscience, sans altération hémodynamique ou trouble du rythme cardiaque, et qui présente des lésions superficielles ou intermédiaires, sans poly traumatisme associé.

Attention à l'hypothermie, une complication souvent rencontrée chez l'enfant. Le brûlé sera enveloppé dans des champs stériles et sous une couverture de survie, dans une ambiance thermique adaptée dans le véhicule qui transportera cet « handicapé thermique ».

Il existe également des gels d'eau, plus souvent à disposition des professionnels, type Brulstop\*, Waterjet\* à utiliser avec précaution.

#### f) Prise en charge de la douleur

On utilise facilement des morphinomimétiques, et particulièrement la morphine la plus maniable (20), en administration titrée, en fonction de la gravité de la brûlure, on pourra administrer de 0,5mg/kg/j à 2mg/kg/j en IV, qui associée aux benzodiazépines assure une bonne sédation chez ces patients anxieux et hyperalgiques.

La kétamine (Kétalar\*) chez l'enfant assure également une bonne analgésédation pour la mise en condition.

#### g) Intubation

Bien souvent elle peut être différée jusqu'à l'arrivée au centre hospitalier, mais se justifie en cas de détresse respiratoire, de brûlure > 50% SC, et/ou en cas de trouble de la conscience.

Chez le jeune enfant on privilégie l'intubation nasotrachéale, car les cavités sinusiennes sont absentes ou largement ouvertes.

L'intubation nasotrachéale de première intention avec sonde à ballonnet est particulièrement adaptée.

L'intubation prolongée ne semble pas être source de complication en pédiatrie, contrairement à la trachéotomie.

## 2.2). Prise en charge pré-clinique dans notre étude :

Dans notre étude, nous avons trouvé que seulement 30 % des familles ont procédé au refroidissement des brûlures par l'eau de robinet, 49 % ont utilisé des produits divers comme le dentifrice, thé en poudre, os de poulé en poudre, héné et d'autres, 21% n'ont rien fait.

Tableau n° 20 : comparaison des attitudes des familles entre les études.

Attitudes Etudes	Refroidissement	Autres produits	Aucune
Messaadi (40)	7.2 %	63 %	29.8 %
Notre série	30 %	49 %	21 %

Messaadi (40) rapporte qu'en Tunisie, les produits utilisés sont surtout : tomates, oeufs, beurre+huile, dentifrice, eau de Javel, savon, henné et autres.

### 3). A l'hôpital :

A ce stade, il s'agit d'une prise en charge globale, après vérification des paramètres de surveillance hémodynamique et respiratoire, ainsi que la stabilisation du patient, on réalisera un bilan complet :

- Ø Bilan biologique comprenant : ionogramme, protidémie, gazométrie, NFS, bilan d'hémostase, lactates, CRK, myoglobulinémie, recherche de toxiques, monoxyde de carbone, acide cyanhydrique.
- Ø Bilan radiologique, avec un cliché du thorax, mais également recherche de fractures associées en fonction des circonstances de survenue.
- Ø Scanner cérébral, si l'on est en présence de trouble de la conscience inexplicée.
- Ø Vérification du statut vaccinal (vaccination antitétanique)
- Ø Le monitoring et les abords veineux sont vérifiés et fiabilisés. Les voies veineuses sont préservées avec la mise en route d'une héparinothérapie continue à 100 UI /Kg/j (15). Des hémocultures quotidiennes sont réalisées.

Le traitement local comprend un lavage, chez l'enfant souvent une balnéothérapie facilitée par son petit poids, avec utilisation d'antiseptique comme la chlorhexidine, avec déterSION et excision des phlyctènes, permettant de réaliser une cartographie précise des brûlures. Si l'appréciation de la surface est aisée, celle de la profondeur est plus délicate et sera réévaluée à 24h.

En fonction des pratiques du service qui accueille le patient, on aura plusieurs possibilités de prise en charge des pansements :

- Utilisation de topiques type flammazine
- Pansements gras avec compresses
- Exposition à l'air

On va programmer la prise en charge de la douleur, le remplissage vasculaire, la nutrition, la surveillance des différents paramètres permettant de suivre l'évolution du patient et l'adaptation de son traitement.

Au bout de 48h, va s'installer la période métabolique, caractérisée par un hyper métabolisme qui se prolongera jusqu'à la guérison complète, au recouvrement et à la cicatrisation du revêtement cutané. Un syndrome inflammatoire va s'installer et finir par fonctionner pour son propre compte fragilisant d'autant le patient si la prise en charge nutritionnelle et la lutte contre les infections ne sont pas adaptées aux réels besoins du patient.

a) Réanimation hydroélectrolytique :

Le remplissage débuté précocement, déjà à la phase pré hospitalière, sera poursuivi et les quantités de liquides perfusés adaptées en fonction de différents éléments :

- Diurèse horaire (placer une sonde urinaire)
- Présence ou non d'une glycosurie
- Densité urinaire
- Atteinte préexistante de la fonction rénale, ou acquise comme lors des accidents d'électrisation.
- Des besoins augmentés en fonction de l'environnement : lit fluidisé, exposition à l'air, lésions pulmonaires, mise sous pansement.

Les solutés de remplissage sont essentiellement des cristalloïdes isotoniques, comme le Ringer-Lactate bien toléré qui reste le produit de référence, cependant il présente des inconvénients (importance des volumes perfusés, augmentation des œdèmes au niveau de la brûlure, hypoprotidémie accentuée), ou le Na Cl 0,9% voire du bicarbonate de sodium 1,4% qui permet d'alcaliniser les urines en cas d'électrisation. L'utilisation des cristalloïdes hypertoniques chez l'enfant est

controversée du fait des risques d'hypernatrémie, d'hyperosmolarité et de convulsion.

Les colloïdes, qu'il s'agisse d'HEA (hydroxyéthylamidon) ou d'albumine, ne sont pas utilisés en première intention, ils pourront être introduit au bout de 8 à 12h comme chez l'adulte. Ils risquent de majorer les œdèmes, s'ils sont administrés dans les premières heures (8). Les solutés d'albumine humaine diluée à 4% sont les plus utilisés chez l'enfant. Les colloïdes de synthèse ont un pouvoir d'expansion rapide et durable mais leurs effets secondaires (réaction anaphylactique, tubulopathie, trouble de la coagulation) en limitent l'utilisation.

On aura donc un apport la première heure de 15 à 30 ml/kg/h, et l'on s'aidera de la formule de Carvajal pour adapter les besoins (Tableau 21). La compensation se fera en fonction de la surface cutanée et de la surface brûlée.

Tableau 21 : protocole de réhydratation de l'enfant brûlé dérivé de la formule de Carvajal (8)

Volume à perfuser	<i>1<sup>er</sup> jour</i>	<i>2<sup>ème</sup> jour</i>	<i>Jours suivants</i>
Besoins de base (ml/24h/m <sup>2</sup> SC)	2000	1500	2200
Besoins dus à la brûlure (ml/24h/m <sup>2</sup> SC)	5000	4000	2800

Ces débits sont un point de départ, la moitié des apports se font dans les 8 premières heures ils seront corrigés en fonction des paramètres de surveillance :

- Ø La diurèse, qui doit être maintenue au dessus de 1 ml / kg /h (21)
- Ø Le poids, bon reflet des entrées et des sorties.
- Ø La présence ou non d'une glycosurie, qui traduit généralement la persistance d'une compensation hydrique insuffisante, et nécessite l'augmentation des débits de perfusion.



Ø La densité urinaire, qui est le reflet du pouvoir de concentration des reins. Elle est comprise normalement entre 1010 et 1020. En l'absence de glycosurie ou d'anomalie rénale, si la densité urinaire est supérieure à 1020 cela va traduire un retard de compensation, une hypo perfusion glomérulaire. Par contre si la densité urinaire est inférieure à 1010 on sera face à une surcharge hydrique. Ces valeurs sont utilisables en l'absence de tubulopathie préexistante ou d'immaturité rénale (enfant < 3 mois).

Si malgré une réanimation hydro électrolytique bien conduite, l'état hémodynamique se détériore, il faudra prévoir un bilan des pré-charges et du débit cardiaque, pour guider le remplissage et en fonction des données introduire ou non des catécholamines.

Pour le service de chirurgie infantile de l'hôpital Al Farabi d'Oujda, la majorité des brûlés ont bénéficié d'une réanimation hydroélectrolytique, selon la règle de Carvajal, orientée par un bilan biologique.

b) Réanimation respiratoire :

On peut être rapidement face à une détresse respiratoire, elle peut être liée à plusieurs mécanismes :

- Brûlure de la face, œdème facial ou oro-pharyngé.
- Inhalation de fumées, intoxication CO ou HCN.
- Constriction thoracique.
- SDRA (syndrome de détresse respiratoire aigu) lié à l'action des médiateurs de l'inflammation et entraînant un œdème pulmonaire.

En cas d'inhalation de fumée, il faut pratiquer un bilan lésionnel et une toilette bronchique. Chez l'enfant le lavage sera effectué avec un fibroscope rigide, par un spécialiste ORL au bloc opératoire.

En cas d'œdème des voies aériennes supérieures, il y aura indication à faire une intubation.

Pour les intoxications au monoxyde de carbone, on aura recours à une ventilation en oxygène pur pour une durée déterminée par le dosage de la carboxyhémoglobine (HbCO). Un taux d'HbCO > 40% ou une persistance des troubles neurologiques, impose une oxygénothérapie en caisson hyperbare.

Pour le service de chirurgie infantile de l'hôpital Al Farabi d'Oujda, La majorité des brûlés sont réanimés au service de chirurgie infantile. Le déchoquage consiste

à :

- Une oxygénation par sonde nasale
- Une injection d'hydrocortisone en cas d'œdème laryngé.
- Toilette bronchique et de la vitamine B12 en cas de suspicion d'inhalation de cyanure.

c) Douleur : origine et type de douleur, prise en charge

La douleur de l'enfant brûlé est généralement insuffisamment traitée, la tranche d'âge la plus négligée étant celle de 1 à 3 ans (22) (23). Il existe toujours une réticence dans certains services à utiliser des morphiniques, avec la mise en avant des effets indésirables de ces traitements.

La prise en charge de la douleur est un élément essentiel du traitement. Elle doit permettre d'établir une relation de confiance avec l'enfant et diminuer le stress.

Une prise en charge inadaptée de la douleur aura plusieurs conséquences :

- Des conséquences psychologiques, car la douleur génère de l'anxiété, des comportements inadaptés, et rend difficile la coopération de l'enfant aux soins. A long terme, la douleur peut engendrer des troubles psychiatriques (dépression, névrose post-traumatique).

- La douleur aggrave l'hypermétabolisme, et constitue un facteur supplémentaire de dénutrition et probablement de dépression immunitaire

On trouve à la fois :

- Une douleur continue due, à la brûlure elle même et aux sites donneurs de greffe, facilement contrôlée, il s'agit d'une douleur nociceptive.

- Une douleur liée aux différents actes thérapeutiques quotidiens (changement des pansements, lavage des plaies, mobilisation), exacerbée par le côté répétitif des soins.

- L'hyperalgie provoquée par la régénération des terminaisons nerveuses, il s'agit d'une douleur neuropathique de désafférentiation.

- Une forte composante d'hyperalgésie liée à l'inflammation.

- Un prurit intense au cours de la cicatrisation, qui peut être considéré comme une forme douloureuse, et qui sera pris en charge par des antihistaminiques.

#### c. a) *Evaluation de la douleur*

Une évaluation systématique, permet une adaptation quotidienne des doses prescrites et conditionne l'efficacité du traitement analgésique. Il est difficile d'évaluer la douleur chez l'enfant, car son expression est parfois difficile à décrypter, surtout chez le tout petit qui ne peut pas la verbaliser.

Les échelles d'évaluation ne font pas la part des différents mécanismes de la douleur.

On possède plusieurs échelles d'évaluation, surtout fondées sur l'observation du comportement des tous petits, elles permettent une adaptation quotidienne des doses et conditionnent ainsi l'efficacité du traitement antalgique : (8)

Pour les enfants de > 5ans, l'évaluation fera appel à des outils psychométriques d'auto-évaluation comme l'échelle visuelle analogique (EVA). Chez les plus jeunes, il faudra utiliser des échelles comportementales comme l'Objective Pain Scale (OPS) par exemple. Et quelque soit l'échelle utilisée, définir le seuil au-delà duquel l'infirmier peut administrer un antalgique supplémentaire.

Schématiquement on utilisera pour : (Annexe A)

- *Les douleurs aiguës*, chez le nouveau-né jusqu'à 1 an l'échelle de douleur et d'inconfort du nouveau-né (EDIN), puis chez l'enfant de plus d'un an l'échelle OPS

(on peut déjà l'utiliser à partir de 2 mois) ou l'échelle CHEOPS (Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale)

EDIN : se base sur l'observation du visage, du corps, du sommeil, de la relation avec le soignant, elle évalue le stress, la douleur et l'inconfort. Cinq critères sont cotés de 0 à 3, un score  $<$  à 5 signifie une absence de douleur.

OPS : elle présente 5 items regroupant les pleurs, les mouvements, le comportement, l'expression verbale ou corporelle, et la variation des chiffres de la PA systolique.

CHEOPS : elle cote les pleurs, les plaintes verbales, l'expression du visage, les mouvements du corps, des mains et des jambes.

- *Les douleurs chroniques*, on utilise l'échelle de Douleur Enfant Gustave Roussy (DEGR) qui possède 10 items, élaborée au départ pour des enfants atteints de cancer de 2 à 5 ans. Mais, sa réalisation nécessite un certain temps et ne permet pas une utilisation quotidienne, c'est pourquoi on peut avoir recours à une version simplifiée, l'échelle d'Hétéro Evaluation de la Douleur de l'enfant (HEDEN) qui regroupe 5 items traduisant les signes directs de la douleur (la position antalgique par exemple), l'atonie psychomotrice et l'expression volontaire de la douleur. Mais également les échelles EDIN, CHEOPS et OPS.

#### c. b) *Traitement analgésique à disposition*

Le traitement antalgique doit être introduit rapidement (préventif), et pourra faire appel à plusieurs produits à la fois (multimodal), en combinaison avec des méthodes non pharmacologiques pour réduire le stress et l'anxiété (hypnose, musicothérapie, présence des parents) (23).

Pour contrôler la douleur due aux actes (bains, pansement), on pourra recourir à l'anesthésie générale.

▼ Prise en charge de la douleur de fond :

La morphine est le médicament de référence dans le traitement de la douleur continue. Elle sera administrée soit dans sa forme IV (20 µg/kg/h avec des bolus de 20µg/kg, quantité qui sera majorée de 50% si l'enfant a besoin de plus de 2 bolus par heure, pour des brûlures de moyenne gravité) (21), soit par voie orale (chlorhydrates de morphine 0,5 à 2 mg/kg/j en 6 prises par 24h pour les petites brûlures). On pourra avoir recours à des morphinomimétiques majeurs (fentanyl\*, sufentanil ) pour des malades intubés en ventilation artificielle.(8)

La dose efficace est obtenue par pallier et selon le principe de titration. Il faut diviser les doses par 2 chez le nouveau-né et le nourrisson de moins de 3 mois.

L'association à d'autres médicaments, permet une meilleure qualité d'analgésie et une épargne morphinique, source de diminution des effets secondaires, on parle d'une analgésie multimodale (21), permettant de diminuer les doses de morphine, associée à du paracétamol on obtient une épargne de 20 à 30%, associée aux AINS ce sera de l'ordre de 30 à 60%.

La paracétamol, est un adjuvant utile à la dose de 60 mg/kg/j.

Les AINS, sont très efficaces notamment pour les brûlures des pieds et des mains (15), mais doivent être utilisés avec précaution, car ils peuvent être à l'origine de perturbations de l'hémostase primaire et de la perfusion glomérulaire, de plus on ne peut les administrer que si l'on est sûr des conditions d'asepsie, si l'on est sûr que la brûlure n'est pas souillée, car des AINS comme l'ibuprofène sont mis en cause dans l'apparition de cellulites. Par ailleurs, ils sont contre indiqués en cas de brûlures importantes nécessitant des excision-greffes du fait de leurs effets sur l'hémostase.

✓ Prise en charge des douleurs provoquées (pansements, bains, mobilisation) :

L'anesthésie générale est souvent nécessaire, elle fera appel le plus souvent à l'association kétamine-midazolam et au propofol, en association avec le protoxyde d'azote et/ou avec un morphinique IV ou per os.

On aura donc recours à la kétamine associée au midazolam (benzodiazépine, administrée par voie orale ou intra rectale environ 30 mn avant les soins) ou une prémédication de morphine per os 1h avant. (21)

La kétamine (ketalar) est un hypnotique anesthésiant, c'est un agent polyvalent d'utilisation sûr, par sa bonne tolérance hémodynamique, par ailleurs il est également analgésique. Son principal effet secondaire se situe au réveil du patient, car elle est à l'origine d'agitation et d'hallucinations, effets secondaires atténués quand elle est associée au midazolam.

Les benzodiazépines sont utilisées pour leur propriétés anxiolytiques, sédatives et amnésiantes. Elles sont fortement liées à l'albumine, donc sensible à la chute du taux de protides chez le brûlé, ce qui va augmenter leur fraction libre. Leur métabolisme est hépatique et leur élimination rénale. On utilise le midazolam (Hypnovel\*) car il a une élimination rapide et ne s'accumule pas, il est utilisé pour sa co-induction des anesthésies générales et sa propriété sédative.

Le mélange protoxyde d'azote/oxygène (MEOPA\*) est utilisé de puis plus de 30 ans lors des pansements de brûlures (21), il procure une sédation légère sans perte du contact verbal, réduisant le risque d'incident et une analgésie d'action centrale.

On peut également à ce stade avoir recours à des techniques cognitivocomportementales (hypnose, relaxation, musicothérapie...)

c. c) Traitement antalgique dans notre étude :

Dans la prise en charge des brûlures, le soulagement de la douleur est une priorité. Dans notre série, la majorité des patients admis pour des brûlures récentes ont reçus un traitement à visée antalgique. Le traitement utilisé est le paracétamol parfois la morphine.

Pour Guero S. (15), la prise en charge de la douleur révèle principalement de la morphine orale ou intraveineuse, délivrée 24 heures sur 24. Le paracétamol et le propacétamol sont rarement suffisants.

Au service de réanimation pédiatrique de Rabat, la morphine était le produit utilisé quasi-exclusivement entre 1997 et 1999, par la suite le paracétamol a été utilisé de plus en plus souvent associé à la codéine.

d) Risques infectieux : le patient brûlé, un patient immunodéprimé

On considère que la peau de brûlé est initialement non contaminée, puisqu'elle ne se colonise qu'après la 6<sup>ème</sup> heure. L'infection reste une des complications les plus graves en terme de morbi-mortalité : Le brûlé est un patient immunodéprimé. (8)

Les critères habituels d'infection, fondés sur l'existence d'un syndrome inflammatoire (hyperthermie, hyperleucocytose, augmentation de la CRP), sont difficilement interprétables, c'est leur évolution et l'association à d'autres signes, qui définiront une éventuelle infection.

Ce syndrome fébrile est trompeur et doit être différencié d'un syndrome septique vrai : une intolérance digestive soudaine, une hyperglycémie, un trouble de la cicatrisation, une altération des fonctions d'épuration, des troubles de la conscience, une hypotension, une thrombopénie en dehors des 48 premières heures ou une neutropénie, sont des signes évocateurs d'une infection. (24)

Le diagnostic positif d'une infection repose sur une surveillance étroite et quotidienne des sites menacés :

- Au niveau de la peau et de la brûlure, c'est une surveillance clinique, qui va détecter un retard de cicatrisation, l'apparition de pus, l'absence de prise de greffe. On pourra procéder à un écouvillonnage à la recherche des germes, voire si besoin réaliser une biopsie.

- Au niveau pulmonaire, une infection sera évoquée devant l'apparition de sécrétions purulentes, d'une toux, d'une hypoxie. Un bilan radiologique est nécessaire, un prélèvement des sécrétions bronchiques, voir une fibroscopie.

- Les infections urinaires sont fréquentes, on effectue une surveillance par ECBU.

- Les infections sur cathéters veineux centraux, seront dépistées par des hémocultures et des écouvillonnages au niveau des points de ponction, on procédera à un suivi régulier avec des prélèvements fréquents, même en l'absence de signes cliniques.

Il n'y a pas d'antibioprophylaxie systématique, celle-ci est réservée aux excisions greffes pour « encadrer » le geste chirurgical, la mise en route d'un traitement antibiotique devra être documenté, par contre on pourra avoir recours à un traitement préventif de l'infection. Il repose sur une asepsie rigoureuse et une hygiène systématique de la part des soignants et des accompagnants (lavage des mains, port de masque et de charlotte).

Par contre, il n'est pas rare de poursuivre un traitement antibiotique pour des infections ORL, fréquentes chez l'enfant.

Les germes les plus couramment rencontrés : (24), (10)

- ✓ Staphylocoques, principaux responsables de l'infection des brûlures.
- ✓ Pseudomonas Aeruginosa, qui prolifère dans les milieux humides.
- ✓ Acinetobacter, Klebsiellae, Proteus, moins fréquents.
- ✓ Au niveau fongique : Candida albicans présent surtout après une antibiothérapie à large spectre, plus rarement Aspergillus.



- ✓ Au niveau virale : infection à Herpes simplex.

### Traitement

- ✓ Traitement préventif avec lutte contre l'infection par des mesures d'hygiène strictes (prévention du manuportage des germes), l'utilisation de topiques antibactériens comme la sulfadiazine argentique (Flammazine\*), ou d'autres antiseptiques comme la chlorhexidine (Hibitane\*) et la polyvidone iodée (Bétadine\*), a une importance capitale.
- ✓ Traitement curatif, il repose sur l'antibiothérapie, qui en cas d'infection sévère avérée doit être rapidement instaurée. L'attente des résultats des différents prélèvements recherchant les germes, ne doit pas retarder cette mise en route.

L'antibiothérapie pourra être débutée à l'aveugle, en prenant en compte les germes les plus souvent rencontrés dans les brûlures, on aura donc recours à une trithérapie efficace contre les staphylocoques dorés méti-R, les Pseudomonas et les entérocoques : (10), (25)

C3G + vancomycine + amikacine

La posologie des antibiotiques sera adaptée aux données pharmacocinétiques du brûlé (diminution des concentrations sériques et tissulaires nécessitant d'augmenter les doses, augmentation du volume de distribution, diminution des protéines plasmatiques, augmentation de la filtration glomérulaire). Et la nature des antibiotiques sera rapidement adaptée en fonction des résultats des prélèvements.

### Au service de chirurgie infantile de l'hôpital AL Farabi d'Oujda :

| Les soins locaux se font régulièrement, dès la réception du brûlé, les premiers gestes faits se résument en :

- Ø Déshabillage de l'enfant.
- Ø Nettoyage de la zone brûlée avec du sérum physiologique stérile.

- Ø Épluchages des débris nécrotiques.
- Ø Rompre les phlyctènes.
- Ø Application de la Biafine ou de la flammazine et des pansements stériles à la biogaz ou compresses vaselinés, et depuis les deux dernières années, on n'utilise que des compresses vaselinés stériles + flammazine (vue l'effet antiseptique et bactéricide de la flammazine sur la plupart des micro-organismes, en plus, on a noté que la durée d'hospitalisation a diminué de moitié), alternés de biogaz H.N. en cas de bourgeon inflammatoire. .
- Ø Bandage élastique (bande de Velpeau) stérilisés.
- Ø En cas de brûlure de visage : nettoyage avec du sérum physiologique+ Rifocine ou Bétadine ou Flammazine et laisser à l'air libre sans pansement, et depuis 2 ans, on utilise les pansements gras occlusifs pour les brûlures du 2<sup>ème</sup> degré.
- Ø En cas de brûlures de la main : l'hospitalisation s'impose, les soins se font doigts par doigts avec immobilisation par attelle plâtrée avec aponévrotomies en cas d'œdème important pour lutter contre le syndrome de loge (1 cas dans notre série ont reçu une aponévrotomie), le changement des pansements se fait sous antalgiques (paracétamol et parfois la morphine). Après humidification des pansements par l'eau contenant de la chlorexydine (cytéale ...), on procède au nettoyage de la plaie : désinfection puis application d'un pansement occlusif à la flammazine, en cas d'infection, le changement de pansement se fait quotidiennement, alors que si la brûlure est propre, les soins se font un jour sur deux jusqu'à guérison. Le suivi est continué par des pommades cicatrisantes et hydratantes avec des massages et pression cutanée par des bandes élastiques ou vêtements compressifs en cas d'hypertrophie, pour les rétractions, on utilise des étirements jusqu'à capacité

cutanée maximale. Ce traitement est poursuivi jusqu'à maturation de la cicatrisation qui se fait aux alentours de 2 ans chez l'enfant.

Ø En cas de brûlures des cuisses et des organes génitaux externes, on utilise une sonde vésicale pour éviter les surinfections.

† Administration du sérum antitétanique sinon reçu aux urgences.

| Le traitement antibiotique :

ü Au service de chirurgie infantile à l'hôpital Al Farabi, l'antibiotique de choix qui est donné systématiquement à l'entrée est la pénicilline M, sauf en cas d'allergie ou de surinfection où d'autres antibiotiques sont tentés soit seuls soit en association en fonction de l'antibiogramme.

ü Au service de réanimation pédiatrique de Rabat, tous les enfants étaient mis sous antibiothérapie à type de pénicilline M dans 62.27% des cas, pénicilline G dans 20.27% des cas ou ampicilline dans 4.05% des cas.

ü Pour H. Carsin (27), aucune antibiothérapie ne se justifie à ce stade de la brûlure. Seules les lésions du périnée, les lésions souillées ou très profondes ayant nécessité des escarrotomies sont traitées par la pénicilline G, éventuellement associée à l'ornidazole ou à la métronidazole en cas de risque fécal.

| Les autres médicaments :

ü Collyres, pommades ophtalmiques et sérum physiologique pour les brûlures du visage avec atteinte des yeux.

ü Antipyrétique : paracétamol, AINS.

ü Madecassol pommade

ü Rifocine collutoire.

e) Traitement chirurgical :

e -a) *Incisions de décharge :*

Il s'agit d'un geste d'urgence à réaliser rapidement sous sédation et analgésie. On réalisera des escarrotomies ou des aponévrotomies en fonction du mécanisme de compression.

✚ Escarrotomie ou incision cutanée de décharge : Il s'agit d'un geste cutané, réalisé en peau brûlée, en cas de risque de compression externe des éléments anatomiques profonds, on parle d'un garrot « externe ». c'est la clinique qui va donner l'indication du geste :

- devant une peau cartonnée, inextensible.
- devant des signes de compression avec apparition d'une dyspnée inspiratoire quand la brûlure se situe au niveau de la région cervicale.
- au niveau du tronc, avec un carcan cutané empêchant les mouvements respiratoires.
- au niveau des membres avec des brûlures circonférentielles entraînant des paresthésies douloureuses, pouvant aller jusqu'à l'ischémie du membre et l'apparition au niveau de la main du syndrome de Volkmann.

En général les incisions sont réalisées sous anesthésie, même si certains auteurs prétendent qu'on peut s'en passer dans la mesure où les incisions se font sur du tissu nécrosé et insensible et que l'apparition d'une douleur signifie que l'on ne se trouve plus au niveau du 3<sup>ème</sup> degré. (15)

Ces incisions sont longitudinales et touchent l'épiderme, le derme et éventuellement le fascia superficialis, mais ne touchent pas les aponévroses musculaires. On décomprime progressivement les vaisseaux sous-cutanés turgescents. L'hémostase doit être soigneuse, car la récurrence d'un saignement est la principale complication des escarrotomies. (4)

✚ aponévrotomies : on procède à ce geste en cas d'électrisation ou de brûlure circulaire d'un membre. En l'absence d'un geste chirurgical, on assistera à une augmentation de pression dans les loges musculaires, on parle alors d'un syndrome de loge. Les aponévrotomies créent de larges plaies cutanées, dont le risque majeur est l'infection et qui peuvent nécessiter secondairement une greffe de peau. (4)

*e-b) Excision –greffe précoce (EGP):*

Le pronostic vital est directement menacé, par le maintien en place de vastes placards de nécrose cutanée, qui entretiennent la réaction inflammatoire et l'hyper métabolisme. L'excision chirurgicale et la couverture de ces brûlures profondes sont donc une nécessité.

Ce qui semble plus controversé dans ce geste, c'est qu'il soit précoce. En effet pour beaucoup l'EGP est réalisée entre le 3<sup>ème</sup> et le 5<sup>ème</sup> jour. Chez l'enfant l'excision – greffe précoce est plus tardive vers le 10<sup>ème</sup> jour, certains auteurs parlent même de 2 semaines (15). Un des avantages de cette technique semble être qu'en intervenant tôt on évite la prolifération du tissu de granulation, stimulé par le processus inflammatoire, à l'origine de séquelles rétractiles et d'hypertrophies cicatricielles.

Par ailleurs l'EGP réduit la quantité de tissu brûlé toxique pour l'organisme, permet de lutter contre l'infection car on met en place, dans le même temps opératoire, une couverture cutanée quelque soit sa nature. L'EGP réduit la surface exsudative et accélère la cicatrisation. (15), (21)

C'est pour les brûlures des mains et des doigts que l'EGP a rapidement fait consensus en permettant une amélioration du pronostic fonctionnel, contrairement à la face où des tissus brûlés oedematisés risquent de conduire à des sacrifices tissulaires excessifs. (10), (4)

Il existe plusieurs techniques : (8), (4), (26)

✚ L'excision tangentielle, c'est la résection par fines tranches successives de la peau brûlée par un rasoir manuel ou un dermatome (de Largot-Dufourmentel ou de Gullian), pour atteindre le tissu sain sous jacent, que l'on reconnaît à la bonne qualité de son saignement. Son principal inconvénient est l'importance des saignements et la perte sanguine qu'elle peut engendrer chez un patient fragile sur le plan hémodynamique, son avantage est de limiter les sacrifices tissulaires au strict minimum. Elle est surtout indiquée pour les brûlures de petites surfaces et du 2<sup>ème</sup> degré profond.

✚ L'avulsion cutanée, consiste à la dissection au bistouri de toute l'épaisseur de la peau, jusqu'à l'aponévrose musculaire, elle autorise le traitement de larges surfaces cutanées en une seule séance opératoire. L'inconvénient est que le sacrifice tissulaire est important, avec de lourdes séquelles esthétiques, elle expose un tissu graisseux peu vascularisé sur lequel les greffes prennent mal. Elle est réservée aux brûlures profondes du 3<sup>ème</sup> degré.

Idéalement, excision et greffe doivent être réalisées dans le même temps opératoire. La technique de référence est la greffe cutanée mince autologue, qui permet le remplacement définitif de l'épiderme, sans risque de rejet. Mais dans des cas où il n'y aurait pas suffisamment de sites donneurs, le capital cutané sain restant n'étant plus suffisant, notamment chez des brûlés graves, on peut recourir à d'autres techniques de recouvrement : allogreffes, substituts cutanés, culture de peau.

*e-c) Les moyens de couverture cutanée :*

La brûlure est guérie quand elle est recouverte d'une peau. Que la couverture soit temporaire ou définitive, biologique ou synthétique, elle est indispensable dans les suites d'une excision. Elle réduit les pertes hydro-électrolytiques, le risque infectieux et les pertes protéiques.

✚ *Les autogreffes*, le brûlé est greffé avec sa propre peau, les greffons sont prélevés en zone saine. Le scalp est un site donneur privilégié car il cicatrise rapidement, permet plusieurs prélèvements, sans causer de préjudices esthétiques. Une amplification du greffon peu être nécessaire, permettant d'augmenter la surface de couverture, on peut multiplier d'un facteur de 1 à 6 la superficie de la peau prélevée. On parle de greffes en filet, mais elles ont l'inconvénient de laisser des cicatrices en résille inesthétiques, elles sont contre indiquées au niveau de la face, du cou, où l'on privilégie plutôt des greffes de peau pleine.

Chez les brûlés graves, où le capital sain n'est plus suffisant, nous disposons de techniques de remplacements, sous la forme des substituts cutanés :

Un substitut cutané doit remplacer à la fois le derme et l'épiderme pour reproduire la structure bi-lamellaire de la peau. Le derme de remplacement va interagir avec les tissus sous-jacents qu'il prépare à l'autogreffe, voire s'intégrer dans le processus cicatriciel pour recréer le support mécanique et nutritionnel de l'épiderme. (6), (25), (36)

✚ *Les homogreffes ou allogreffes*, prélevées sur un donneur humain décédé. Leur utilisation est gérée par l'établissement français des greffes, leur utilisation impose des contrôles infectieux stricts (VIH, hépatites, EBV, CMV) et une traçabilité précise. Elles sont utilisées fraîches ou cryopreservées. Elles sont temporairement intégrées dans le processus cicatriciel, puis rejetées au bout de quelques semaines. Leurs

indications : substitut cutané temporaire après une excision précoce, pansement biologique pour recouvrir une autogreffe à large maille, préparation à la greffe de kératinocytes.

✚ *Les xénogreffes*, elles sont constituées de peau porcine dans les pays occidentaux, ovine dans les pays musulmans et de batraciens en Chine et au Brésil. Elles ne s'intègrent pas dans le processus cicatriciel, elles sont utilisées comme pansement.

✚ *L'Intégra\** « derme artificiel », il s'agit d'un modèle simplifié de matrice acellulaire constituée à partir de collagène bovin et chondroïtine sulfate recouverte d'une feuille de silicone. Elle sera appliquée sur le lit de l'excision, elle sera revascularisée et recolonisée par des fibroblastes à partir du fond de la plaie au bout de 15j, à ce moment on retire le feuillet de silicone et on le remplace par une autogreffe épidermique mince. Elle agit comme un guide de la cicatrisation. Ce produit est aisé à manipuler et ses résultats cicatriciels sont satisfaisants, il diminue les phénomènes inflammatoires et rétractiles. (27)

✚ Les autres substituts intégrables :

- Renoskin.
- Hyalomatrix.
- « one step procedure »: \* Integra one layer.

\* Matriderm.

✚ *La culture de kératinocytes ou d'épiderme autologue (CEA)*, on l'obtient à partir d'une biopsie de 2cm<sup>2</sup>, dont on isole les kératinocytes que l'on met en culture, jusqu'à un m<sup>2</sup> d'épiderme en 4 semaines. Cela est possible depuis 1975, sa première application clinique date de 1980 et sa commercialisation en France de 1986. L'utilisation de cette technique est réservée à des centres spécialisés, c'est une alternative à l'autogreffe



quand les sites donneurs sont insuffisants. Elles restent une technique d'exception, les greffons sont très fragiles et nécessitent d'être manipulés avec précaution au moment des soins, de plus le coût élevé réserve les CEA à des patients présentant des brûlures profondes sur plus des deux tiers de la surface corporelle. Au niveau des résultats on constate une immaturité de la jonction dermo-épidermique expliquant la fragilité de cette épiderme reconstitué, de plus et surtout chez l'enfant cela donne des phénomènes inflammatoires et rétractiles importants.

D'autres recherches de thérapie cellulaire sont à l'étude (culture de fibroblastes, culture de peau fœtale récemment utilisée sur des brûlures chez l'enfant) (27).

*e.d) Le traitement chirurgical au service de chirurgie infantile à l'hôpital Al Farabi :*

Dans notre série, Le traitement chirurgical a été réalisé chez 4 cas à la suite de brûlures récentes dont le délai entre la brûlure et l'intervention se situe entre 1 mois et 3 mois :

- 3 cas de greffes cutanées qui consistent à un prélèvement de peau semi épaisse et de la greffer sur la région brûlée.
- 1 cas de nécrose du membre supérieur suite à une atteinte nerveuse et tendineuse par une brûlure de 3<sup>ème</sup> degré (amputation de ce membre supérieur).

f) Nutrition : hyper métabolisme

La brûlure entraîne un hyper métabolisme précoce qui dure jusqu'à l'obtention d'une couverture cutanée. Il faudra donc adapter l'alimentation de l'enfant à ces nouveaux besoins, une nutrition entérale sera privilégiée, car elle pourra être débutée rapidement, et permettra le maintien de la trophicité digestive,

évitera l'iléus paralytique dans les 48 premières heures, et diminuera les risques d'ulcère de stress, mais on pourra également avoir recours à une nutrition parentérale, ou l'association des deux.

L'alimentation normale est insuffisante dès que la brûlure dépasse les 20% SCB (la dépense calorique va être majorée de 40 à 100%). Il faudra une alimentation hypercalorique, hyperprotidique, et adaptée aux besoins nutritionnels spécifiques du très jeune enfant. En cas d'allaitement, il faudra préserver la spécificité de cette alimentation.

En fonction de l'âge, les besoins varient, surtout chez l'enfant < 1 an où les proportions glucido-lipido-proteiques varient.

Chez l'enfant de moins d'1an, on aura des préparations pauvres en lactose et hypoallergéniques, de 1 à 4ans on augmentera l'apport des graisses à 40% des apports caloriques et ceux des acides aminés de croissance comme la lysine. (15)

La détermination des apports quantitatifs sera établie à partir de la formule de Hildreth, la plus utilisée, et qui prend en compte la surface cutanée et la surface cutanée brûlée : (29)

$$\text{Besoins caloriques} = 1800\text{Kcal}/24\text{h}/\text{m}^2 \text{ SC} + 2200 \text{ Kcal}/24\text{h}/\text{m}^2 \text{ SB}$$

La proportion des différentes familles d'aliment, se répartit comme suit en fonction des besoins liés à l'âge :

- 57 à 60 % de glucides
- 27 à 30% de lipides
- 13% de protides

Le catabolisme protidique est directement proportionnel à la profondeur de la brûlure et son étendue, d'où la formule de Davis pour évaluer les besoins protidiques :

$$3\text{g d'azote}/\text{kg} + 1 \text{ g d'azote}/1\% \text{ de SCB}$$

On enrichira également les apports avec des oligo-éléments et des vitamines, qui pour certains ont une activité anti-oxydante : supplémentation en Zinc, Cuivre et Sélénium, de même qu'en vitamine B1, B6, Acide folique, vitamine E et C. (10)

Dès lors qu'un geste chirurgical est prévu, comme des excisions-greffes, il faudra envisager une supplémentation en fer. (8)

L'évaluation de l'état nutritionnel :

§ Le poids, soumis aux variations hydriques dans les premiers jours.

§ Le dosage des protéines sériques telles l'albumine ou la pré-albumine, ne peuvent être fiable devant la chute protéique chez le patient brûlé.

§ Le calcul du bilan azoté permet d'ajuster les apports protéiques, mais il faut tenir compte d'une éventuelle insuffisance rénale et de la perte azotée au niveau cutanée peu évaluable.

§ C'est la rapidité et la qualité de cicatrisation qui sont les meilleurs reflets de l'état nutritionnel, un retard de cicatrisation, en dehors d'un problème infectieux, sera le reflet d'une insuffisance d'apports.

g) Accompagnement psychologique de l'enfant et de sa famille

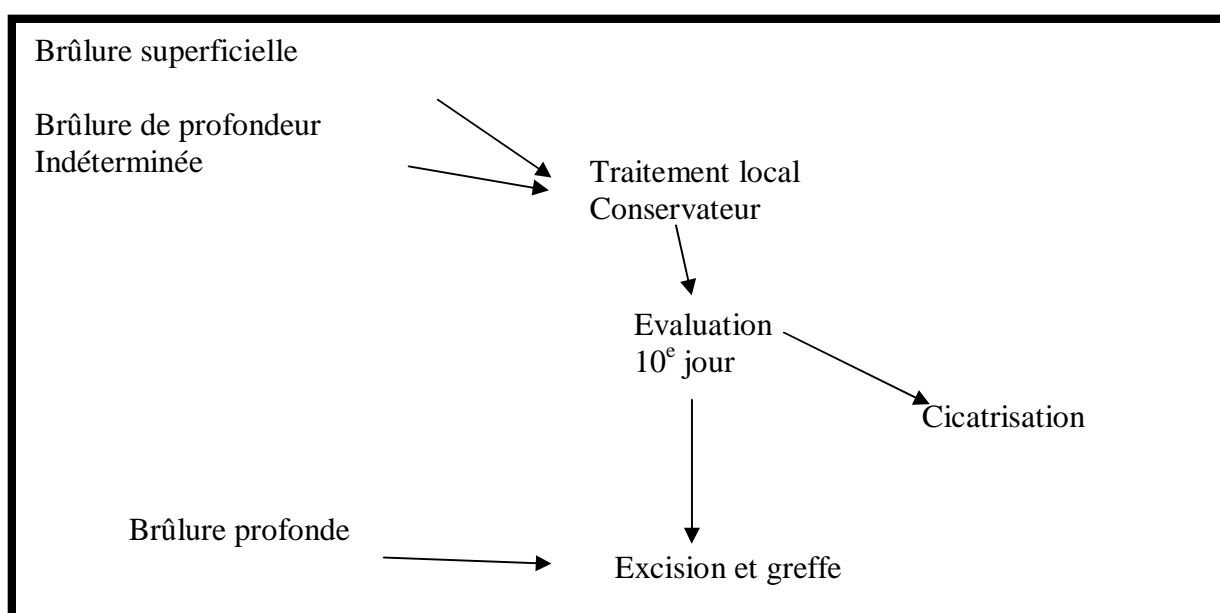
L'accompagnement psychologique des enfants est primordial, et comporte des spécificités liées à l'âge de l'enfant (jeune enfant ou adolescent). Par ailleurs, il faut intégrer au mieux, dans l'équipe pluridisciplinaire des soignants, les familles qui nécessitent aussi parfois une écoute et une prise en charge dans le cadre d'hospitalisations longues et douloureuses, et de l'appréhension d'une vie « différente » à la sortie de l'hôpital.(30)

4). traitement ambulatoire :

Une brûlure mineure guérit généralement sans séquelles. Pour autant, le risque de survenue d'une infection, et par conséquent d'un approfondissement de la lésion, doit toujours être présent à l'esprit. Quelque soit le traitement choisi, une

surveillance étroite s'impose. Une prise en charge ambulatoire nécessite donc de la part du médecin de connaître et d'expliquer les principes du traitement local, d'adapter le traitement antalgique, de dépister les effets secondaires et les complications. (Fig. 13)

La brûlure chez l'enfant, quand elle peut être prise en charge en ambulatoire est préférable à l'hospitalisation, cela permet de diminuer la lourdeur des coûts, l'anxiété de l'enfant, et les perturbations scolaires. Cela nécessite une prise en charge active de la part de l'omnipraticien et le recours à des centres spécialisés disponibles pouvant conseiller le praticien et une collaboration de la part des parents.



**Figure 13** : Conduite à tenir en fonction de la profondeur d'une brûlure.

Toute brûlure non cicatrisée après 10 jours d'évolution, doit être adressée à une consultation spécialisée.

a) Evaluation

Deux grands critères, la surface et la profondeur, permettent de juger la gravité potentielle d'une brûlure et par conséquent de distinguer ce qui peut être

pris en charge par l'omnipraticien, de ce qui demande un avis spécialisé voire une hospitalisation.

Il est facile pour ce praticien, dans son cabinet ou sur les lieux de l'accident, de se rappeler que la main du patient représente environ 1% de surface cutanée totale. Il pourra avoir recours à la règle des 9 de Wallace pour un enfant de plus de 10 ans, ou pour des enfants plus jeunes à la table de Lund et Browder.

Pour la profondeur, s'il est facile de diagnostiquer un 1<sup>er</sup> et un 2<sup>ème</sup> degré superficiel, il en est tout autre pour les brûlures du 2<sup>ème</sup> degré profond, la présence ou non de phlyctènes, le fait qu'elles soient ou non rompues, la couleur du plancher, la douleur, vont nous orienter, mais aussi l'évolution cicatricielle, une brûlure qui ne cicatrise pas en une dizaine de jours est une brûlure profonde qui nécessitera en général une greffe.

Mais d'autres éléments doivent être pris en compte :

- Le terrain : une brûlure est toujours grave chez un nourrisson, ainsi que le contexte socio-familial.
- La localisation : le visage, les mains, les organes génitaux sont des localisations péjoratives. Des localisations inhabituelles ou très particulières dans les cas de maltraitance.
- Le mécanisme de la brûlure : les brûlures électriques ou chimiques, les intoxications.

A partir de ces différents éléments, on peut définir une brûlure bénigne :

- Limité en surface.
- Dont la profondeur n'excède pas le 2<sup>ème</sup> degré superficiel, et donc à priori sans risque cicatriciel.
- Dont les localisations ou le contexte n'évoquent pas de maltraitance, dont la localisation n'entraîne pas de risque fonctionnel, ni de localisation risquant de s'infecter comme le périnée.

## b) Premiers soins et suivi

On procède au nettoyage avec du sérum physiologique ou à l'aide d'un antiseptique type chlorhexidine aqueuse (Hibiscrub\*), polyvidone iodée (Bétadine\* scrub).

Il faut éviter les colorants comme l'Eosine\*, qui gênent la surveillance de la brûlure. Le mercurochrome doit être proscrit, car il provoque des intoxications mercurielles chez l'enfant pour les brûlures de grande surface.

Se pose ensuite la question des phlyctènes : faut-il les inciser ? pour certains il faut les conserver car elles forment un pansement biologique et ne seront excisées que si elles sont trop volumineuses ou si elles se rompent secondairement (15) (22). Pour d'autre, l'incision des phlyctènes se fait dans le même temps que le premier pansement (17), car conserver des phlyctènes pourrait être le siège d'une infection à bas bruit, une exception cependant pour la face palmaire de mains recouvertes d'une peau glabre, donc sans risque secondaire de s'infecter. De plus les enlever permet d'examiner le plancher des phlyctènes et d'établir avec plus de précision la profondeur de la brûlure. Un plancher blanc ou rosé, peu douloureux est le signe d'une brûlure profonde. (20), (26), (10).

Puis, on pourra appliquer un pansement, renouvelé quotidiennement dans la première semaine, puis espacé jusqu'à trois jours en l'absence de complication.

Beaucoup de praticiens privilégient les produits à base de sulfadiazine d'argent (Flammazine\*) en couche épaisse pour ses propriétés antibactériennes, il existe d'autre alternatives en l'absence de signes infectieux : les pansements gras, les hydro colloïdes.

c) Quel pansement choisir ? Nombreux topiques à disposition

Pour une brûlure du premier degré « coup de soleil », érythème douloureux, le risque infectieux est pratiquement nul et le pansement inutile. Une crème ou une pommade adoucissante ou hydratante type Biafine, associée à un traitement antalgique par voie orale est suffisant.

Pour une brûlure du 2<sup>ème</sup> degré, le risque principal est l'infection, dès lors qu'il y a destruction du revêtement cutané :

Plusieurs possibilités s'offrent au praticien : (Tableau 22)

- Pansements absorbants avec interface : tulle vaseliné, pansement hydro colloïde, pansement siliconé. Ce sont des interfaces qui évitent au pansement d'adhérer à la plaie, ils seront renouvelés tous les deux jours et permettent donc une bonne surveillance de la brûlure. Ils ne luttent pas contre l'infection.
- Pansements antibactériens reposants sur l'utilisation de crèmes à base de sulfadiazine d'argent (Flammazine\*). Ce sont des crèmes antiseptiques. La fréquence des pansements va de 24-48h à 3-4 jours.
- Pansements associant le sulfadiazine d'argent avec une substance favorisant la cicatrisation, comme un hydro colloïde ou de l'acide hyaluronique.

(Annexe B : pansement des brûlures en consultation externe ou en ville) (35)

**Tableau 22 : Différentes familles de pansements**

Type de pansement	Nom de spécialités	Remarques
Pansements antibactériens (sulfadiazine argentique ou ion argent)	Flammazine* crème (sulfadiazine+ sulfamide) Urgotul SAg* Laluset+ crème, compresse (sulfadiazine +ac.hyaluronique) Acticoat* (ion Ag + hydrocolloïde + hydro-fibre)	Antiseptiques et bactéricides sur la plupart des microorganismes qui colonisent la peau cocci gram+ (staphylocoque) et bacille gram-(pyocyanique). Le pouvoir bactéricide de la sulfadiazine Ag est de 16 h, d'où la nécessité de renouveler les pansements quotidiennement La <u>flammazine*</u> est le pansement de référence pour beaucoup d'équipe. Mais elle donne un aspect particulier de « pseudo-escarre » simulant une brûlure profonde. <u>L'Acticoat*</u> , provoque des douleurs à l'application pouvant durer plusieurs minutes, et colore la peau d'une pigmentation brune qui disparaît au bout de 2 à 3 semaines. <u>Les sels d'argent</u> , sont inactivés par le sérum physiologique, et incompatibles avec des pansements gras type Jelonet*.
Hydrocellulaire	Allevyn adhésive Mepilex border (silicone) Tielle adhésif Biatain*	Très absorbant, non adhérent à la plaie, ils peuvent rester en place plusieurs jours. Ils ne présentent pas les inconvénients des Hydrocolloïdes Ils ont un coût élevé.
Hydrogel	Urgo hydrogel* NUgel* Intrasite conformable*	Ils libèrent une importante quantité d'eau dans la plaie.
Hydrofibre	Aquacel* Aquacel Ag (ion Ag + hydrocolloïde + hydrofibre)	C'est une forme particulière d'hydrocolloïde avec un fort pouvoir d'absorption. On refait le pansement tous les 3 à 5 jours.
Alginates	Algosteril* UrgoSorb  Comfeel SeaSorb (alginate + hydrocolloïde) Réléase AG (alginate + ion Ag)	Ils ont un pouvoir absorbant, hémostatique et de déterision dans les nécroses grâce à leur pouvoir d'absorption. Ils sont appliqués après humidification. <u>L'Algosteril*</u> , souvent utilisé pour les pansements après les prélèvements de greffons, geste très hémorragique.
Tulle et interface	<u>Tulle</u> Jelonet* (paraffine) Corticotulle* (corticoïde) <u>Interface:</u> Adaptatic* (vaseline) Urgotul* (hydrocolloïde+vaseline) Mépitel* (silicone) Ialuset Ac. Hyaluronique* Interface S*	Il s'agit de pansements avec un maillage imprégnés de corps gras en général, pouvant être associé à d'autres produits actifs. - <u>Tulle</u> : il présente une expansion large, permettant au tissu de granulation de passer dans les mailles. - <u>Interface</u> : il présente une expansion faible ne permettant pas au tissu de granulation de passer, et donc ils n'adhèrent pas à la plaie. Le <u>Corticotulle*</u> , est un pansement anti-inflammatoire, utilisé pendant une courte période en cas d'hyper bourgeonnement de la plaie. Ils ont l'avantage d'être peu coûteux



#### d) Soulager la douleur

La prise en charge de la douleur est fondamentale que l'enfant soit vu en ambulatoire ou hospitalisé. Il faut un bon contrôle de la douleur, notamment aux moments des pansements, qui pour l'enfant par leur côté répétitif, sont source de stress, d'appréhension et d'opposition lors des soins.

Paracétamol (Doliprane\*, Dafalgan\*) : 60mg/kg/j de façon systématique les premiers jours, puis adapté en fonction des plaintes de l'enfant.

Codéine (Codéfan\*) : par voie orale à la posologie de 1 ml/kg, 4 à 6 fois par jour. On peut augmenter cette dose à 1,5 ml/kg, et une administration peut être envisagée 1h avant la réalisation des pansements. Il est contre indiqué chez l'enfant de moins d'un an, l'asthmatique ou en cas d'insuffisance respiratoire.

On peut parfois avoir recours à la morphine (antalgique de palier 3) à domicile, sous forme de sirop à base de chlorhydrate de morphine à la posologie de 0,5 à 1 mg/kg/j en six prises, en association avec la prescription de paracétamol.

Il ne faut pas oublier le prurit, qui au cours de la cicatrisation, peut être ressenti comme une véritable douleur, et qui sera traitée par des antihistaminiques H1 comme l'hydroxizine (atarax\*) ou le dexchlorphéniramine (Polaramine).

Un moyen de limiter la douleur au moment des pansements est d'en limiter la fréquence, par exemple en ayant recours aux colloïdes que l'on peut changer tous les 4 jours, contrairement aux pansements gras qu'il faut renouveler tous les 2 jours. Le décollement du pansement doit être le plus atraumatique possible.

#### e) Conseils aux parents

Il faudra bien expliquer aux parents les grandes règles du traitement :

- Sédation de la douleur
- Maniement des antibiotiques, dont l'utilisation n'est pas systématique.
- Les règles alimentaires (conseiller une alimentation hypercalorique et hyperprotidique).
- Les phases de la cicatrisation, la durée de maturation de la cicatrice et ce que cela engendre en terme de prévention pour limiter l'hypertrophie, et l'apparition des cicatrices rétractiles (massage quotidien, hydratation de la peau, protection solaire, port régulier d'attelles ou de vêtements compressifs).
- La nécessité d'une surveillance étroite de l'évolution de la brûlure, et le rythme des pansements.

Il faut sensibiliser les parents à l'importance de la poursuite de ces soins, pour diminuer le préjudice esthétique mais aussi fonctionnel, dont les résultats ne pourront être envisagés qu'après une longue période de maturation de la cicatrice, environ 18 mois, mais pouvant aller au-delà.

### III. EVOLUTION :

† Bonne dans 150 cas soit 79,36 %.

† Défavorable dans 32 cas soit 16,93 %.

† Vers le décès dans 6 cas soit 3,17 %, la principale cause était une brûlure compliquée par un choc septique.

Au Centre Hospitalier Ibn Sina de Rabat, les enfants ont connu une évolution favorable dans 74,41 %. Ce taux d'amélioration est plus élevé au centre des brûlés de Meknès et atteint 93,3 %.

**PROBLEMES  
ET  
SUGGESTIONS**

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 5 ans, depuis janvier 2005 jusqu'à Décembre 2009, intéressant 189 cas d'enfants brûlés hospitalisés au service de chirurgie infantile à l'hôpital AL FARABI d'Oujda.

La réalisation de ce travail, s'est heurtée devant :

- L'existence de dossiers souvent incomplets.
- Les sortants qui doivent être réhospitalisés pour greffe cutanée sont perdus de vue.
- Les sortants contre avis médical, leur évolution est inconnue.

## I. Les problèmes :

- En dehors de l'hôpital :
  - Manque de sensibilisation de la population des gestes urgents à faire en cas de brûlures.
  - A cause de la déficience du service de ramassage, certains brûlés arrivent tardivement à l'hôpital.
  - Certains gestes incorrectes tels que l'application de dentifrice, thé en poudre, os de poule écrasés, hené, aggravent l'état local du brûlé et rendent la brûlure négligée.
- A l'hôpital :
  - Manque de service de réanimation chirurgicale réservé pour les enfants.
  - Manque de structures médicales qui s'occupent de la prise en charge d'un brûlé avec absence des moyens matériels (réanimation, bloc opératoire, ateliers) et humains spécialisés en brûlologie (réanimateurs, chirurgiens, psychologues, infirmiers...)

## II. Les suggestions :

- Limiter le nombre de brûlés « prévention » :

La prévention en matière de brûlure repose essentiellement :

\* Sur les mesures informatives et éducationnelles, afin de diminuer l'incidence des accidents dits domestiques qui restent l'apanage du jeune enfant et d'avoir une conduite à tenir adéquate face à la brûlure plutôt que des traitements farfelus qui trouvent leur origine dans l'imaginaire populaire et les transmissions familiales (application d'huiles, de pommes de terre, de dentifrice ou d'urine maternelle).

\* Ainsi que sur la législation qui permet de réglementer et de contrôler les produits inflammables afin de protéger le grand public et certaines professions particulièrement exposées.

1/ tous les moyens audiovisuels doivent être déployés tels que les affiches, les spots télévisés ou radiodiffusés.

2/ Certains rassemblements de population peuvent être l'occasion pour diffuser l'information tels que les grands souks, les moussems...

3/ les enfants doivent être particulièrement surveillés par l'entourage, surtout s'ils sont en bas âge : tout produit inflammable doit être en dehors de leur portée.

4/ Les queues de casseroles doivent être dirigées à l'opposé de leur aire de jeu.

5/ L'utilisation de théières à large base éviterait leur renversement par les enfants.

6/ Les Hammams ou bains sont de grands pourvoyeurs de brûlures par ébullition dans notre pays. Leur accès devrait être interdits aux enfants de moins de 5 ans.

7/ l'enfant à l'âge scolaire est déjà capable d'assimiler ces notions et il se verrait interdire par ce biais certains jeux dangereux si populaires lors des fêtes qui font appel à des feu d'artifice (achoura).

8/ la bouteille de butane de 3 Kg reste l'arme de crime par excellence, car elle est livrée aux mains de tous et son étanchéité n'est assurée que par un ressort surmonté d'une bille qui ne sont jamais recyclés. Ces bouteilles de 3 kg doivent être munies, comme celles de 11 kg, de vannes de sécurité. Ceci devrait faire l'objet d'un contrôle plus rigoureux de la part du législateur afin de protéger le consommateur.

9/ toute source de flamme doit être prohibée dans les stations de service et au sein d'ateliers à risque, les textiles inflammatoires doivent obéir aux mêmes règles.

10/ la vente d'alcool à brûler doit être formellement interdite.

11/ les électrisations domestiques pourraient être diminuées par l'usage de caches prises placés hors de la portée des enfants en bas âge.

12/ les chantiers de constructions ou de travaux publics doivent disposer de grands écriteaux explicites près des câbles de haute tension.

Les brûlures graves représentent un traumatisme caractérisé par des répercussions psychologiques, sociales et économiques particulièrement lourdes.

La prévention devrait donc jouer un rôle de 1<sup>er</sup> plan dans ce domaine, malheureusement celle-ci s'avère souvent insuffisante et il reste encore de nombreuses choses à faire autant dans le domaine de l'information au public que dans la réglementation.

- Améliorer le ramassage des brûlés :
  - les adages « brûlures, vite sous l'eau », et « stopper, tomber, rouler » sont deux messages simples à adopter et à transmettre au grand public.
  - Insister sur le danger de certains gestes : dentifrice...
  - Enseigner certains gestes salvateurs aux secouristes.
  - Avoir des équipes et un équipement de premiers soins performants.
  - Sensibiliser les urgences et les centres de santé pour évacuer le malade le plus tôt possible aux services des brûlés afin qu'il bénéficie du premier

soins avec une asepsie rigoureuse (tout dépend du premier pansement).  
C'est la prise en charge initiale adéquate qui sera le garant d'une bonne évolution cicatricielle.

- A l'hôpital :

- Les dossiers médicaux concernant les brûlés doivent être pris avec une attention particulière et tous les paramètres évolutifs doivent y être consignés.
- Pour l'évolution, les consultations ultérieures doivent être mentionnées sur les dossiers pour pouvoir suivre ces malades.
- Vue le nombre important de brûlés, la manipulation des carburant émanant de la frontière maroco-algérienne et le vol des fils électriques, ceci nous incite à espérer la création d'un centre de brûlés à l'image de celui de Casablanca, et la formation du personnel médical et paramédical spécialisé dans le domaine des brûlures.



# CONCLUSION

La brûlure chez l'enfant reste un problème de santé publique et présente une morbidité élevée avec des séquelles cicatricielles, esthétiques et fonctionnelles. Elle pourrait être prévenue par une éducation de l'enfant et de son environnement.

Notre travail est une étude rétrospective de 189 cas de brûlures chez l'enfant colligés au service de chirurgie infantile à l'Hôpital AL FARABI d'Oujda.

Cette étude couvre une période de 5 ans s'étalant de janvier 2005 à Décembre 2009. Elle a dégagé les éléments suivants :

- Motif d'hospitalisation : surface corporelle brûlée à partir de 5% chez un nourrisson et de 10% chez un enfant, atteinte du visage, atteinte circulaire d'un membre, atteinte du périnée ou des organes génitaux et inhalation de fumées.
- Le nombre de brûlés est presque constant au fil des années.
- Une prédominance de l'atteinte masculine 56,61% contre 43,38% d'atteinte féminine.
- La tranche d'âge la plus touchée est de 0 an à 5 ans soit 75,66 %.
- Le réhaussement de recrutement pendant la période estivale et hivernal.
- Plus de la moitié de brûlé sont originaire d'Oujda soit 78,30%.
- Les brûlures sont plus fréquente l'après-midi, puis le matin et rare le soir.
- La majorité des brûlures est vue le premier jour de l'accident soit 70,89%.
- La brûlure par liquide bouillant est le chef de file soit 60,84 %.
- Plus de la moitié des brûlés ont une SCB entre 10 à 25% soit 51,32%.
- 84,44% de brûlures sont de 2éme degré contre 15,55% sont de 3éme degré.
- La localisation la plus fréquente est celle du membre supérieur puis du membre inférieur et les localisations associées les plus fréquentes sont : membre supérieur +thorax puis visage+cou.

- La majorité de brûlure a nécessité une durée d'hospitalisation au-delà de 8 jours.
- Tous les brûlés ont reçu leurs sérum antitétanique, leurs antibiotiques, de la vitamine B12 en cas de suspicion d'inhalation de cyanure et leurs soins locaux ; notons qu'avant 2008, on utilisait la biafine et biogaz alors qu'à partir de 2008, on a commencé l'utilisation de la flammazine et des compresses vaselinées stériles, ce qui a montré une diminution de la durée d'hospitalisation de moitié et une cicatrisation de bonne qualité.
- Dans notre série, le traitement chirurgical a concerné plusieurs cas qui ont bénéficié soit d'une excision greffe soit d'une cicatrisation dirigée selon les moyens.
- L'évolution des brûlures était bonne dans 79,36 % des cas, défavorable dans 16,93 % et vers le décès dans 3,17 %.
- 6 cas de décès dans notre série, surtout à cause de brûlure compliquée par un choc septique.
- Nos résultats ont été comparés à d'autres séries.

Au terme de cette étude épidémiologique et thérapeutique, on peut dire que les enfants paient un lourd tribut aux brûlures. Ceci ne pourrait être amélioré que par une meilleure stratégie hospitalière dans la prise en charge des brûlés et un développement de la prévention et d'information.

Malgré tout, il persistera toujours de tels accidents dus à l'imprudence liée à l'âge.

Dans ce cas, il faut essayer de diminuer la morbidité et les séquelles.

Enfin, on peut s'interroger sur la place du médecin de premier recours, qui est souvent le médecin généraliste, et ce d'autant qu'on se trouve à distance d'un service d'urgence ou que la brûlure ne semble pas grave aux parents :

« Evaluer la plus exacte possible de la brûlure (surface, profondeur) et définir lesquelles il pourra suivre au cabinet et celles qui nécessiteront un avis spécialisé.

« La prise en charge adaptée avec une lutte anti-infectieuse, une analgésie efficace, un support nutritionnel adapté au besoin de l'enfant.

« Le suivi fréquent et régulier de la cicatrisation, permettant la prévention des séquelles ; sachant que la maturation de la cicatrisation se fait aux alentours de 2ans.

« La mise en place et la connaissance de réseaux multidisciplinaires de prise en charge (réanimateur, kinésithérapeutes, psychologues, chirurgiens), permettant de minimiser au maximum l'apparition des complications.

« Le soutien, l'accompagnement et l'aide à l'enfant et à sa famille, afin qu'ils puissent prétendre à une vie la plus normale possible.

# RESUMES

## RESUME

La brûlure est un accident fréquent et grave chez l'enfant, elle reste un problème de santé publique et peut être à l'origine de complications dramatiques. Elle pourrait être prévenue par une éducation de l'enfant et de son entourage.

189 enfants brûlés ont été colligés au service de chirurgie infantile à l'hôpital AL FARABI d'Oujda sur une période de 5 ans s'étalant de janvier 2005 à décembre 2009. La tranche d'âge la plus touchée est celle comprise entre 0 an et 5 ans (75,66%). Le sexe masculin est le plus touché (56,61%). Les enfants brûlés sont recrutés de la ville d'Oujda (78,30%) surtout des quartiers de périphérie où on trouve surtout des logements insalubres.

Les brûlures sont fréquentes en hiver et en été. Elles surviennent surtout l'après-midi, la majorité est vue le premier jour (70,89%). Le liquide bouillant est le chef de file des agents causaux (60,84 %).

La surface corporelle brûlée est entre 10 à 25% (51,32%), le 2<sup>ème</sup> degré est le plus fréquent soit 84,44%. La localisation la plus fréquente est celle du membre supérieur. La durée de séjour est au delà de 8 jours.

Tous les brûlés reçoivent leurs sérum antitétanique, leurs antibiotiques, de la vitamine B12 en cas de suspicion d'inhalation de cyanure et leurs soins locaux ; notons qu'avant 2008, on utilisait la biafine et biogaz alors qu'à partir de 2008, on a commencé l'utilisation de la flammazine et des compresses vaselinées stériles, ce qui a montré une diminution de la durée d'hospitalisation de moitié et une cicatrisation de bonne qualité.

Le traitement chirurgical a concerné plusieurs cas dans notre série à la suite de brûlures récentes dont qui ont bénéficié soit d'une excision greffe cutanée soit d'une cicatrisation dirigée selon les moyens.

L'évolution était bonne dans 79,36 %, défavorable dans 16,93 %, vers le décès dans 3,17 %, la cause la plus fréquente était une brûlure compliquée par un choc septique.

La prévention reste le meilleur moyen de lutte.

## ABSTRACT

Burn is a common and serious accident in children, it remains a problem Public Health and has a morbidity high, with scarring, aesthetic and functional. It could be prevented by education of the child and his entourage.

189 burned children were collected at pediatric surgery department at the hospital AL FARABI Oujda over 5 years spanning January 2005 to December 2009. The age group most affected is between 0 and 5 years (75,66%). The Males were most affected (56.61%). Burned children are recruited from the city Oujda (78.30%), especially the districts of periphery where there are mostly homes unhealthy.

Burns are common in winter and summer. They occur mainly in the afternoon, the majority view is the first day (70.89%). The hot liquid is the leader of causal agents (60.84%).

Body surface area burned is between 10 to 25% (51.32%), the 2nd degree is the most frequent or 84.44%. The location most pattern is one of the upper limb. The length of stay is beyond 8 days.

All receive their burned antitoxin, their antibiotics, Vitamin B12 deficiency is suspected Inhalation of cyanide and their local care; Note that before 2008, we used the biafine and biogas whereas from 2008, we started using the Flammazine sterile gauze and petroleum jelly, which showed a decrease in the duration hospitalization and a half healing quality.

Surgical treatment involved several cases in our series following Recent burns.

The evolution was good in 79,36 %, 16,93 % unfavorable, about the deaths in 3,17 %, the most common cause was a burn complicated by septic shock.

Prevention remains the best way struggle.

## ملخص

الحروق حادثة خطيرة ومنتشرة عند الأطفال، وتعد مشكلة في الصحة العمومية، تترتب عنها مضاعفات وخيمة، ويمكن الوقاية منها بتحسيس الطفل ومحيطه بخطورة هذه الآفة.

وقد استقبل جناح الطفل في مستشفى الفرابي بمدينة وجدة، 189 طفلا مصابا بحروق لمدة تتراوح ما بين يناير 2005 وديجنبر 2009.

المرحلة العمرية الأكثر تضررا هي ما بين 0 سنة وخمسة سنوات (75,66%)، أغلبهم ذكور (56,61%) وينحدرون خصوصا من الأحياء الهامشية بمدينة وجدة .

قد تنفسي الحروق في فصلي الشتاء والصيف خاصة بعد الزوال.

في 89% , 70 من الحالات، يتم فيها نقل المصاب إلى المستشفى خلال 24 ساعة الأولى بعد الحادث ويكون السائل الساخن هو السبب الرئيسي لذلك.

إن المساحة المحروقة الأكثر نسبة هي ما بين 10% و 25% وتقدر ب 51,32% والحروق من الدرجة الثانية هي الأكثر تفشيا، والأطراف العليا هي الأكثر تضررا بالحريق.

كل المصابين يأخذون المصل ضد الكزاز والمضاد الحيوي، كما يستفيدون من مداواة الجروح.

قبل 2008، كان استعمال بيافين و بيوكاز، وابتداء من 2008، بدأ استعمال فلامازين و ضمادات معقمة، الشيء الذي جعل فترة الاستشفاء تتقلص والتئام الجرح جيدا.

خلال دراستنا، تبين أن الجراحة همت كثيرا من الحالات الذين استفاد أغلبهم من زراعة الجلد.

كانت نتيجة العلاج حسنة في % 79,36 وسيئة في % 16,93. وكانت نسبة الوفيات % 3,17 حيث كان السبب الرئيسي هو الصدمة بسبب التعفن.



# ANNEXES

**A. Evaluation de la douleur** (source : Centre National de Ressources de lutte contre la Douleur, [www.cnrdr.fr](http://www.cnrdr.fr))

**Echelle de douleur et d'inconfort du nouveau-né : EDIN**

Description

<b>VISAGE</b>	<p>0 Visage détendu</p> <p>1 Grimaces passagères : froncement des sourcil, lèvres pincées, plissement du menton, tremblement du menton</p> <p>2 Grimaces fréquentes, marquées ou prolongées</p> <p>3 Crispation permanente ou visage prostré, figé ou visage violacé</p>
<b>CORPS</b>	<p>0 Détendu</p> <p>1 Agitation transitoire, assez souvent calme</p> <p>2 Agitation fréquente mais retour au calme possible</p> <p>3 Agitation permanente, crispation des extrémités, raideur des membres ou motricité très pauvre et limitée, avec corps figé</p>
<b>SOMMEIL</b>	<p>0 S'endort facilement, sommeil prolongé, calme</p> <p>1 S'endort difficilement</p> <p>2 Se réveille spontanément en dehors des soins et fréquemment, sommeil agité</p> <p>3 Pas de sommeil</p>
<b>RELATION</b>	<p>0 Sourire aux anges, sourire-réponse, attentif à l'écoute</p> <p>1 Appréhension passagère au moment du contact</p> <p>2 Contact difficile, cris à la moindre stimulation</p> <p>3 Refuse le contact, aucune relation possible. Hurlement ou gémissement sans la moindre stimulation</p>
<b>RECONFORT</b>	<p>0 N'a pas besoin de réconfort</p> <p>1 Se calme rapidement lors des caresses, au son de la voix ou à la succion</p> <p>2 Se calme difficilement</p> <p>3 Inconsolable. Suction désespérée</p>

**Echelle CHEOPS**  
**(Children Hospital of Eastern Ontario Pain Scale)**

Description

<b>PLEURS</b>
1 : pas de pleurs
2 : gémissements ou pleurs
3 : cris perçants ou hurlements
<b>VISAGE</b>
0 : sourire
1 : visage calme, neutre
2 : grimace
<b>PLAINTES VERBALES</b>
0 : parle de choses et d'autres sans se plaindre
1 : ne parle pas, ou se plaint, mais pas de douleur
2 : se plaint de douleur
<b>CORPS (torse)</b>
1 : corps (torse) calme, au repos
2 : change de position ou s'agite, ou corps arqué ou rigide ou tremblant, ou corps redressé verticalement, ou corps attaché
<b>MAINS - touchent-ils la plaie ?</b>
1 : n'avance pas la main vers la plaie
2 : avance la main ou touche ou agrippe la plaie, ou mains attachées
<b>JAMBES</b>
1 : relâchées ou mouvements doux
2 : se tordent, se tortillent, ou donnent des coups, ou jambes redressées ou relevées sur le corps, ou se lève ou

**Echelle OPS : Objective Pain Scale** Description

<b>PLEURS</b>
0 : Absents
1 : Présents mais enfant consolable
2 : présents et enfant inconsolable
<b>MOUVEMENTS</b>
0 : enfant éveillé et calme ou endormi
1 : agitation modérée, ne tient pas en place, change de position sans cesse
2 : agitation désordonnée et intense, risque de se faire mal
<b>COMPORTEMENT</b>
0 : enfant éveillé et calme ou endormi
1 : agitation modérée, ne tient pas en place, change de position sans cesse
2 : non accessible aux tentatives de réconfort, yeux écarquillés, accroché aux bras de ses parents ou d'un soignant
<b>EXPRESSION VERBALE OU CORPORELLE</b>
0 : enfant éveillé et calme ou endormi, sans position antalgique
1 : se plaint d'une douleur faible, inconfort global, ou position jambes fléchies sur le tronc, bras croisés sur le corps
2 : douleur moyenne, localisée verbalement ou désignée de la main, ou position jambes fléchies sur le tronc, poings serrés, et porte la main vers une zone douloureuse, ou cherche à la protéger
<b>VARIATION DE LA PRESSION ARTERIELLE SYSTOLIQUE PAR RAPPORT A LA VALEUR PRE-OPERATOIRE</b>
0 : augmentation de moins de 10%
1 : augmentation de 10 à 20%
2 : augmentation de plus de 20%

GRILLE D'HETERO - EVALUATION DE LA DOULEUR CHEZ L'ENFANT : Score HEDEN

Signes de douleur	COTATION			Date : / /	
	0	1	2		
Plaines somatiques (EVD)	Aucune	Se plaint d'avoir mal	Plaude avec gémissements, cris, ou sanglots ou soggéolans		
Intérêt pour le monde extérieur (APM)	L'enfant s'adresse à son environnement	Parle d'impressions, intérêt pour activité en y étant poussé	Intérêt initial, inquiet, indifférent et se désintéresse de tout		
Position antalgique (SDD)	L'enfant peut se mettre n'importe comment, aucune position ne lui est désagréable	L'enfant a choisi à l'évidence une position antalgique	Recherche sans succès une position antalgique. N'est jamais bien installé		
Lenteur et rareté du mouvement (APM)	mouvements larges, vifs, rapides, variés	Lentesse du geste, mouvements maladroits, gestes furtifs et maladroits maladroits rares	Enfant comme figé immobile dans son lit, alors que non ne l'empêche de bouger		
Contrôle exercé par l'enfant quand on le mobilise (SDD)	Examen et mobilisation sans problème	Demande du « faire attention », protège la zone douloureuse, réagit ou garde le bras du soignant	Accès impossible à la zone douloureuse ou opposition à toute initiative du soignant pour la mobilisation		
<b>TOTAL</b>					

EVD : expression volontaire de douleur ; SDD : Signes directs de douleur ; APM : atonie psychomotrice.

Échelle DEGR® (Douleur Enfant Gustavo Roussy) pour les enfants de 2 à 6 ans

Etiquette patient	Date :	Nom de l'examinateur :					
<p><b>ITEM 1 : position antalgique au repos</b> Spontanément, l'enfant évite une position ou bien s'installe dans une posture particulière, malgré une certaine gêne, pour soulager la tension d'une zone douloureuse. À évaluer lorsque l'enfant est SANS ACTIVITÉ PHYSIQUE, allongé ou assis. À NE PAS CONFONDRE avec l'attitude antalgique dans le mouvement.</p> <p><b>Cotation</b></p> <p>0 Absence de position antalgique, l'enfant peut se mettre n'importe comment.</p> <p>1 L'enfant semble éviter certaines positions.</p> <p>2 L'enfant EVITE certaines positions mais n'en paraît pas gêné.</p> <p>3 L'enfant CHOISIT une position antalgique évidente, qui lui apporte un certain soulagement.</p> <p>4 L'enfant recherche sans succès une position antalgique et n'arrive pas à être bien installé.</p>	<p><b>ITEM 5 : désintérêt pour le monde extérieur</b> Concerne l'énergie disponible pour entrer en relation avec le monde environnant.</p> <p><b>Cotation</b></p> <p>0 L'enfant est plein d'énergie, s'intéresse à son environnement, peut fixer son attention et est capable de se distraire.</p> <p>1 L'enfant s'intéresse à son environnement mais sans enthousiasme.</p> <p>2 L'enfant s'ennuie facilement mais peut être stimulé.</p> <p>3 L'enfant se laisse, incapable de jouer, il regarde passivement.</p> <p>4 L'enfant est apathique et indifférent à tout.</p>						
<p><b>ITEM 2 : manque d'expressivité</b> Concerne la capacité de l'enfant à ressentir et à exprimer sentiments et émotions par son visage, son regard et les inflexions de sa voix. À évaluer alors que l'enfant avait des raisons de s'amuser (jeux, repas, discussions).</p> <p><b>Cotation</b></p> <p>0 L'enfant est vif, dynamique avec un visage animé.</p> <p>1 L'enfant paraît un peu triste, éteint.</p> <p>2 Au moins un des signes suivants : traits du visage peu expressifs, regard morne, voix monotone et monotone, débit verbal lent.</p> <p>3 Plusieurs des signes ci-dessus sont acts.</p> <p>4 Visage figé comme agrandi, regard vide, parle avec effort.</p>	<p><b>ITEM 7 : entrée exercé par l'enfant quand on le mobilise (mobilisation passive)</b> L'enfant que l'on doit remuer pour une raison banale (bain, repas) surveille le geste, donne un conseil, arrête la main ou la tient.</p> <p><b>Cotation</b></p> <p>0 L'enfant se laisse mobiliser sans y accorder d'attention particulière.</p> <p>1 L'enfant a un regard attentif quand on le mobilise.</p> <p>2 En plus de la cotation 1, l'enfant montre qu'il faut faire attention en le remuant.</p> <p>3 En plus de la cotation 2, l'enfant retient la main ou guide les gestes du soignant.</p> <p>4 L'enfant s'oppose à toute initiative du soignant ou obtient qu'aucun geste ne soit fait sans son accord.</p>						
<p><b>ITEM 3 : protection spontanée des zones douloureuses</b> En permanence l'enfant est attentif à éviter un contact sur la zone douloureuse.</p> <p><b>Cotation</b></p> <p>0 L'enfant ne montre aucun souci de se protéger.</p> <p>1 L'enfant évite les bruits violents.</p> <p>2 L'enfant protège son corps en évitant et en écartant ce qui pourrait le toucher.</p> <p>3 L'enfant se préoccupe visiblement de limiter tout atouchement d'une région de son corps.</p> <p>4 Toute l'attention de l'enfant est requise pour protéger la zone atteinte.</p>	<p><b>ITEM 8 : localisation des zones douloureuses par l'enfant</b> Spontanément ou à l'interrogatoire, l'enfant localise sa douleur.</p> <p><b>Cotation</b></p> <p>0 Pas de localisation : à aucun moment l'enfant ne désigne une partie de son corps comme gênante.</p> <p>1 L'enfant signale, UNIQUEMENT VERBALEMENT, une sensation pénible dans une région VAGUE sans autre précision.</p> <p>2 En plus de la cotation 1, l'enfant montre avec un geste vague cette région.</p> <p>3 L'enfant désigne avec la main une région douloureuse précise.</p> <p>4 En plus de la cotation 3, l'enfant décrit d'une manière assurée et précise le siège de sa douleur.</p>						
<p><b>ITEM 4 : plaintes somatiques</b> Cet item concerne la façon dont l'enfant a dit qu'il avait mal, spontanément ou à l'interrogatoire pendant le temps d'observation.</p> <p><b>Cotation</b></p> <p>0 Pas de plainte : l'enfant ne dit pas qu'il a mal.</p> <p>1 Plaintes « neutres » : - sans expression affective (dit, en passant, « j'ai mal... ») ; - et sans effort pour le dire (ne se dérange pas exprès).</p> <p>2 Au moins un des signes suivants : - a suscité la question « qu'est-ce que tu as, tu as mal ? » ; - voix gémissee pour dire qu'il a mal ; - mimique expressive accompagnant la plainte.</p> <p>3 En plus de la cotation 2, l'enfant : - a attiré l'attention pour dire qu'il a mal ; - a demandé un médicament.</p> <p>4 C'est au milieu de gémissements, sanglots ou supplications que l'enfant dit qu'il a mal.</p>	<p><b>ITEM 9 : réactions à l'examen des zones douloureuses</b> L'examen de la zone douloureuse déclenche chez l'enfant un mouvement de défense ou de retrait et des réactions émotionnelles. Ne noter que les réactions provoquées par l'examen et NON CELLES PRÉ-EXISTANTES À L'EXAMEN.</p> <p><b>Cotation</b></p> <p>0 Aucune réaction déclenchée par l'examen.</p> <p>1 L'enfant manifeste, juste au moment où on l'examine, une certaine réticence.</p> <p>2 Lors de l'examen, on note au moins un des signes : raidleur de la zone examinée, crispation du visage, pleurs brusques, blocage respiratoire.</p> <p>3 En plus de la cotation 2, l'enfant change de couleur, trémule, geint ou cherche à arrêter l'examen.</p> <p>4 L'examen de la région douloureuse est quasiment impossible en raison des réactions de l'enfant.</p>						
<p><b>ITEM 5 : attitude antalgique dans le mouvement</b> Spontanément, l'enfant évite la mobilisation ou l'utilisation d'une partie de son corps. À rechercher au cours d'ENCHÂÎNEMENTS DE MOUVEMENTS (ex. : la marche) éventuellement sollicités. À NE PAS CONFONDRE avec la lenteur et rareté des mouvements.</p> <p><b>Cotation</b></p> <p>0 L'enfant ne présente aucune gêne à bouger tout son corps : ses mouvements sont souples et aisés.</p> <p>1 L'enfant montre une gêne, un manque de naturel dans certains de ses mouvements.</p> <p>2 L'enfant prend des précautions pour certains gestes.</p> <p>3 L'enfant évite notamment de faire certains gestes, il se mobilise avec précaution et attention.</p> <p>4 L'enfant doit être aidé pour lui éviter des mouvements pénibles.</p>	<p><b>ITEM 10 : lenteur et rareté des mouvements</b> Les mouvements de l'enfant sont lents, peu amples et un peu rigides même à distance de la zone douloureuse. Le tronc et les grosses articulations sont particulièrement immobiles. À comparer avec l'activité gestuelle habituelle d'un enfant de cet âge.</p> <p><b>Cotation</b></p> <p>0 Les mouvements de l'enfant sont larges, vifs, rapides, variés et lui apportent un certain plaisir.</p> <p>1 L'enfant est un peu lent et bouge sans entrain.</p> <p>2 Un des signes suivants : - lenteur du geste ; - mouvements restreints ; - gestes lents ; - initiatives motrices rares.</p> <p>3 Plusieurs des signes ci-dessus sont notés.</p> <p>4 L'enfant est comme figé, alors que rien ne l'empêche de bouger.</p>						
<p>Signes Directs de la Douleur : 1 + 3 + 5 + 7 + 9 =</p> <p>Expression Volontaire de la Douleur : 4 + 6 =</p> <p>Attitude Psycho Motrice : 2 + 6 + 10 =</p>	<table border="1"> <tr> <td style="width: 50px;"></td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50px;"></td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50px;"></td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> </table>						

### 5. Recommandations de la S.F.E.T.B : pansement des brûlures en consultation externe ou en ville (source : site internet de la SFETB)

#### PANSEMENT DES BRÛLURES SUIVIES EN CONSULTATION EXTERNE OU EN VILLE

##### RAPPEL

Le risque principal de ce type de brûlures est l'aggravation des lésions par infections susceptibles d'entraîner la formation de séquelles indues.

##### LES PRODUITS UTILISABLES

**Catégorie A : les pommades ou crèmes sans antibactérien** : elles ont comme objectif de soulager la douleur  
ex : Biafine, pommades à la vitamine A : Calandula,...

**Catégorie B : Les pansements membranes sans antibactérien** (associés ou non à des moyens de contention) : ils couvrent la brûlure, la protègent, absorbent éventuellement les exsudats et maintiennent un milieu humide, favorable à la cicatrisation.

Plusieurs sous-catégories : hydrocolloïdes, hydrocellulaires, hydrofibres, membranes plus ou moins perméables, alginate etc..

**Catégorie C : les interfaces sans antibactérien** : ils doivent être associés à un pansement secondaire absorbant (compresses) et à des moyens de contention. Ils évitent la macération et drainent les exsudats : tulle vaselinés, avec ou sans additifs, tulle siliconés, tulle avec hydrocolloïdes.

**Catégorie D : les pansements avec produits antibactériens**. Ils ont une action préventive et, éventuellement, curative sur l'infection des brûlures : 2 sous-catégories :

D1 : Crèmes ou pommades (Flammazine, Sicazine, Ialuset +, Bétadine crème, Sulfamylon ...)

D2 : Pansements imprégnés d'antiseptiques (Urgotul Sag, Ialuset + compresses, Acticoat, Aquacel Ag ...)

NB : le tulle bétadiné et l'Antibiotulle se révèlent, dans la pratique, peu ou pas efficaces et ne sont pas recommandés dans la catégorie D.

Le Corticotulle possède une action anti-inflammatoire puissante et ne doit être utilisé que pour cette indication (fin de cicatrisation d'une lésion hypertrophique +/- inflammatoire).

#### RECOMMANDATIONS DE LA S.F.E.T.B

**TOUTE BRÛLURE DU 2EME OU DU 3EME DEGRÉ DOIT ETRE MÉDICALEMENT SURVEILLÉE.  
TOUTE BRÛLURE QUI, APRES 10 JOURS D'ÉVOLUTION, N'EST PAS CICATRISÉE DOIT ETRE ÉVALUÉE  
PAR UN BRÛLOLOGUE.**

**Brûlure du 1er degré** (rougeur cutanée sans phlyctènes) : produits catégorie A (pommade ou crème non antiseptique).

**Brûlure du 2ème degré** (présence de phlyctènes)

\* **Brûlures superficielles et, à priori, propres** :

- catégorie C (interface)

- catégorie B (membranes sans antibactérien avec surveillance étroite)

- catégorie D (D1 ou D2 : pommades ou pansements avec antibactériens) : si doute sur l'hygiène, zones très algues (faces palmaires des mains ou plantaires des pieds), ou si brûlures étendues.  
**JAMAIS** de produit de catégorie A (risques d'infection).

\* **Brûlures profondes ou brûlures superficielles à priori contaminées ou, de fait, infectées** :

- catégorie D **TOUJOURS** (après prélèvement bactérien si infection).

**Les brûlures du 3ème degré** justifient toujours d'un avis spécialisé pour traitement chirurgical.

ANNEXE C

**P.E.C des brûlures  
chez l'enfant**

Nom : ..... N° dossier : ..... N° d'archive : .....  
Date d'admission : .....  
Heure et jour de l'accident : .....  
Délai de l'admission à l'hôpital : .....  
Lieu de l'accident : .....  
Agent causal : .....

**DONNEES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES**

Age : ..... Sexe : .....  
Niveau de scolarité : ..... Niveau socio-économique : .....

**ANTECEDANTS**

Médicaux : .....  
Chirurgicaux : .....

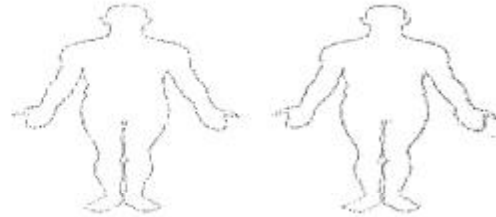
**EXAMEN GENERAL**

Conscience : .....  
Etat général : .....  
Conjonctive : ..... T.A : .....  
Température : ..... Pouls : .....

**EXAMEN LOCAL**

Siège : .....

Profondeur et étendue :  
% S.B 1<sup>er</sup> degré : .....  
% S.B 2<sup>ème</sup> degré : .....  
% S.B 3<sup>ème</sup> degré : .....  
% S.B Total : .....  
USB : % SBT x (3 x %SB 3<sup>ème</sup> Degré) : .....



Vue Antérieure

Vue postérieure

Lésions Associées : .....

**P.E.C**

Au lieu de l'accident : .....  
A l'hôpital (Réanimation ; soins à l'éosine aqueuse ou à la biafine) :  
.....  
.....  
.....

**EVOLUTION :**

Décès : .....  
Infection : .....  
Cicatrice :   
    → Kinésithérapie : .....  
    → Intervention : .....

Troubles esthétiques et psychologiques : .....

**DUREE D'HOSPITALISATION :** .....



# BIBLIOGRAPHIE

- 1- Bronner C. – le traitement des brûlures à travers les âges – thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Médecine- Université Louis Pasteur 1 Strasbourg 1982.
- 2- Senet P. – Physiologie de la cicatrisation cutanée- EMC (Elsevier SAS, Paris), Dermatologie, 98-040-A-10, 2007.
- 3- Singer A.J. Clark R.A.F – Cutaneous Wound Healing – N Engl J Med, 1999; vol. 341 : 738-746.
- 4- Lkhel A. Pradier J.P. Brachet M. et al. – Chirurgie de brûlures graves au stade aigu- EMC (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales -chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, 45-157, 2008.
- 5- Descamp H. Baze –Delecroix C. Jauffret E. –Rééducation de l'enfant brûlé- EMC (Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie –Médecine physique – Réadaptation, 26-275-D-10, 2001.
- 6- Burd A. Lam S. –Prise en charge des cicatrices de brûlures chez l'enfant- Journal des plaies et cicatrisations, 2004, vol.44 : 39-48.
- 7- Salomon D- Biologie de la cicatrisation et traitement des plaies cutanées- In : Dermatologie et infections sexuellement transmissibles. 4<sup>e</sup> éd. Masson, 2004 : 679-680, 1035-1037.
- 8- Laguerre J. Marsol P. Prise en charge anesthésique et analgésique des brûlés- In : Traité d'anesthésie général- Arnette, Paris, 2003, Partie 8, Ch.13.
- 9- Carsin H. Le Bever H. Le Reveille R. Rives J.M. –Brûlures : de la physiopathologie à la thérapeutique- Médecine et Armées, 1993, 21 : 583-590.
- 10- Carsin H. Mersch J.M. –Réanimation des brûlures thermiques étendues de l'enfant- Arch Fr Pediatr 1989 ; 46 : 531-40
- 11- Gueugniaud P.Y. Bertin-Maghit M. Joly M. –Rôle de l'interleukine 6 dans la phase oedémateuse du brûlé grave- la Presse Médicale, 1993 ; 22 : 735.

- 12- Gueugniaud P.Y. Vilasco B. Pham E. et al. –Brûlés graves : état hémodynamique, transport et consommation d’oxygène, cytokines plasmatiques –Ann Fr Anesth Réanim, 1996 ; 15 : 27-35.
- 13- Carsin H. Bréver H. Bargues L. Stéphanazzi J. –Brûlure- EMC (Elsevier, Paris), Médecine d’urgence, 25-030-D-40, 2007.
- 14- Wolf S.E. Rose J.K. Desai M.H. et al. –Mortality determinants in massive pediatric burn : an analysis of 103 children with > 80 TBSA burns (>70% full-thickness)- Ann Surg, 1997 ; 225 : 554-65.
- 15- Guero S. –Brûlures de l’enfant – EMC (Elsevier SAS, Paris), Pédiatrie, 4-113-D-10, 2000.
- 16- Hochart-Gille F. –Brûlures chez l’enfant : Accident ? Négligence ? Sévices ?- In : Brûlures Actualités de la S.F.E.T.B. Paris. Masson. 1995 : 111-116.
- 17- Carsin H. Le Brever H. Ainaud P. –Conduite à tenir devant une brûlure- EMC (Elsevier SAS, Paris), Traité d’Urgences, 24-116-E-15, 1998.
- 18- Gueugniaud P.Y. Vaudelin G. Bertin-Maghit M. Petit P. – Accidents d’électrisation – Conférences d’actualisation de la Société Française d’Anesthésie et Réanimation, 1997.
- 19- Spies M. Herndon D.N. Rosenblatt J.I. Sanford A.P. WOLF S.E. –Prediction of mortality from catastrophic burns in children- Lancet, 2003 ; 361 : 989-94.
- 20- Rousselot-Emart M. kauphy J.F. Brabet M. et al. –Prise en charge de l’enfant Brûlé- In : Urgence pratique- n° 59 : 7-10, 2003.
- 21- Gall O. Marsol P. –Anesthésie de l’enfant brûlé- EMC (Elsevier, Paris), Anesthésie Réanimation, 36-645-B-10, 2007.
- 22- Latarjet J. Pommier C. Comparin J.P. Foyatier J.L. –Traitement de la douleur de l’enfant brûlé- Arch Pédiatr, 1997 ; 4 : 278-284.
- 23- Choiniere M. –Le point sur le traitement de la douleur chez les patients brûlés- In : Brûlures, vol. I, n°3, P 128-135, nov.2000.

- 24- Sheridan-Robert L. -Sepsis in pediatric burn patients- *Pediatr Crit Care Med*, 2005, vol.6, n°3 ; S112-119.
- 25- Recommandations relatives à l'utilisation des antibiotiques chez le brûlé à la phase aigue- Table ronde intitulée « infection chez le brûlé », 17<sup>e</sup> Congrès de la SFETB, Juin 2007.
- 26- Lando A. -L'enfant Brûlé- Congrès ADARPEF, 2002.
- 27- Carsin H. Leclerc T. -Thérapie cellulaire et brûlures- la revue du Club des Anesthésistes- Réanimateurs et Urgentistes Militaires. Mars 2008, n° 22, p. 17-19.
- 28- Marsol P. Pinhero L. Dufourc J.B. Granados M. Descamps H. Romana M.C. -le traitement par épiderme de culture chez l'enfant gravement brûlé : bilan après 5 cas ; évolution de la stratégie thérapeutique- 17<sup>ème</sup> congrès de la SFETB, Perpignan 19-21 juin 1997.
- 29- Hildreth M. Carvajal H.F. - A simple formula to estimate daily caloric requirements in burn children- *J burn Care Pediatr*, 1982 ; 3 : 78-80.
- 30- Walha A. Kabuth B. Le Duigou -Marchenoir N. et al. -Troubles psychopathologiques chez les enfants brûlés. Etude de 24 enfants hospitalisés à l'hôpital d'enfant de Nancy- *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence* 2005 ; 53 : 314-320.
- 31- Dolto F. -L'image inconsciente du corps- Paris, éd. Le Seuil, 1984, p.18.
- 32- Buosi M. Roques C. -Réflexions sur la prise en charge éducative d'enfants et d'adolescents brûlés de la face et de la main- In : *Brûlures*, vol.4, n°1, p.17-22, avril 2003.
- 33- Mouren-Simeoni M.C. Isnard P. Le Heuzey M.F. et al. -aspects psychopathologiques liés à certaines affections pédiatriques- *EMC (Elsevier, Paris), Psychiatrie*, 37-203-A-10, 1998.

- 34- Mousnier-Lompré C. -Revivre après la brûlure, perturbation des relations parents- enfants. Fantôme du parent maltraitant dans l'accident de l'enfant brûlé- In : Brûlures, Vol. 3, p.147-149, nov.2002.
- 35- Pansement des brûlures suivies en consultation externe ou en ville- Fiches de recommandations de la S.F.E.T.B. In : Brûlures, vol.6, n°4, p.2156217, mars. 2006.
- 36- World Health Organisation- Burns -2003-www. Who. int / entity
- 37- BENDAHA S. - Brûlure chez l'enfant -Thèse de médecine n°39/2000
- 38-Aouissi el Hassane -Les brûlures chez l'enfant. -Thèse de médecine n°212/99
- 39- Boukind E.A., Chafiki N., Bahechar N.: Profil épidémiologique et éléments de prévention à propos de 1499 patients hospitalisés à l'unité des brûlés de Casablanca-Maroc. Ann. Medit. Burns Club, 7: 57-65, 1994.
- 40-Messaadi A.<sup>1</sup>, Bousselmi K.<sup>1</sup>, Khorbi A.<sup>2</sup>, Chebil M.<sup>2</sup>, Oueslati S.<sup>1</sup> - ETUDE PROSPECTIVE DE L'EPIDEMIOLOGIE DES BRULURES DE L'ENFANT EN TUNISIE\_\_Annals of Burns and Fire Disasters - vol. XVII - n. 4 - December 2004
- 41- Bang R.L., Mosbah K.M.: Epidemiology of burns in Kuwait. Burns, 14: 194-200, 1988.
- 42- Ray J.G.: Burns in young children: A study of the mechanism of burns in children aged 5 years and under in the Hamillin Ontario Burn Unit. Burns, 21: 463-6, 1995.
- 43- Subrahmanyam M.: Epidemiology of burns in a district hospital in Western India. Burns, 22: 436-42, 1996.

- 44- Mzezewa S., Jonsson K., Aberig M., Salemark L.: A prospective study on the epidemiology of burns in patients admitted to the Harare burn units. *Burns*, 25: 499-504, 1999.
- 45- El Badawy A., Amr R.M.: Epidemiology of childhood burns in the burn unit of Ain Shams University in Cairo, Egypt. *Burns*, 24: 728-32, 1998.
- 46- Ho W.S., Ying S.U.: An epidemiological study of 1063 hospitalized burn patients in a tertiary burns centre in Hong Kong. *Burns*, 27: 119-23, 2001.
- 47- Santos H., Jimenez G.R., Sanchez G.L., Matinez H.D., Arroyo R., Hamann C.: The importance of the domestic environment. *Ann. Burns and Fire Disasters*, 12: 131-8, 1999.
- 48- Lindbland B.E., Terkelsen C.J.: Domestic burns among children. *Burns*, 16: 254-6, 1990.
- 49- Jacques Latarjet- Epidémiologie et prévention de la brûlure- urgence pratique- 1999, N° : 33.
- 50- Pr. Daniel Wasserman- Epidémiologie des brûlures en France
- 51- EHLLASS: European Home and Leisure Accident Surveillance System
- 52- J.B. Dufourcg, O. Gall- La brûlure de l'enfant : Quelle prise en charge en préhospitalière ?- Urgence 2003.