



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2017

Thèse N° 034

# Epidémiologie des brûlures graves admises en réanimation pédiatrique

---

## THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 23/03/2017

PAR

**M. Souhil ERRAFIA**

Né le 03/08/1991 à Beni Mellal

**Médecin Interne du CHU Mohammed VI**

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

---

## MOTS-CLES :

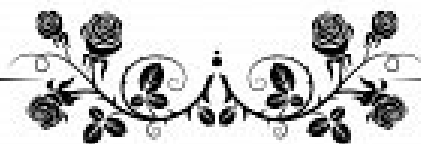
Brûlures - Enfants - Epidémiologie - Infection - Mortalité

---

## JURY

M.	<b>S. YOUNOUS</b> Professeur d'Anesthésie-réanimation	PRESIDENT
M.	<b>Y. MOUAFFAK</b> Professeur agrégé d'Anesthésie-réanimation	RAPPORTEUR
M.	<b>M. BOURROUS</b> Professeur de pédiatrie	} JUGES
M <sup>me</sup> .	<b>N. SORAA</b> Professeur agrégée de Microbiologie - Virologie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



إِقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝ خَلَقَ الْإِنْسَانَ

مِنْ عَلَقٍ ۝ إِقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝ الَّذِي

عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمُ ۝

صدقة الله العظيم



## Serment d'Hippocrate

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

*Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus. Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but. Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*

*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale. Les médecins seront mes frères. Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient. Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

**Déclaration Genève, 1948**





**LISTE DES PROFESSEURS**



**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI  
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI  
Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE  
Vice doyen aux Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI  
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Professeurs de l'enseignement supérieur**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Spécialité</b>	<b>Nom et Prénom</b>	<b>Spécialité</b>
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KISSANI Najib	Neurologie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
AMAL Said	Dermatologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique

ASRI Fatima	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-Vasculaire	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophthalmologie
CHABAA Laila	Biochimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	NEJMI Hicham	Anesthésie-réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie-réanimation
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SARF Ismail	Urologie
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie-obstétrique A/B
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	YOUNOUS Said	Anesthésie-réanimation
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique	ZOUHAIR Said	Microbiologie

### Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie B	EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques

ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADALI Nawal	Neurologie	HADEF Rachid	Immunologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	HOCAR Ouafa	Dermatologie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire périphérique	JALAL Hicham	Radiologie
ALJ Soumaya	Radiologie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	KOULALI IDRISSE Khalid	Traumato- orthopédie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKMICHY Mohamed Amine	Urologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BELKHOUS Ahlam	Rhumatologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation

BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MOUFID Kamal	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOUKHIRA Abderrahman	Toxicologie	QACIF Hassan	Médecine interne
BOURRAHOUCHE Aicha	Pédiatrie B	QAMOUCHE Youssef	Anesthésie- réanimation
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	RADA Noureddine	Pédiatrie A
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HAOUCHE Rachid	Chiru Cardio vasculaire	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL HAOUCHE Hanane	Traumato- orthopédie A	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation

## Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LALYA Issam	Radiothérapie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie	MOUHADI Khalid	Psychiatrie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie (Neonatalogie)	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	MOUZARI Yassine	Ophtalmologie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie - orthopédie	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie

BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	OUERIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	RHARRASSI Isam	Anatomie-patologique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL MEZOUARI EI Moustafa	Parasitologie Mycologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
ELQATNI Mohamed	Médecine interne	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
ESSADI Ismail	Oncologie Médicale	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
FAKHRI Anass	Histologie- embyologie cytogénétique	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
FDIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
GHOZLANI Imad	Rhumatologie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- Vasculaire
Hammoune Nabil	Radiologie		



# **DEDICACES**



*« Soyons reconnaissants aux personnes  
qui nous donnent du bonheur ;  
elles sont les charmants jardiniers par qui  
nos âmes sont fleuries » Marcel Proust .*

*Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les  
personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su  
me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif.*

*C'est avec amour, respect et gratitude que je dédie cette thèse*

...

### *A mon adorable père : Mohammed*

*Voilà le jour que vous avez attendu impatiemment. Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, ma gratitude, ma considération et l'amour éternel que je vous porte pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon éducation et mon bien être. Vous avez été et vous serez toujours un exemple à suivre pour vos qualités humaines, votre persévérance et votre perfectionnisme. Vous m'avez appris le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité. En ce jour, j'espère réaliser l'un de vos rêves et j'espère ne jamais vous décevoir. Que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous accorde santé et longue vie, et bonheur afin que je puisse vous rendre un minimum de ce que je vous dois.*

### *A la mémoire de ma très chère maman décédée : Latifa,*

*Tu m'as donné la vie, le plus précieux de tous les cadeaux.. Tu as été la lanterne qui illumine mon chemin, ma boussole quand je perds le nord. Ma mère était un puit inépuisable d'amour, un océan de tendresse et un ouragan d'émotions. Tu étais l'incarnation de la bonté, tu as toujours su donner et donner sans compter. Dans tes bras j'ai grandi, petit à petit ; et aujourd'hui c'est grâce à toi que je suis devenu médecin. Pour toutes les peines que tu as enduré en m'accompagnant durant ma scolarité, je ne peux qu'exprimer ma gratitude absolue. Ces quelques mots ne sauront te prouver maman combien je t'aimerai. Ô Seigneur ! Pardonne-elle et accorde à elle Ta miséricorde. Accorde-elle le salut et le pardon. Assure à elle une noble demeure. Elargis sa tombe et lave-la avec l'eau, la neige et la grêle.*

### *A mes adorable sœurs Chaïma et Fatima Zahra :*

*En témoignage de mon amour, mon attachement et ma gratitude. Mais aussi en guise de ma reconnaissance pour votre affection, votre soutien et votre serviabilité. Je vous remercie pour tous les moments agréables que nous avons partagé, pour tout le bonheur que vous me procurez. Merci de m'avoir épaulé dans les instants les plus difficiles. Votre place dans mon cœur est irremplaçable. Qu'Allah nous garde à jamais unis dans la joie et la prospérité, et qu'il vous préserve du mal et vous accorde santé et réussite.*

*A mes adorable tantes et oncles :*

*Mustapha, Kamal, Ahmed, Abderrahim, Mina, Saadia, Nadia, Lhaja  
Fatima : Merci pour votre générosité, votre tendresse et votre gentillesse,  
pour tous les bons moments qu'on a vécus ensemble ...*

*A mes chers(e) amis(e)*

*Mes fidèles compagnons de longue date : Soufiane, Mourad, Dounia, Badr,  
Youssef, Ayoub, Kanza, Nadia, Saras, Fadwa, Dounia, Youness,  
Abderrahmane, Abdelmajid, Houcine, Hassane, Mohamed et Abdellatif:  
pour tout le soutien que vous m'avez apportée et votre indulgence durant  
toutes ces années.*

*Aux combattants de la 14ème promotion des internes de Marrakech.*

*Au cher comité de l'AMIMA.*

*A professeur Elmansouri Nadia, Dr Saad Lahmiti et l'équipe de CMF  
Un remerciement particulier pour tous ce que vous m'avez fait, vous  
n'êtes pas seulement mes maîtres d'études mais aussi mes maîtres  
soignants.*

*A tous ceux que j'ai omis de citer,  
Je vous dédie ce travail en guise d'estime.*



# **REMERCIEMENTS**



*Louange à Dieu tout puissant,  
qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.*

*A notre maître et Président de thèse :*

*M. Saïd Younous*

*Professeur et chef du service de réanimation pédiatrique  
au CHU Mohammed VI de Marrakech.*

*Pour le grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger et de  
présider ce travail de thèse. Votre sérieux, votre  
Compétence et votre sens du devoir nous ont énormément marqués.  
Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et  
notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et  
humaines. Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre  
profonde gratitude.*

*A notre maître et Rapporteur de thèse :*

*M. Youssef Mouaffak*

*Professeur agrégé de réanimation pédiatrique  
au CHU Mohammed VI de Marrakech.*

*Il nous est impossible de dire en quelques mots ce que nous vous devons.  
Vous nous avez fait le grand honneur de nous confier  
ce travail et d'accepter de le diriger. Ceci est le fruit de vos efforts. Vous  
nous avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré vos obligations  
professionnelles. Vos encouragements inlassables, votre amabilité, votre  
disponibilité et votre gentillesse méritent toute admiration. Nous  
saisissons cette occasion pour vous exprimer notre profonde gratitude  
tout en vous témoignant notre respect.*

*A notre maître et juge de thèse :  
M. Mounir BOURROUS  
Professeur et chef du service des urgences pédiatriques  
au CHU Mohammed VI de Marrakech*

*Nous sommes très honorés de votre présence parmi nous. Vous avez acceptée humblement de juger ce travail de thèse. Ceci nous touche infiniment et nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance. Veuillez accepter, cher maître, l'assurance de notre estime.*

*A notre maître et juge de thèse :  
Mme Nabila Soraa  
Professeur agrégée et chef de service du laboratoire de microbiologie  
au CHU Mohammed VI de Marrakech*

*Nous vous remercions d'avoir répondu à notre souhait de vous voir siéger parmi nos membres du jury. En acceptant d'évaluer notre travail, vous nous accordez un très grand honneur. Veuillez accepter l'expression de nos considérations les plus distinguées.*

*A toute personne qui a contribué  
de près ou de loin à la réalisation de ce travail*

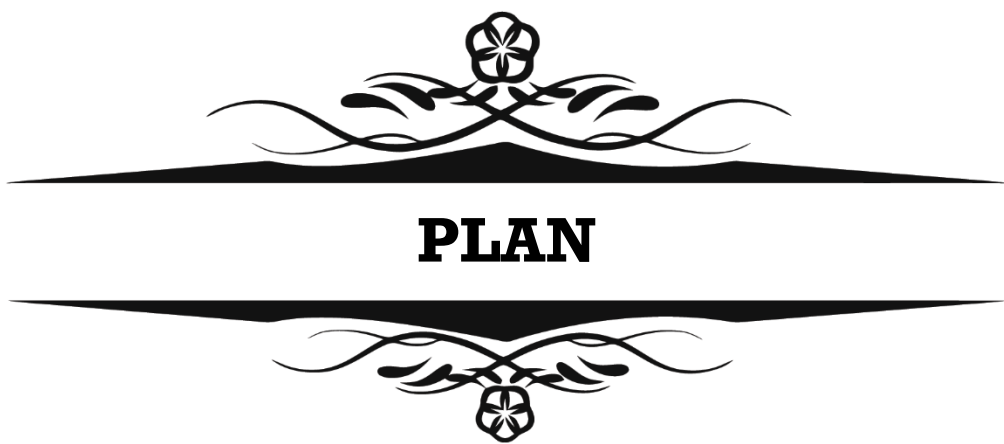


# **ABRÉVIATIONS**



## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>BGN</b>	:	Bactéries Gram–Négatives.
<b>CG</b>	:	Culot Globulaire.
<b>CGP</b>	:	Coccis Gram–Positives.
<b>CHP</b>	:	Centre hospitalier provincial.
<b>CHR</b>	:	Centre hospitalier régional.
<b>CHU</b>	:	Centre hospitalier universitaire.
<b>CIVD</b>	:	Coagulation intravasculaire disséminée.
<b>CRP</b>	:	Protéine c réactive.
<b>CS</b>	:	Centre de santé.
<b>ECBU</b>	:	Examen cytbactériologique des urines.
<b>IPP</b>	:	Inhibiteur de la pompe à protons.
<b>IV</b>	:	Intraveineux.
<b>PEC</b>	:	Prise en charge.
<b>PFC</b>	:	Plasma frais congelé.
<b>SAMU</b>	:	Service d'aide médicale urgente.
<b>SAP</b>	:	Seringue auto–pousseuse.
<b>SARM</b>	:	Staphylocoque aureus méticillino–résistant.
<b>SASM</b>	:	Staphylocoque aureus méticillino–sensible.
<b>SC</b>	:	Sous cutané.
<b>SCB</b>	:	Surface cutanée brûlées.
<b>SCT</b>	:	Surface cutanée totale.
<b>VVP</b>	:	Voie veineuse périphérique.
<b>VVC</b>	:	Voie veineuse centrale.



<b>Introduction</b>	01
<b>Patients et méthodes</b>	03
<b>I. Méthodologie de recherche</b>	04
1. Présentation de l'étude	04
2. Présentation du service	04
3. Population cible	05
4. Conduite à tenir adoptée au service devant une brûlure grave	05
5. Critères d'inclusion et d'exclusion	06
6. Recueil des données	07
<b>II. Saisie des données</b>	10
<b>Résultats</b>	11
<b>I. Données épidémiologiques de l'étude</b>	12
1. Fréquence	12
2. Répartition selon l'année	13
3. Répartition selon l'âge	14
4. Répartition selon le sexe	15
5. Répartition selon l'origine	16
6. Répartition selon le motif d'hospitalisation	17
<b>II. Accident</b>	17
1. Lieu	17
2. Mécanisme	18
3. Agent causal	18
4. Délai d'admission	19
5. Structure de référence	20
<b>III. Caractéristiques de la brûlure</b>	21
1. Localisation	21
2. Surface cutanée brûlée	21
3. Profondeur	22
<b>IV. Aspects thérapeutiques</b>	23
1. Prise en charge initiale	23
2. Prise en charge en milieu spécialisé	25
2.1 Abord vasculaire	25
2.2 Expansion volémique	25
2.3 Catécholamines	25
2.4 Réanimation respiratoire	26
2.5 Analgésie	27
2.6 Protection gastrique	28
2.7 Alimentation	28
<b>V. Evolution</b>	29
1. Troubles métaboliques	29
2. Troubles hématologiques	29
2.1 Thrombopénie et troubles de l'hémostase	29
2.2 Anémie	29

2.3	Transfusion et supplémentation martiale	30
3.	Infection	32
3.1	Délai d'infection	32
3.2	Site de l'infection	33
3.3	Signes cliniques et para cliniques	33
3.4	Germes responsables	35
3.5	Antibiothérapie	36
4.	Complications chirurgicales	38
5.	Durée d'hospitalisation	39
6.	Devenir	39
	<b>Discussion</b>	42
<b>I.</b>	<b>Données épidémiologiques</b>	43
1.	Fréquence	43
2.	Période de l'année	45
3.	Age	46
4.	Sexe	47
5.	Origine géographique	48
6.	Motif d'hospitalisation	49
<b>II.</b>	<b>Accident</b>	49
1.	Lieu	49
2.	Mécanisme	50
3.	Agent causal	51
4.	Délai d'admission	51
5.	Structure de référence	52
<b>III.</b>	<b>Caractéristiques de la brûlure</b>	52
1.	Localisation	52
2.	Surface cutanée brûlée	53
3.	Profondeur	54
<b>IV.</b>	<b>Aspects thérapeutiques</b>	54
1.	Prise en charge initiale	54
2.	Prise en charge en milieu spécialisé	58
2.1	Abord vasculaire	58
2.2	Expansion volémique	59
2.3	Catécholamines	62
2.4	Réanimation respiratoire	62
2.5	Analgsie	64
2.6	Protection gastrique	67
2.7	Alimentation	67
<b>V.</b>	<b>Evolution</b>	70
1.	Troubles métaboliques	70
2.	Troubles hématologiques	72

2.1	Thrombopénie et troubles de l'hémostase	72
2.2	Anémie	72
2.3	Transfusion et supplémentation martiale	73
3.	Infection	74
3.1	Sites de l'infection	75
3.2	Signes cliniques et para cliniques	75
3.3	Germes responsables	76
3.4	Antibiothérapie	77
4.	Durée de d'hospitalisation	78
5.	Le devenir	79
	<b>Conclusion</b>	<b>83</b>
	<b>Annexes</b>	<b>86</b>
	<b>Résumés</b>	<b>89</b>
	<b>Bibliographie</b>	<b>96</b>



# INTRODUCTION



*L*a brûlure est une destruction aigue plus ou moins complète du revêtement cutané par une source thermique, chimique ou électrique [1].

*L*e nombre de brûlés chaque année dans le monde est estimé à plus de 5.000.000. Il concerne dans un tiers des cas les enfants [2].

*L*a majorité de ces brûlures est accidentelle, et par conséquent évitable, occupant une place particulière parmi les accidents domestiques de l'enfant [3]. Leurs mécanismes sont multiples, dominés par l'ébouillement [4-5]. Elles constituent un problème majeur de santé publique dans le monde, en particulier dans les pays en voie de développement [6]. Elles sont responsables d'une lourde morbi-mortalité [7], à fortiori au sein de la population pédiatrique, compte tenu de l'atteinte assez fréquente de certaines zones anatomiques, des effets d'immunodéficience occasionnée par ses lésions graves, de la pénurie des structures et de filières de soins, matérialisée par l'absence de centres spécialisés et d'une prise en charge extrahospitalière précoce. En outre, d'autres facteurs comme l'âge, le mécanisme, le délai d'admission et surtout l'infection, alourdissent d'avantage le pronostic et sont sources de séquelles physiques et fonctionnelles, ainsi que d'handicap psychologique à court et à long terme. Ceci est d'autant plus vrai quand cet événement très marquant survient dans un moment où la croissance, l'image corporelle et le développement psychologique de l'enfant sont en plein remaniement [8-9].

*A*fin d'étudier les différents aspects de prise en charge de ce fléau, devenu par la force des choses un motif fréquent d'hospitalisation dans notre unité, nous avons convenu de mener ce travail au sein du service de réanimation pédiatrique du centre hospitalier universitaire Mohammed VI de Marrakech, l'unique structure de tout le sud du royaume dédiée à prendre en charge les enfants brûlés graves.

*N*ous nous sommes assignés comme principal objectif, une description des caractéristiques épidémiologiques des brûlures graves de l'enfant, afin de proposer des mesures préventives adaptées et d'améliorer la prise en charge et par conséquence le pronostic.



**MATÉRIELS ET MÉTHODES**



## **I. Méthodologie de recherche :**

### **1. Présentation de l'étude:**

Notre travail est une étude rétrospective et descriptive, analysant les dossiers des enfants brûlés graves, hospitalisés au service de réanimation pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech, sur une période de 7 ans (depuis Janvier 2009 au mois de Décembre 2015). Il s'est particulièrement intéressé à étudier le profil épidémiologique de ces malades et leur devenir durant leur séjour en réanimation.

### **2. Présentation du service :**

Le service de réanimation pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech, est l'unique structure de tout le sud du Maroc, dédiée à prendre en charge de jour comme de nuit, les enfants présentant une affection grave. Il a ouvert ses portes en Octobre 2008 et admet les enfants de 0 à 15 ans. Il contient 14 lits, dont chacun est équipé d'un moniteur multiparamétrique, d'un respirateur et de seringues auto-pousseuses (SAP). Il dispose également d'un défibrillateur. Au sein de cette structure, la prise en charge médicale est assurée par un professeur d'enseignement supérieur, un professeur agrégé, un praticien hospitalier, et quatre à six médecins résidents et/ou internes. Les soins sont effectués par une équipe paramédicale constituée de 15 infirmiers diplômés d'état et d'un kinésithérapeute. La garde est assurée tous les jours, y compris les week-ends et jours fériés, par une équipe composée de deux médecins (un médecin résident et un médecin interne) et trois infirmiers. Enfin, le règlement interne du service stipule que les enfants sont admis en réanimation en cas de survenue d'une défaillance d'un ou de plusieurs organes (respiratoire, cardio-vasculaire, neurologique, rénal, hépatique...) nécessitant la mise en route d'un traitement approprié, ou bien dans un contexte péri ou post opératoire d'une chirurgie lourde (réparatrice d'une malformation, néoplasique, encéphalique, cardio-vasculaire...).

### **3. Population cible :**

Cette étude a été conduite chez l'ensemble des enfants (âgés de 0 à 15 ans), victimes d'une brûlure grave, hospitalisés au service de réanimation pédiatrique, du 1er janvier 2009 au 31 décembre 2015.

### **4. Conduite à tenir adoptée au service devant une brûlure grave :**

Au service, les principes de prise en charge d'un enfant victime d'une brûlure grave sont basés sur les éléments suivants:

- Anamnèse: permet de préciser l'âge, les antécédents, les circonstances de l'accident, le mécanisme de la brûlure, le traitement immédiat, la notion de pansement effectué ou changé dans une structure de soin, l'hospitalisation antérieure, ainsi que le délai d'admission en réanimation.
- Examen clinique: évaluer l'état hémodynamique, respiratoire et neurologique – préciser la localisation, l'étendue et la profondeur des lésions – mesurer la température et le poids – évaluer la douleur.
- Mise en condition: installation dans un box préalablement chauffé, à lit unique, doté d'un matelas anti-escarres – monitoring standard.
- Ventilation artificielle allant d'une oxygénothérapie jusqu'à une ventilation mécanique.
- Abord vasculaire de bon calibre, de préférence sur une zone saine.
- Apport liquidien selon le schéma de Carvajal.
- Prophylaxie antitétanique.
- Analgésie multimodale adaptée à l'intensité de la douleur.
- Sondage urinaire systématique et nasogastrique au besoin.
- Incisions de décharge en cas de lésions circulaires ou d'un syndrome de loge.
- Soins locaux (nettoyage, application de produits topiques, pansement) effectués par l'équipe de chirurgie plastique.

- Surveillance clinique (température – fréquence cardiaque – diurèse) et biologique (ionogramme sanguin – fonction rénale – hématoците), visant à apprécier le retentissement initial et à suivre l'évolution sous traitement.
- Bilan infectieux: basé sur l'appréciation clinique, ainsi que sur la surveillance de la cinétique des globules blancs et de la CRP, la réalisation des hémocultures et des prélèvements cutanés, sans oublier en cas de signe d'appel, le prélèvement distal protégé pulmonaire, la radiographie thoracique, et l'examen cyto-bactériologique des urines.  
Nous rappelons que l'étude anatomopathologique des biopsies cutanées est l'examen de référence pour le diagnostic des infections cutanées.
- Nursing.
- Alimentation entérale précoce, hypercalorique et hyperprotidique.

## **5. Critères d'inclusion et d'exclusion :**

### **5.1. Critères d'inclusion :**

Ont été inclus tous les enfants de moins de 15 ans admis en réanimation pédiatrique, du 1<sup>er</sup> janvier 2009 au 31 décembre 2015, pour prise en charge d'une brûlure grave.

Les critères de gravité pris en considération se résument:

- Un âge inférieur à 3 ans ;
- Une SCB de plus de 15% ou une surface profonde dépassant 5% ;
- Une localisation intéressant une zone mettant en jeu le pronostic vital ou fonctionnel (face – cou – périnée – lésions circulaires des membres) ;
- La notion de confinement (brûlure par flamme en milieu clos ou semi clos) ;
- Une tare associée (diabète – cardiopathie congénitale – maladie respiratoire chronique – retard psychomoteur...) ;
- Une notion d'un traumatisme associé [10].

Nous signalons que l'admission se fait sur un seul ou plusieurs critères et la catégorie des enfants victimes d'une brûlure ancienne, compliquée d'une infection, est également incluse dans notre étude.

**5.2. Critères d'exclusion :**

Ont été exclus de cette étude :

- Les enfants brûlés ayant plus de 15 ans.
- Les brûlures non accidentelles (agressions – automutilations...).
- Les brûlures superficielles, non étendues, ne compromettant pas le pronostic vital ou fonctionnel.
- Les brûlures par électrisation.
- Les brûlures par produits chimiques.
- Les patients ayant une SCB à 100% (carbonisés).

**6. Recueil des données :**

La première étape de l'étude a consisté en un recueil de données à l'aide d'une fiche d'exploitation, à partir des dossiers médicaux des enfants brûlés graves (Fiche à 2 pages ci-jointe).

L'analyse a concerné les paramètres épidémiologiques (données démographiques – mécanisme de la brûlure – agent causal – notion d'hospitalisation préalable ou de soins dans une structure de santé – délai d'admission en réanimation), les caractéristiques des zones brûlés, les complications (métaboliques – hémodynamiques – respiratoires – hématologiques – infectieuses), la prise en charge initiale puis secondaire, la durée d'hospitalisation en réanimation, sans oublier le devenir des enfants (transfert dans un service – programmation pour chirurgie de greffe – sortie à domicile –...).

La seconde étape de l'étude, objet principal de notre travail, a été dédiée à l'analyse des complications évolutives de ces malades durant leur séjour en réanimation, à savoir :

1- Les troubles métaboliques et hydro-électrolytiques = hyperglycémie, hyponatrémie, hypernatrémie, hypocalcémie, hypoprotidémie et hypokaliémie.

NB : le trouble a été retenu devant une valeur supérieure ou inférieure à la norme du laboratoire.

2- Les troubles hématologiques :

a- Thrombopénie : retenue devant une baisse du taux de plaquettes par rapport à la norme du laboratoire présentée selon l'âge.

b- CIVD : qu'elle soit clinique (symptomatique, avec manifestations hémorragiques), ou bien biologique (allongement du temps de céphaline activée, baisse du taux de prothrombine, thrombopénie, augmentation des produits de dégradation de la fibrine).

c- Anémie : retenue devant un taux d'hémoglobine inférieur à 2 déviations standards de la valeur moyenne.

NB : la transfusion de culots globulaires a été faite systématiquement devant une anémie avec des signes d'intolérance (troubles de conscience, tachycardie, polypnée, asthénie profonde), ou bien lorsque le taux d'hémoglobine est inférieur à 8 g/dl.

3- L'infection: Dans le contexte de brûlure grave, il faut d'emblée distinguer les infections spécifiques (bactériémies à point de départ cutané – infections locales), des infections non spécifiques qui peuvent toucher l'ensemble des patients admis en réanimation. Le diagnostic des infections spécifiques, qui constitue notre préoccupation quotidienne, fait l'objet de discussions multiples au sein de l'équipe multidisciplinaire qui prend en charge les enfants. Il est retenu devant un faisceau d'arguments :

o Cliniques :

▪ Signes locaux :

- Approfondissement des lésions cutanées brûlées.
- Apparition de pétéchies, de sécrétions liquidiennes, de pus ou de phlyctènes.

- Rougeur ou douleur récentes, avec une odeur désagréable.
- Apparition d'un liseré inflammatoire.
- Retard de cicatrisation.
- Absence de prise de greffe.
- Signes Généraux :
  - Fièvre mal tolérée et/ou frissons (pic fébrile - fièvre en plateau - indépendamment des périodes succédant le changement de pansement).
  - Sepsis voire même choc septique, en sachant que ces deux situations constituent un motif fréquent de consultation aux urgences pédiatrique et d'hospitalisation en réanimation.
  - Changement de comportement, refus de biberon ou d'alimentation, agitation, prostration (éléments précieux relevés lors de l'examen fréquent des malades et souvent rapportés par la maman).
  - Ballonnement abdominal, diarrhées, vomissements alimentaires.
- Paracliniques :
  - Modification de la cinétique des globules blancs.
  - Augmentation de la CRP.
  - Hémocultures et prélèvements cutanés itératifs.

Il faut faire toujours la part entre les infections documentées (isolement d'un germe dans une hémoculture ou dans un prélèvement microbiologique, associé à des signes cliniques en faveur d'une infection sous-jacente), et les infections non documentée où la part du raisonnement, de l'expérience, de la concertation et des données clinico-biologiques revêt un intérêt majeur.

L'antibiothérapie a été introduite :

- En cas de forte suspicion d'infection (même si elle n'est pas documentée), à fortiori que l'état de l'enfant se dégrade. Ceci, après la réalisation de prélèvements microbiologiques.
- En cas d'une infection documentée.
- En cas de sepsis ou de choc septique.
- En post opératoire d'une incision ou d'une aponévrotomie de décharge, de même que lors d'une greffe cutanée, en concertation avec les chirurgiens.

## **II. Saisie des données :**

Ces données ont été saisies et codées sur le logiciel MICROSOFT Excel 2016. L'analyse des résultats a fait appel au même logiciel.

Les variables étudiées étaient : les données sociodémographiques (âge, sexe, origine, mécanisme, agent causal, intervalle d'admission et structure d'admission initiale), les données cliniques (étendue, localisation, profondeur des lésions), ainsi que l'évolution durant l'hospitalisation (troubles hydro-électrolytiques, hématologiques, complications locales et infectieuses), sans oublier les modalités de prise en charge initiale (refroidissement – préparation artisanale – traitement dans une structure de soins) et au service (abord vasculaire – réanimation respiratoire – remplissage vasculaire – analgésie – transfusion – alimentation – protection gastrique).

Les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne quand leur répartition est gaussienne, ou en médiane quand cette dernière est asymétrique. Les variables qualitatives sont exprimées en pourcentage.



# RÉSULTATS



## I. Données épidémiologiques de l'étude :

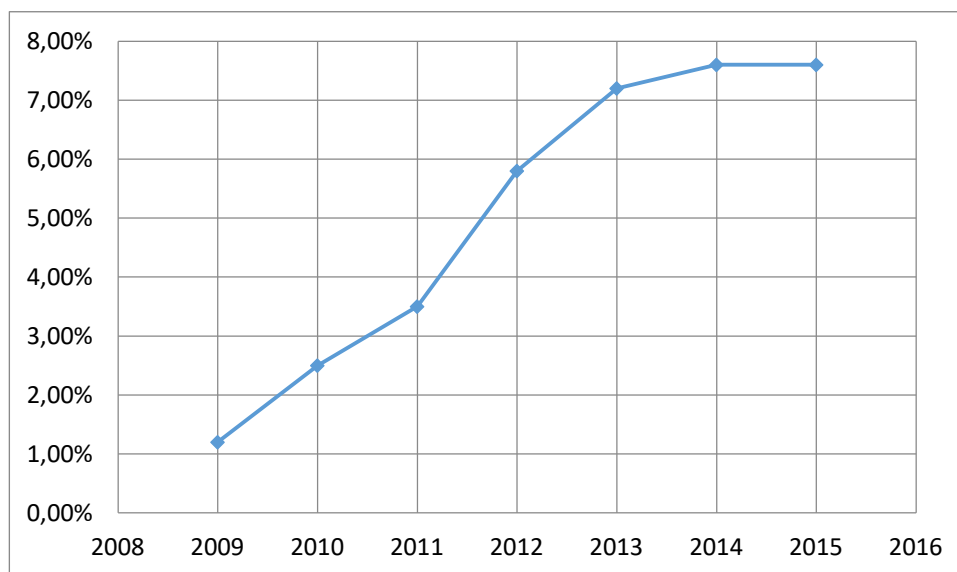
### 1. Fréquence :

**Tableau I : Fréquence et incidence des brûlures**

Année	Nombre total d'hospitalisations	Nombre de brûlures graves	Incidence des brûlures graves
2009	485	6	1,2%
2010	749	19	2,5%
2011	813	29	3,5%
2012	712	42	5,8%
2013	700	51	7,2%
2014	720	55	7,6%
2015	766	58	7,6%
Total	4945	260	5,2%

Durant la période d'étude, le nombre global des hospitalisations au service de réanimation pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech a été de 4945 enfants. Parmi eux, 260 ont été admis pour prise en charge d'une brûlure grave, soit une incidence de 5,2% ; rappelons qu'une augmentation continue et notable de l'incidence des brûlures graves, a été relevée, avec un taux passé de 1.2% en 2009 à 7,6% en 2015.

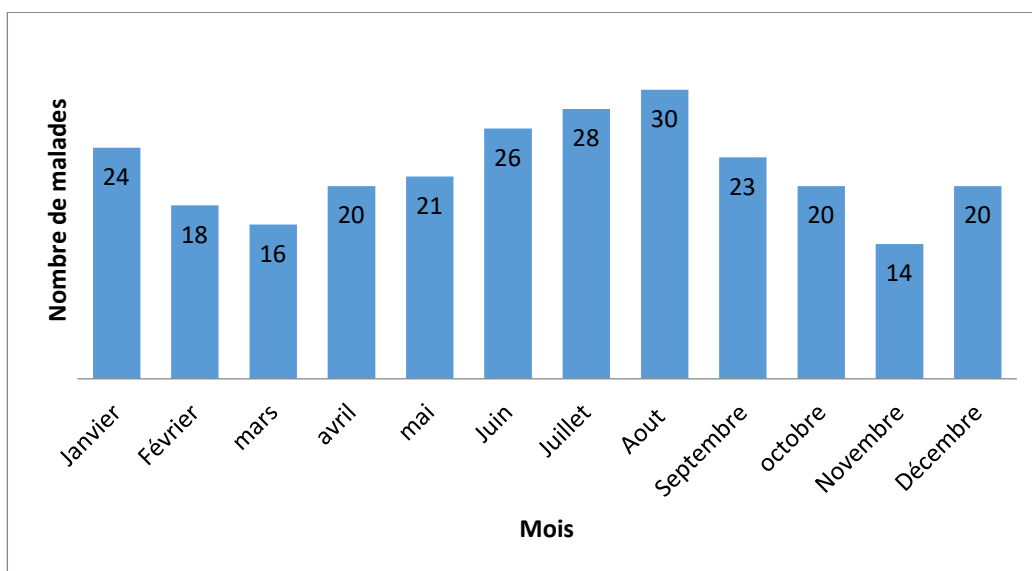
Des données récentes extraites du registre des enfants hospitalisés à notre formation, objectivent que 75 enfants ont été admis durant l'année 2016.



**Figure 1: Evolution de l'incidence des brûlures**

## 2. Répartition selon l'année :

Le nombre des enfants brûlés admis au service, connaît une augmentation relativement palpable durant les vacances de fin d'année et d'été, ainsi que pendant le mois du Ramadan.



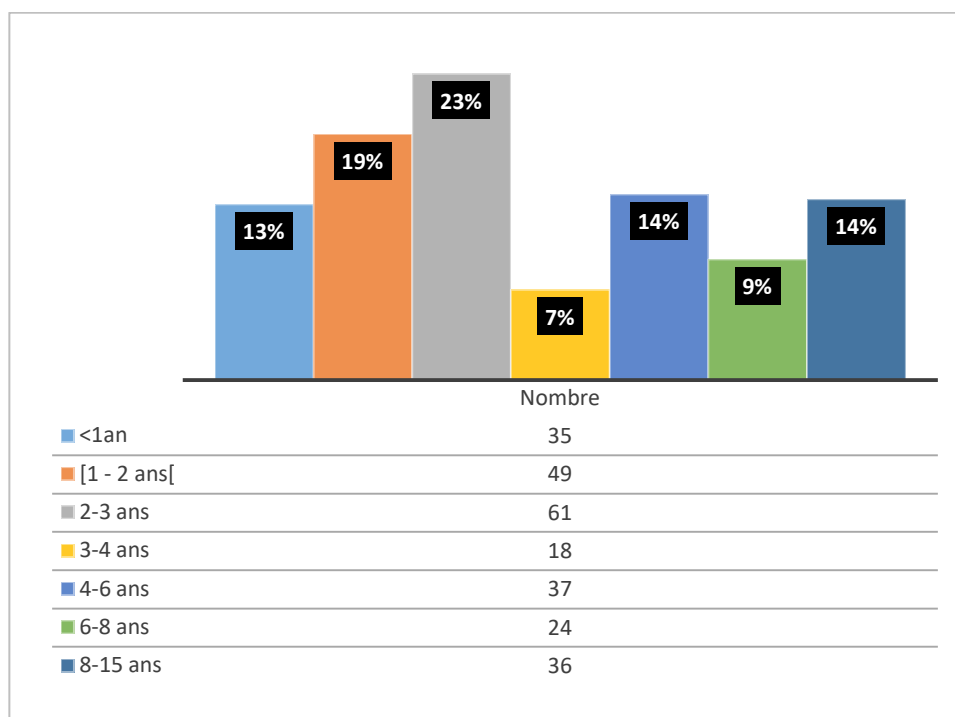
**Figure 2: Nombre de patients en fonction des mois de l'année**

### 3. Répartition selon l'âge :

La médiane d'âge était de 2,5 ans et les enfants de moins de 4 ans avaient représenté 62% de l'ensemble des hospitalisations. Nous avons relevé une prédominance de la tranche d'âge entre 2 à 3 ans (23%), suivie de celle entre 1 à 2 ans (19%).

**Tableau II : Paramètres de l'âge des patients brûlés**

Moyenne d'âge	3,87 (3 ans + 10 mois + 13 jours)
Médiane d'âge	2,5 (2 ans et demi)
Valeur maximale d'âge	15 ans
Valeur minimale d'âge	0,03 (8 jours)



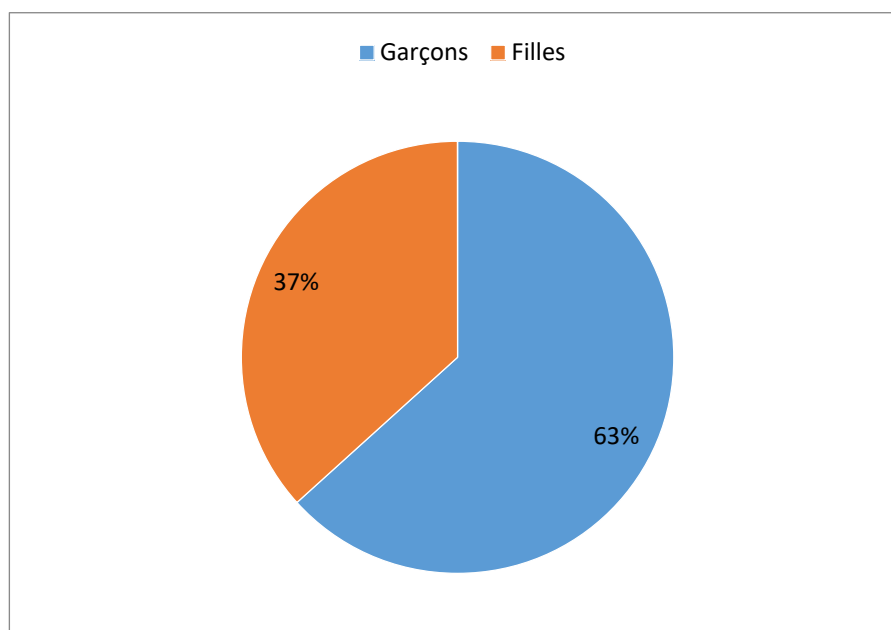
**Figure 3: Répartition selon des tranches d'âge**

#### 4. Répartition selon le sexe :

Le sexe ratio était de 1,7 avec un total de 64 garçons (63%).

**Tableau III : Répartition selon le sexe**

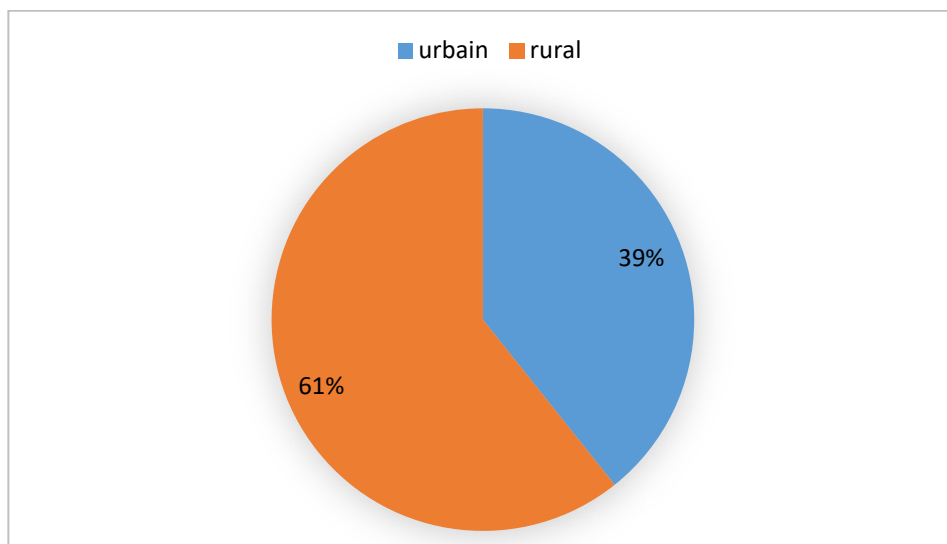
Sexe	Nombre	Pourcentage
Garçons	164	63%
Filles	96	37%
Total	260	100%



**Figure 4: Répartition selon le sexe**

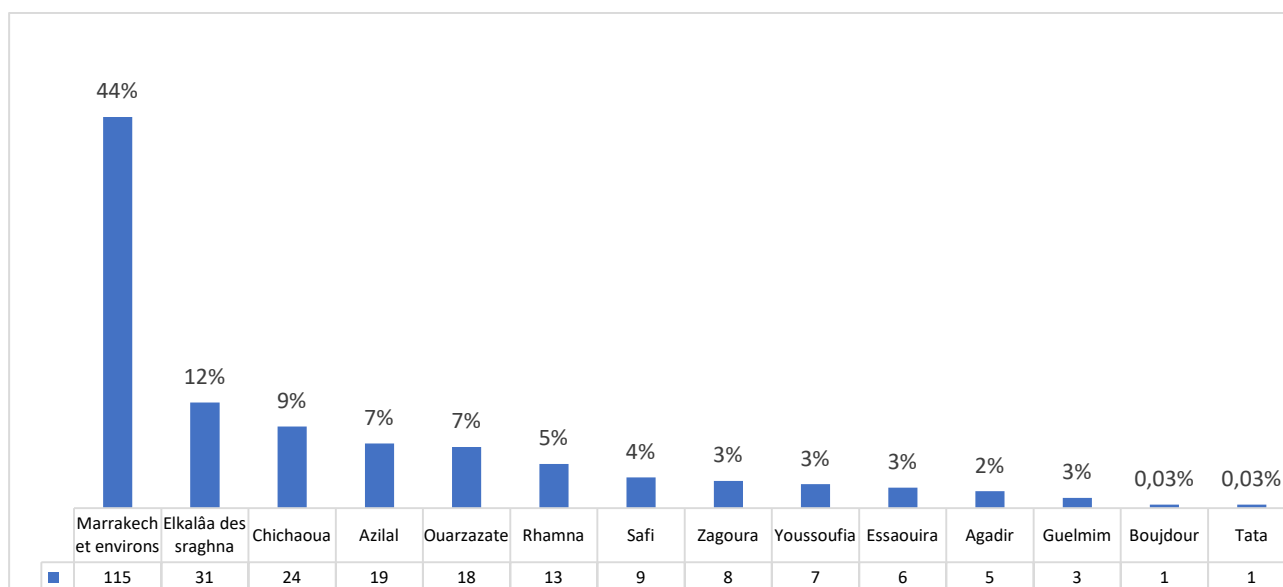
## 5. Répartition selon l'origine :

Parmi nos patients, 158 provenaient du monde rural (61%).



**Figure 5: Répartition selon l'origine**

Par ailleurs, 115 enfants étaient originaires de Marrakech et de ses environs (soit 44%), tandis qu'un plus de la moitié arrivait de El Kelaâ des Sraghna, de Chichaoua, et des provinces du sud du royaume.



**Figure 6: Répartition selon les provinces**

## 6. Répartition selon le motif d'hospitalisation :

Motif d'hospitalisation	Effectif	Pourcentage
Etendue	195	31%
Localisation	197	31%
Age	147	23%
Admission au stade d'infection	40	6%
Confinement	40	6%
Tare associé	8	1%
Total	627	100%

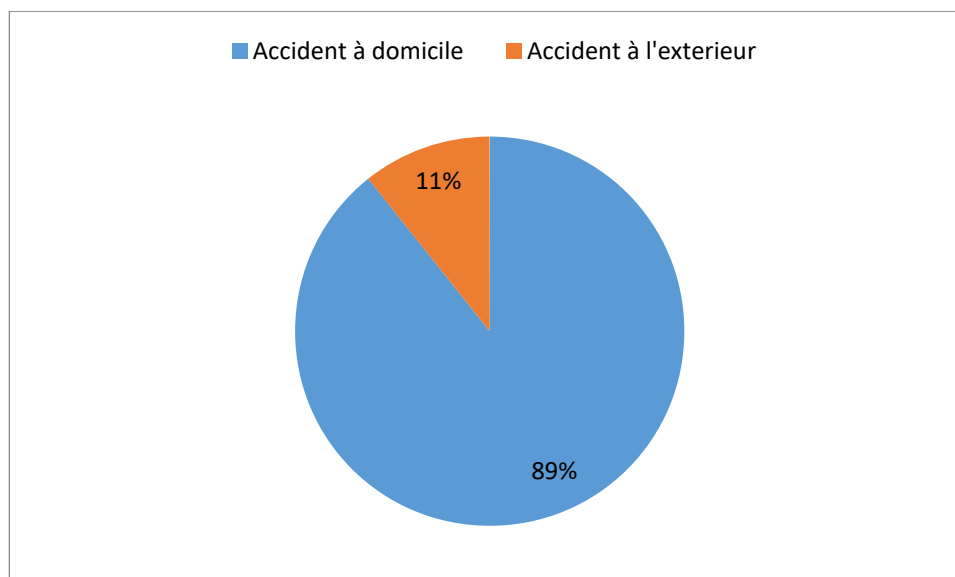
**Figure 7 : Répartition selon le motif d'hospitalisation**

Dans 68% des cas, le malade a été admis sur deux critères ou plus.

## II. Accident :

### 1. Lieu :

Dans 89% des cas, l'accident s'était produit à domicile. Le reste a eu lieu au cours du jeu dans la rue, à l'école ou à l'occasion d'un accident de la voie publique.



**Figure 8: Répartition selon le lieu de l'accident**

## **2. Mécanisme :**

L'ébouillantage, en tant que brûlure thermique, avait représenté à lui seul 70% des mécanismes. Tandis que, la flamme a été incriminée dans 30% des cas.

**Tableau IV : Répartition selon le mécanisme de la brûlure**

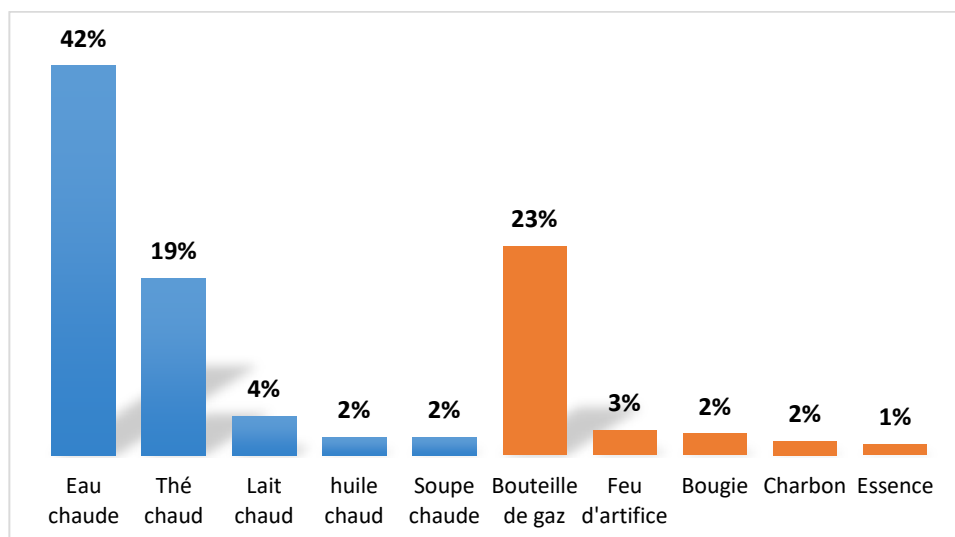
Mécanisme		Nombre	Pourcentage
Thermique	Ebouillantage	182	70%
	Flamme	78	30%
Total		260	100%

## **3. Agent causal**

De multiples agents ont été identifiés. Les brûlures thermiques par ébouillantage sont causées par l'eau chaude (42% de tous les agents) et les brûlures thermiques par flamme sont liées aux manipulations, fuites ou explosion des bouteilles de gaz (23% de tous les agents).

**Tableau V : Répartition selon l'agent causal**

Agent	Nombre	Pourcentage
Eau chaude	110	42%
Thé chaud	50	19%
Lait chaud	11	4%
Huile chaud	5	2%
Soupe chaude	5	2%
Bouteille de gaz	59	23%
Feu d'artifice	7	3%
Bougie	6	2%
Charbon	4	2%
Essence	3	1%
Total	260	100%



**Figure 9: Répartition selon l'agent causal**

#### 4. Délai d'admission :

**Tableau VI: Paramètres du délai d'admission**

Moyenne du délai d'admission	28 heures (1 jour + 4 heure)
Médiane du délai d'admission	8,5 heures (8 heures + 30 minutes)
Délai d'admission le plus long	528 heures (22 jours)
Délai d'admission le plus court	0,5 heure (30 minutes)

Nous avons remarqué qu'il y a une différence importante entre les délais d'admission entre les malades (La valeur de minimale estimée à 30 minutes, alors que la valeur maximale était de 22 jours après la brûlure).

**Tableau VII: Répartition selon le délai d'admission du malade brûlé**

Délai d'admission	Effectif	Pourcentage
<H3	44	16%
[H3-H12[	103	40%
[H12-H24[	57	22%
>H24	56	22%
Total	260	100%

Nous rapportons que 78% des patients ont consulté le 1er jour, dont 16% les trois premières heures et 40% entre un délai de 3 et 12 heures. 44% ont été admis dans un intervalle de temps supérieur à 12 heures.

## **5. Structure de référence :**

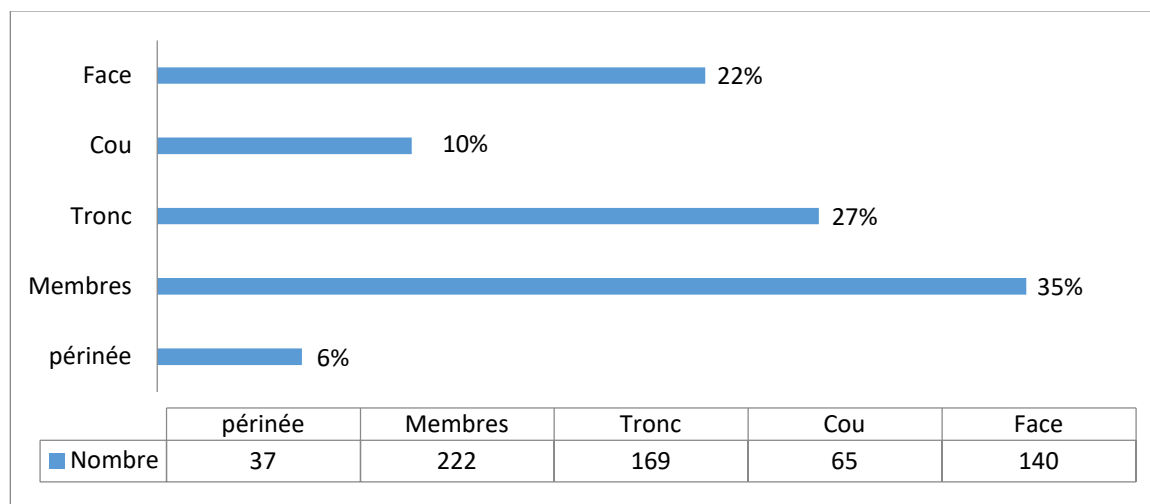
**Tableau VIII : Répartition selon les structures de références**

Structure de référence		Nombre	Pourcentage
CHU Marrakech (Hôpital Mohammed VI et Ibn Tofail)	Service des urgences	154	59%
	Service de chirurgie plastique	7	3%
	Consultation de chirurgie plastique	13	5%
Centres hospitaliers régionaux et provinciaux		75	29%
Centres de santé		11	4%
Total		260	100%

67% des malades ont été admis après leur accueil dans une structure sanitaire de notre hôpital universitaire (59% consultant directement aux urgences pédiatrique et Ibn Tofail, 8% via les chirurgiens plasticiens). Tandis que 33% des malades ont été référés par des structures du niveau 2 (CHP, CHR, CS).

### III. Caractéristiques de la brûlure :

#### 1. Localisation :



**Figure 10 : Répartition selon la localisation des lésions de brûlure**

L'atteinte des membres prend la première position (35%) pour la localisation des lésions, suivie par le tronc et la face. Le cou et le périnée viennent en dernier (10% et 6% successivement).

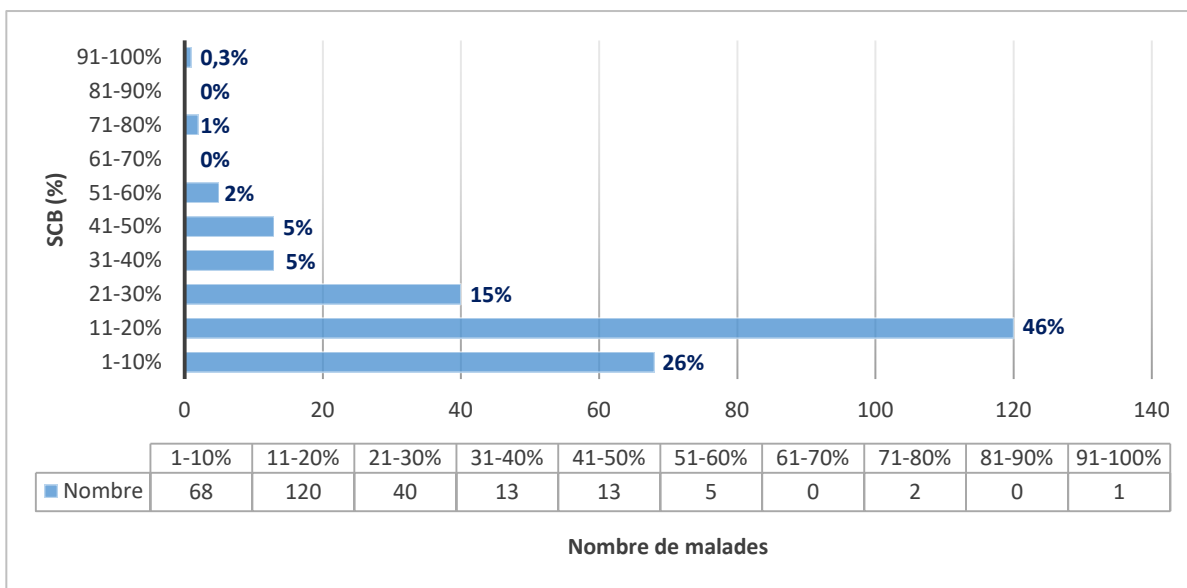
Nous devons signaler que chez 75% des patients, la brûlure a intéressé deux zones ou plus.

#### 2. Surface cutanée brûlée (SCB) :

**Tableau IX : Paramètres de la surface cutanée brûlée (SCB)**

Moyenne	18,8%
Médiane	15%
Valeur maximale	95%
Valeur minimale	1%

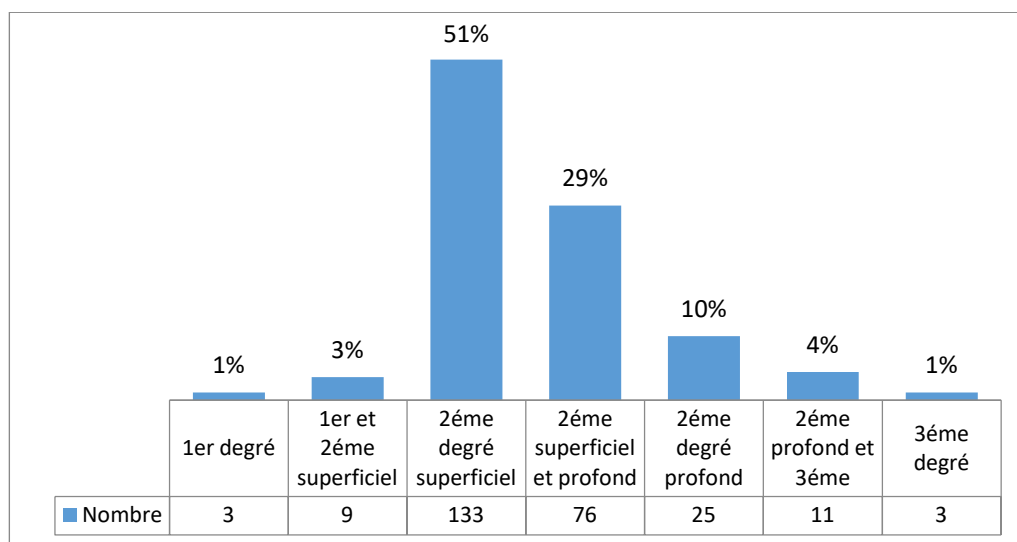
La SCB moyenne chez nos patients a été de 18.8%, et 74% des patients ont été admis avec une SCB supérieure à 10%, dont 13% dépassant 30%.



**Figure 7: Répartition selon la surface cutanée brûlée (SCB)**

**3. Profondeur :**

Chez nos patients, nous avons noté une prédominance des brûlures de 2ème degré superficiel et profond (51% des cas), suivie des brûlures 2ème degré superficiel.



**Figure 8: Répartition selon la profondeur des zones brûlées**

#### IV. Aspects thérapeutiques :

##### 1. Prise en charge initiale :

Une prise en charge (PEC) initiale a été faite chez 118 enfants brûlés (soit 45%), c'est-à-dire sur les lieux de l'incident.

Nous signalons que la prise en charge pré-hospitalière aux urgences du CHU n'a pas été prise en considération.

**Tableau X: Répartition selon la prise en charge initiale**

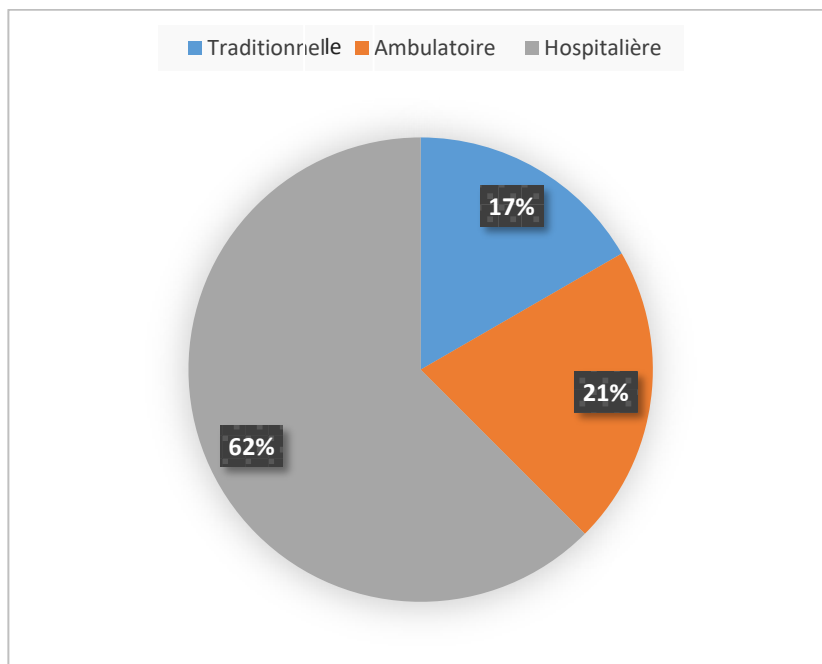
PEC initiale	Nombre	Pourcentage
Oui	118	45%
Non	142	55%
Total	260	100%

Concernant le refroidissement, 31 malades en avaient bénéficié (soit 12%).

**Tableau XI : Répartition selon le refroidissement de la zone brûlée**

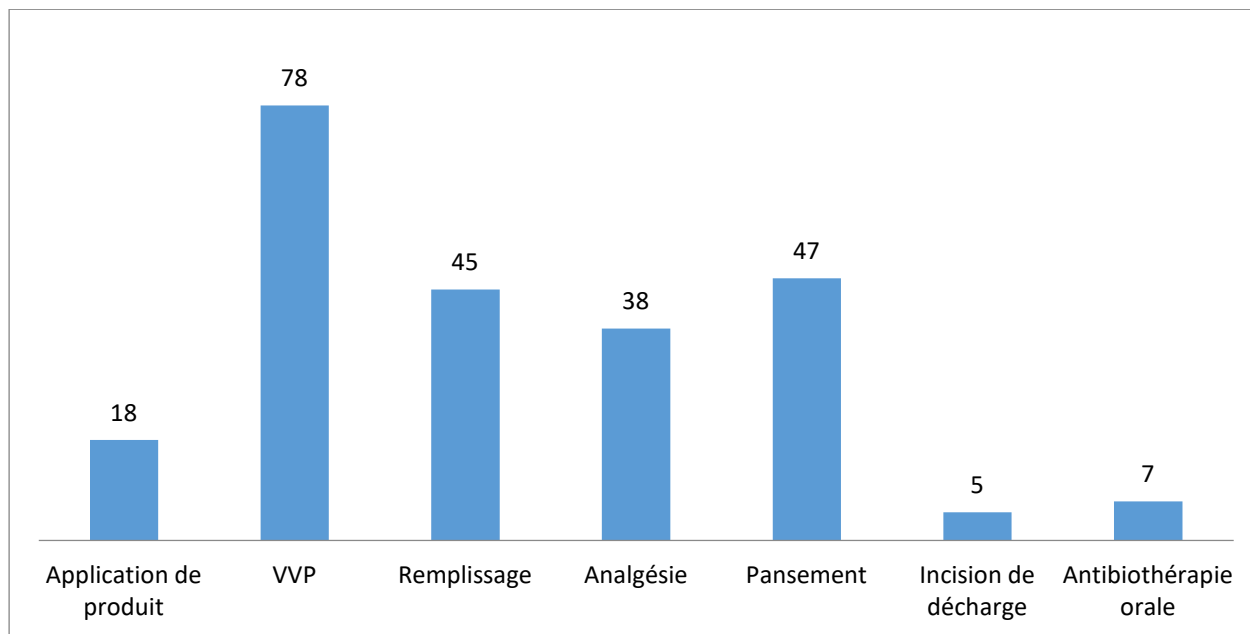
Refroidissement	Nombre	Pourcentage
Oui	31	12%
Non	234	88%

La prise en charge était traditionnelle dans 17% des cas (application de Henné, d'œufs, de tomates, de dentifrice, d'herbes de nature non précisée...), en ambulatoire dans 21% des cas (pansement, ordonnance...), et hospitalière (CHP, CHR) dans 62% des cas (VVP, pansement, incisions, analgésie...).



**Figure 9: Répartition selon le type de prise en charge**

Outre le refroidissement, les autres moyens de prise en charge initiale étaient variées, à savoir :



**Figure 10: Répartition selon les moyens de prise en charge initiale**

## **2. Prise en charge en milieu spécialisé :**

### **2.1 Abord vasculaire :**

#### **2.1.1 Voie veineuse périphérique (VVP):**

Tous les enfants admis dans notre formation avaient eu une VVP.

#### **2.1.2 Voie veineuse centrale (VVC):**

Une VVC a été mise en place chez 78 malades (soit 30%), avec un délai moyen de 1.38 jour (soit 1 jour et 9 heures après l'admission du malade). La voie fémorale était la plus utilisée (65%), contre la voie jugulaire (35%). La durée moyenne de l'usage de la VVC était de 6.78 jours (soit 6 jours et 19 heures).

#### **2.1.3 Cathéter artériel:**

Il a été utilisé chez 33 malades (soit 12%), avec un délai moyen de 1.2 jour (soit 1 jour et 5 heures après l'admission du malade). La durée moyenne de l'usage du cathéter artériel était de 6.16 jours (soit 6 jours et 4 heures).

### **2.2 Expansion volémique :**

A part les malades admis à J2 de la brûlure et plus (estimés à 22%) Tous les autres patients ont bénéficié d'une expansion volémique selon la formule de CARVAJAL, le soluté utilisé pour le remplissage était le sérum salé 0.9%.

### **2.3 Catécholamines :**

44 patients (soit 17%) ont été mis sous catécholamines, à savoir la Dopamine, la Noradrénaline, l'Adrénaline et la Dobutamine. Ces dernières ont été utilisées seules ou en association selon les situations.

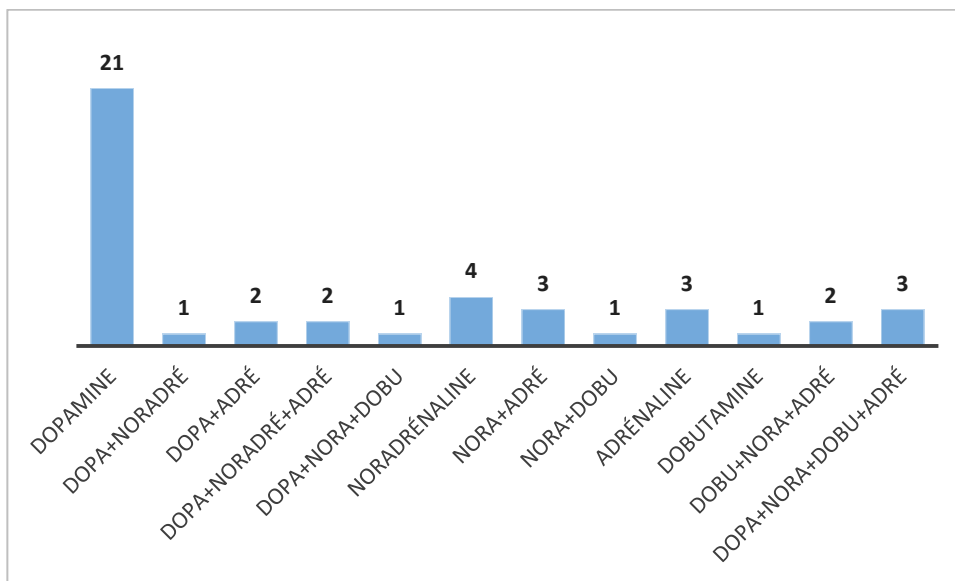


Figure 15 : Répartition selon les catécholamines

#### 2.4 Réanimation respiratoire :

Outre l'oxygénation, aux lunettes nasales ou au masque facial, qui a été utilisée chez tous les malades, 47 d'entre eux avaient bénéficié d'une ventilation mécanique (soit 18%).

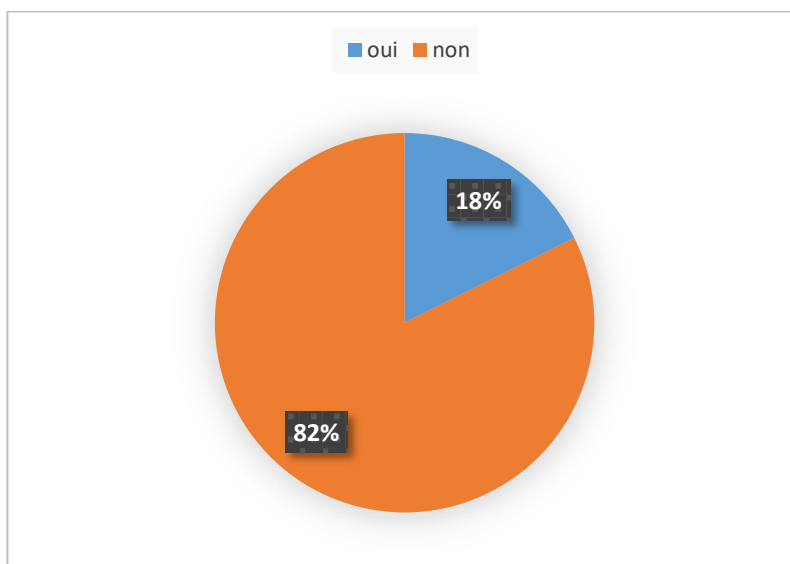


Figure 11 : Répartition selon le recours à la ventilation mécanique

La voie orotrachéale était la plus utilisée (94%).

Le délai moyen du recours à la ventilation mécanique était calculé à 1,45 jour (soit 1 jour et 10 heures après l'admission du malade). La durée moyenne de cette assistance ventilatoire a été de 5.25 jours (soit 5 jours et 6 heures de ventilation), et 9 malades (soit 3% des malades ventilés) avaient développé une pneumopathie acquise sous ventilation mécanique.

### **2.5 Analgésie :**

De nombreuses molécules ont été utilisées pour soulager la douleur chez nos malades, à savoir le Paracétamol, la Codéine, l'Ibuprofène, le Chlorhydrate de Morphine, la Nalbuphine, et le Fentanyl.

Un produit morphinique (selon sa disponibilité) a été administré par voie intraveineuse ou sous cutanée chez 239 malades (soit 92%):

**Tableau XII: Répartition selon le produit morphinique**

<b>Produit morphinique</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
Nalbuphine	108	45%
Fentanyl	75	31%
Chlorhydrate de morphine	56	23%
Total	239	100%

En plus du produit morphinique, nous avons associé (selon la période, la disponibilité et en absence de contre-indications) :

- Toujours le Paracétamol, par voie injectable ou orale quand il était possible.
- L'Ibuprofène par voie orale chez 127 malades.

L'association Paracétamol-codéine par voie orale a été administrée chez 91 enfants qui ont tous plus de 12 ans. Chez 20 d'entre eux (soit 8% de tous les enfants brûlés), cette association a été prescrite d'emblée, et en relais à l'association Paracétamol-Produit morphinique chez le reste.

**Tableau XIII: Les associations des antalgiques utilisées**

Association antalgique		Nombre	Pourcentage
Paracétamol – Produit morphinique	Avec Ibuprofène	127	92%
	Sans Ibuprofène	112	
Paracétamol – Codéine		11	8%
Total		260	100%

**2.6 Protection gastrique:**

Dans le cadre de la protection contre l'ulcère ou la duodéno-gastrite de stress, tous nos malades ont reçu un IPP ou un Anti-H2.

**Tableau XIV : Répartition selon les molécules utilisées pour la protection gastrique**

Protection gastrique	Nombre	Pourcentage
IPP	114	44%
ANTI-H2	146	56%
Total	260	100%

**2.7 Alimentation :**

**Tableau XV : Répartition selon le mode d'alimentation**

Mode d'alimentation	Nombre	Pourcentage
Entérale	237	91%
Parentérale	23	9%
Total	260	100%

Chez nos malades, l'alimentation a été entérale (orale directe ou par sonde naso-gastrique) dans 91%, et parentérale dans seulement 9% des cas. Le délai moyen d'introduction de l'alimentation entérale est calculé à 1,7 jour (soit 1 jour et 17 heures).

## **V. Evolution :**

### **1. Troubles métaboliques :**

Durant leur hospitalisation, les patients avaient présenté plusieurs troubles hydro-électrolytiques, relevés à l'ionogramme, à savoir :

**Tableau XVI: Répartition selon les troubles métaboliques et électrolytiques**

<b>Troubles électrolytiques</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
Hyperglycémie	13	5%
Hypernatrémie	12	5%
Hypoprotidémie	166	64%
Hypokaliémie	47	18%
Hypocalcémie	70	27%
Hyponatrémie	88	34%

### **2. Troubles hématologiques :**

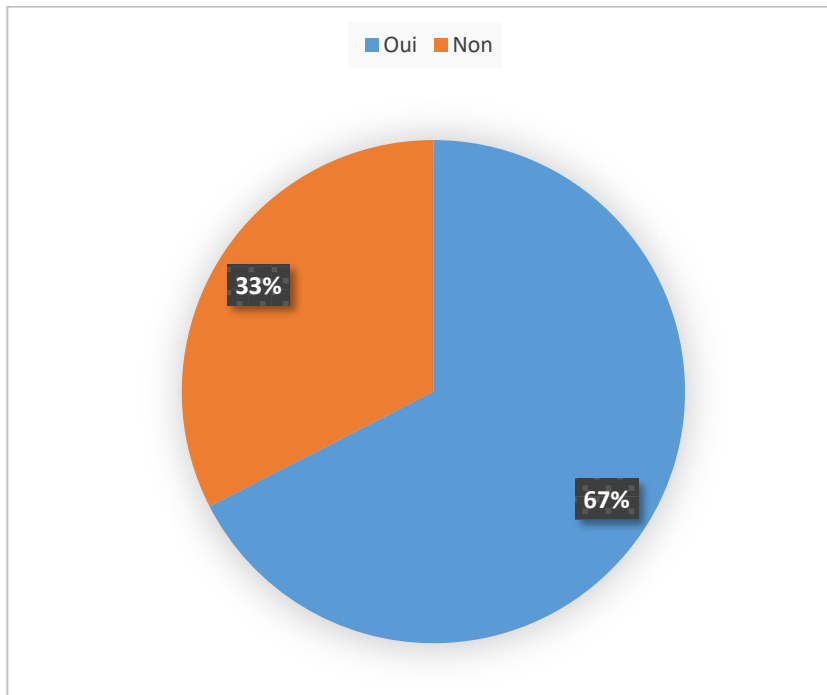
#### **2.1. Thrombopénie et troubles de l'hémostase :**

Parmi nos malades, 3 ont développé une thrombopénie (soit 1,1%). Une CIVD a été rapportée chez 8 patients (soit 3%).

#### **2.2. Anémie :**

Celle-ci a été retrouvée chez 174 malades (soit 67% des cas). Elle était hypochrome microcytaire dans 95% des cas, normochrome normocytaire dans 4%, et normochrome macrocytaire dans 1%.

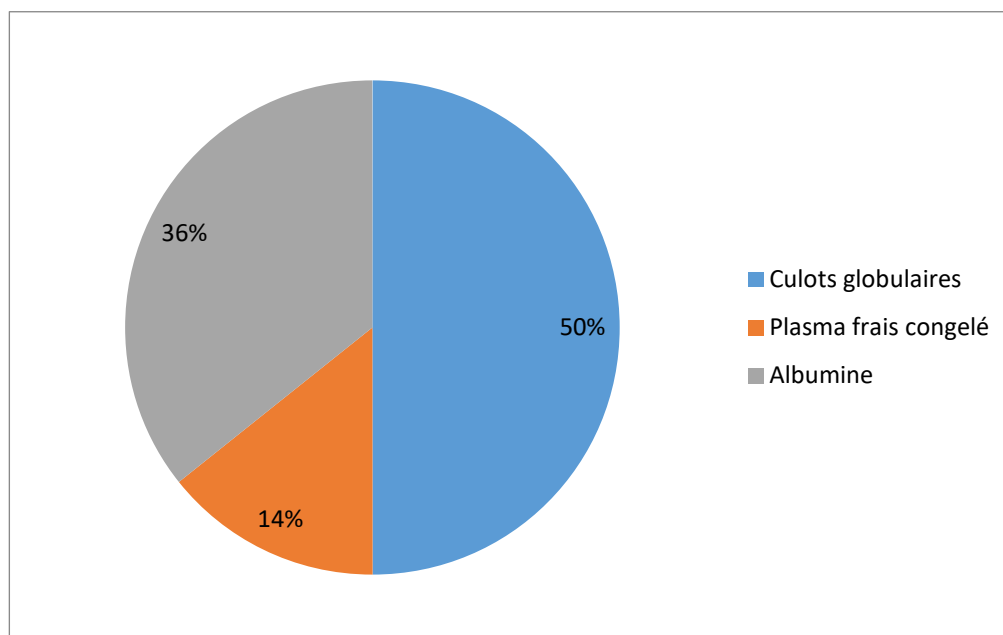
Le taux moyen d'hémoglobine a été calculé à 11.2 g/dl. Tandis que, le dosage de la ferritinémie et le taux de réticulocytes n'ont pas été exploités puisqu'ils n'étaient disponibles que dans quelques dossiers.



**Figure 17 : Répartition selon la présence d'anémie**

**2.3. Transfusion et supplémentation martiale:**

La transfusion a été réalisée chez 36 malades (soit 14%), dont 50% par des culots globulaires pour des taux d'hémoglobine inférieur à 8g/dl, 14% par du plasma frais congelé en fonction du taux de prothrombine, et 36% par de l'albumine pour une hypo albuminémie inférieure à 20g/l.



**Figure 18 : Répartition selon les produits utilisés pour la transfusion**

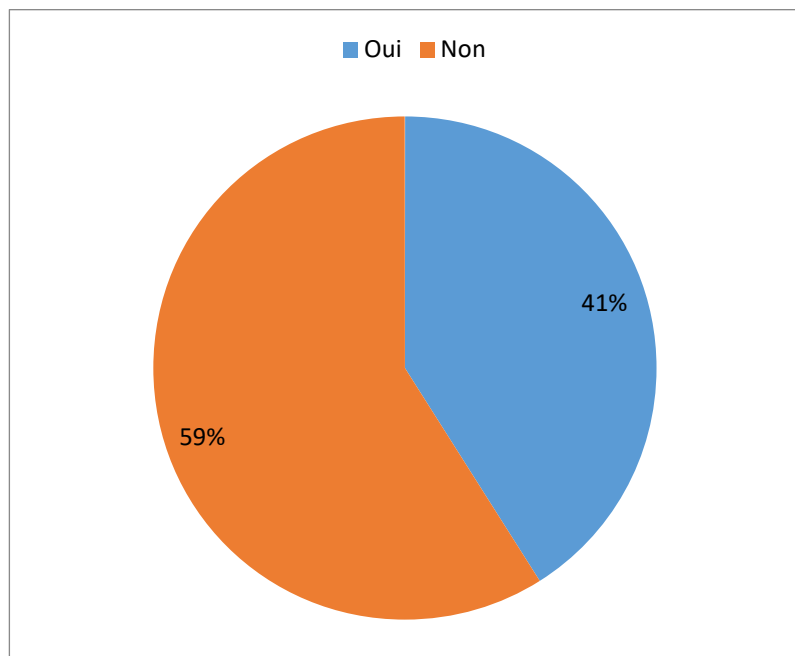
La supplémentation en fer a été utilisée chez 141 patients (soit 54%), et le fer oral a été privilégié.

**Tableau XVII : Répartition selon le produit de supplémentation martiale**

Supplémentation martiale	Nombre	Pourcentage
Fer oral	137	97%
Fer veineux	3	2%
Erythropoïétine	1	1%
Total	141	100%

### 3. Infection :

Parmi les patients hospitalisés, l'infection a été déclarée chez 114 malades (43%).



**Figure 19 : Répartition selon l'infection**

#### 3.1 Délai d'infection

**Tableau XVIII : Répartition selon le délai d'infection**

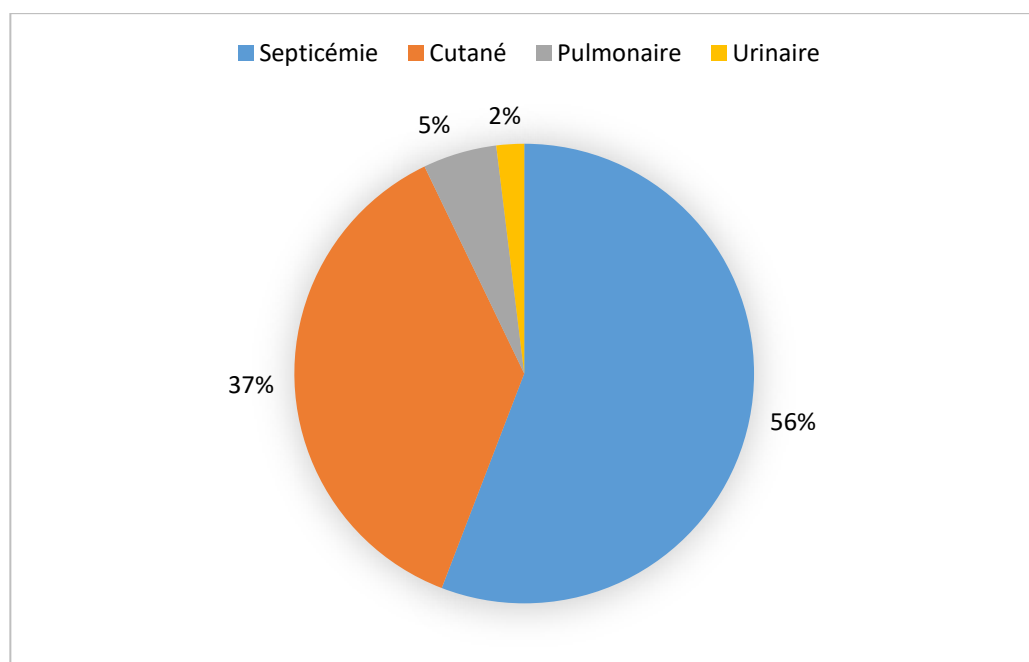
Délai d'infection	Nombre	Pourcentage
Présente à l'admission	40	35%
Avant J <sub>4</sub>	57	50%
Après J <sub>4</sub>	17	15%
Total	114	100%

L'infection a été déclarée dans 50% des cas avant J<sub>4</sub>, et dans 15% des cas après J<sub>4</sub>. Rappelons qu'à peu près 65% des enfants infectés précocement avaient reçu préalablement des

soins à domicile ou à titre externe, et que le tiers des enfants admis dans notre formation avait déjà des signes locaux et/ou généraux d'infection.

### **3.2 Site de d'infection:**

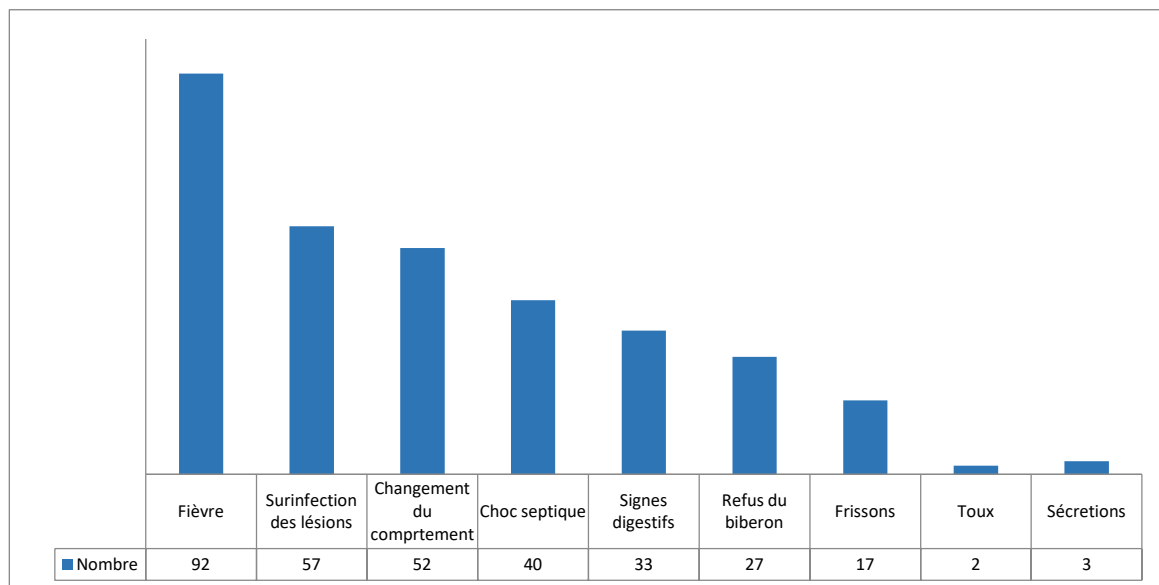
L'infection cutanée compliquée ou non de bactériémie (qu'elle soit clinique ou documentée) a été rapportée dans 93% des cas. L'infection pulmonaire dans 5% suivie par l'infection urinaire dans 2% des cas



**Figure 20 : Répartition selon le site d'infection**

### **3.3 Les signes cliniques et paracliniques:**

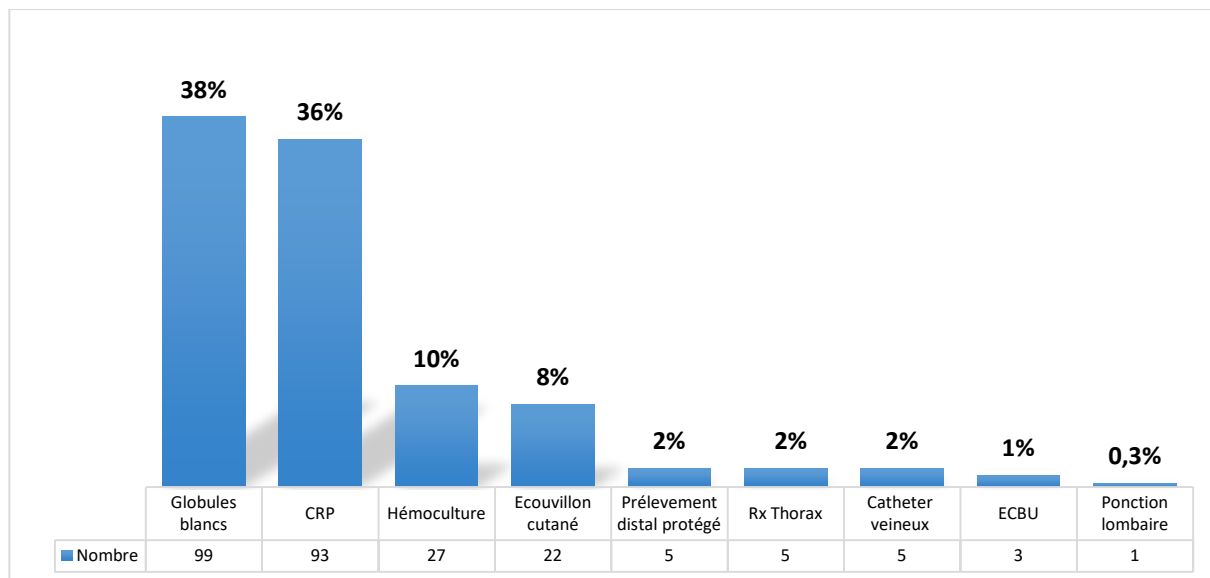
La fièvre, accompagnée quelques fois de frissons, le choc septique, les signes locaux, et surtout le changement du comportement de l'enfant ont été révélateurs d'infection dans 90% des cas.



**Figure 21 : Répartition selon les signes cliniques d'infection**

La cinétique des GB et de la CRP, les hémocultures et les écouvillons cutanés avaient été contributifs pour porter le diagnostic de l'infection dans 93% des cas.

Nous rapportons qu'aucune biopsie cutanée n'a été faite pour les malades infectés.



**Figure 22 : Répartition selon les signes paracliniques d'infection**

3.4 Germes responsables:

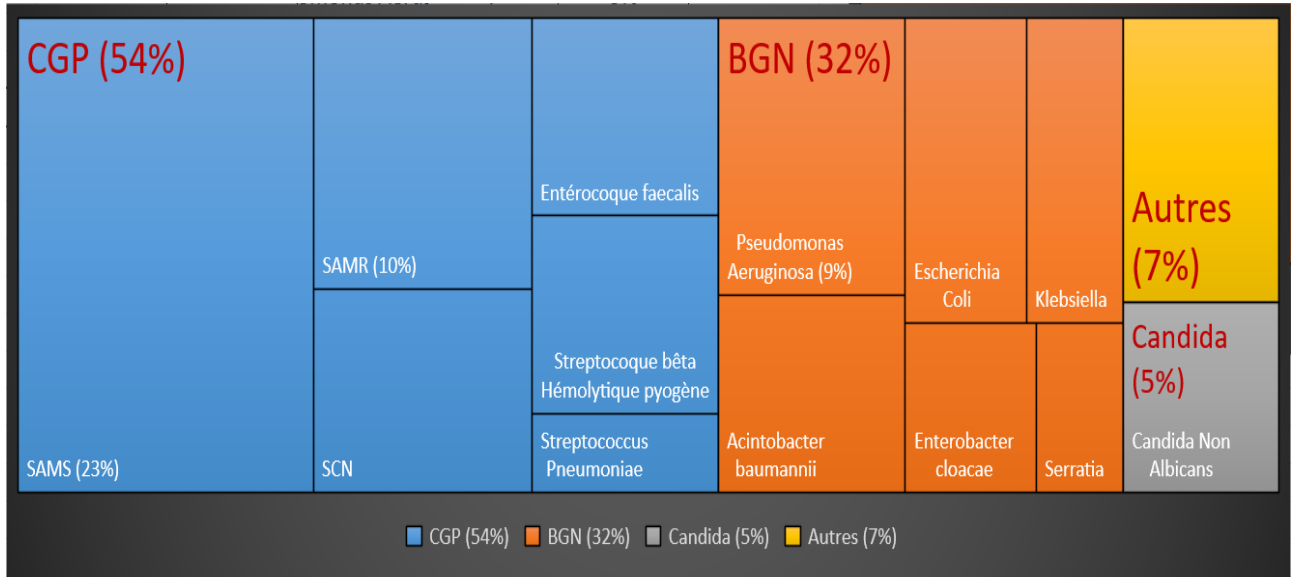
Tableau XIX : Germes responsables de l'infection

Germes		Nombre	Pourcentage	
CGP	Staphylocoques	SAMS	19	23%
		SAMR	8	10%
		SCN	6	7%
	Entérocoques	Entérocoque Faecalis	5	6%
	Streptocoques	Streptocoque bêta Hémostylique pyogène	5	6%
		Streptococcus Pneumoniae	2	2%
BGN		Pseudomonas Aeruginosa	7	9%
		Acintobacter baumannii	5	6%
		Escherichia Coli	5	6%
		Klebsiella	4	5%
		Enterobacter Cloacae	3	4%
		Serratia	2	2%
Candida	Candida non Albicans	4	5%	
Autres		6	7%	
Total		81	100%	

L'infection a été documentée dans 31% des cas. Il s'agit d'espèces assez variées, présentées par les CGP dans 54% des cas (Staphylocoques (40%) - Streptocoques (8%) -

Entérocoques (6%)), les BGN dans 32% des cas. Les infections fongiques ont été authentifiées dans 5% des cas, avec isolement exclusif de *Candida non albicans*.

Nous devons signaler que les micro-organismes les plus fréquemment isolés dans notre formation, sont le *SAMS*, Le *SAMR* puis le *Pseudomonas aeruginosa*.

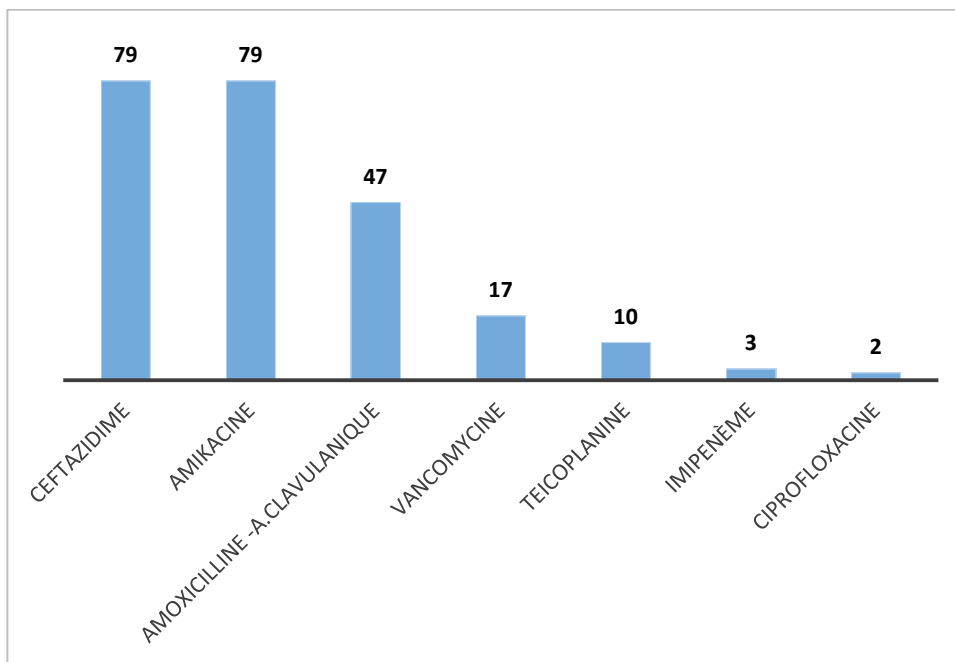


**Figure 23 : Représentation des germes responsables de l'infection**

### 3.5 Antibiothérapie :

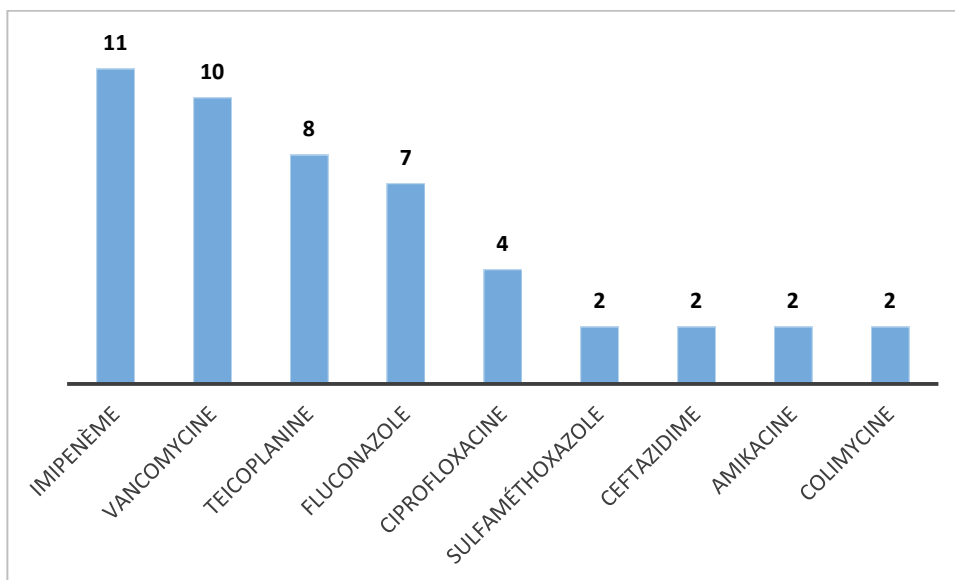
137 enfants (52,6%) avaient reçu une antibiothérapie. Celle-ci a été curative chez 114 patients et préventive chez 23 malades (après un geste chirurgical comme une incision ou aponévrotomie de décharge, une ostéosynthèse par exemple).

De multiples antibiotiques ont été utilisés. L'association Ceftazidime–Amikacine (Ceftazidime à la dose de 50 mg/kg/jour et Amikacine à la dose de 15 mg/kg/jour) a été utilisée dans 66% des cas, suivie de l'Amoxicilline–acide clavulanique (à la dose de 80 mg/kg/jour) dans 19% des cas. Les glycopeptides (Vancomycine 40 mg/kg/jour) ont été introduits d'emblée chez les enfants admis dans des tableaux infectieux sévères à fortiori lorsqu'ils avaient bénéficié auparavant de soins dans d'autres structures sanitaires.



**Figure 24 : Répartition selon les molécules antibiotiques**

L'antibiothérapie a été adaptée secondairement dans 26% des cas (35 malades). A ce titre, une escalade thérapeutique (Carbapénèmes – Glycopeptides – Antifongiques) a été notée chez 20 patients et une désescalade chez 15 enfants.



**Figure 25 : Molécules utilisées pour l'antibiothérapie adaptée**

#### 4. Complications chirurgicales :

Le syndrome de loge est une urgence médico-chirurgicale qui a été reporté chez 25 malades, compliquant surtout les lésions circulaires et celles localisées au niveau des mains.

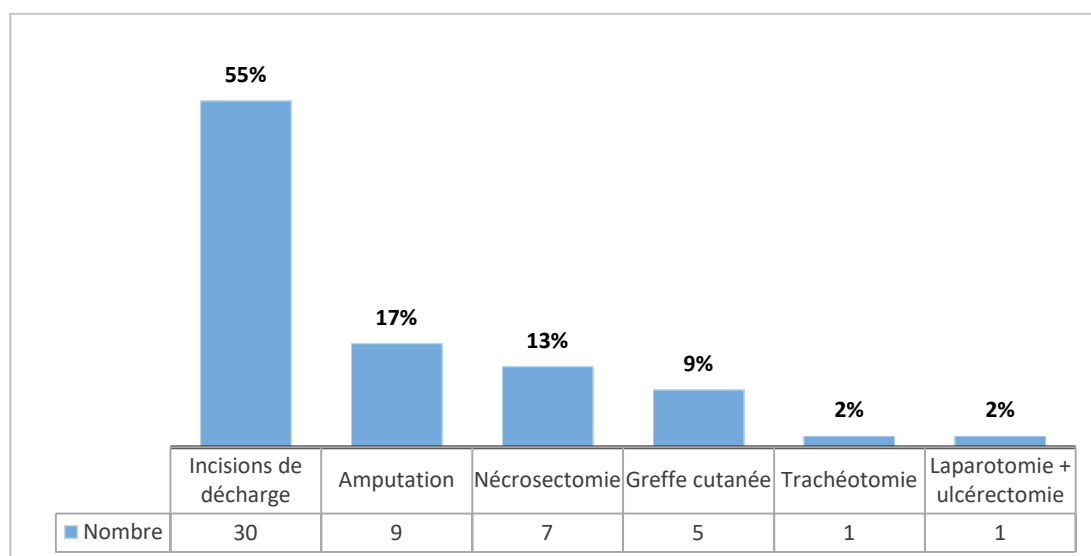
**Tableau XX : Répartition selon les complications chirurgicales**

Complications chirurgicales	Nombre	Pourcentage
Syndrome de loge	25	9%
Nécrose cutanée	17	6%
Péritonite par perforation d'ulcère	1	0,30%

La nécrose cutanée est une complication qui a été rapportée chez 17 malades, motivant une nécrosectomie chez 7 malades et une amputation chez deux.

Le syndrome de loge a été observé chez 25 patients, et compliqué d'amputation chez 7 cas.

Nous devons relever qu'un ulcère gastro-duodéal de Curling a été déclaré chez 3 malades. Chez un enfant, il s'est compliqué d'une perforation (péritonite) motivant une laparotomie, et chez l'autre il s'est compliqué d'un choc hémorragique.



**Figure 26 : Gestes chirurgicaux faits pour les enfants brûlés**

## 5. Durée d'hospitalisation :

La durée moyenne de séjour a été estimée à 4.9 jours.

**Tableau XXI : Paramètres de la durée d'hospitalisation**

<b>Moyenne</b>	4,9 jours (4 jours et 21 heures)
<b>Médiane</b>	3 jours
<b>Durée d'hospitalisation maximale</b>	33 jours
<b>Durée d'hospitalisation minimale</b>	0,5 jour (12 heures)
<b>Nombre total de jours d'hospitalisation</b>	1362 jours

## 6. Devenir :

**Tableau XXII: Evolution finale des enfants brûlés**

<b>Devenir</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
Sortie	93	36%
Transfert	143	55%
Décès	22	8%
Sortie contre avis médical	2	1%
Total	260	100%

Dans notre étude, 91% des enfants brûlés avaient eu une évolution favorable, dont 55% ont été transférés secondairement au service de chirurgie infantile ou de chirurgie plastique pour complément de prise en charge. Alors que 36% des enfants, ont été déclarés sortants d'emblée, en concertation avec l'équipe de chirurgie, vers la consultation de spécialisée pour soins externes, changement de pansement et suivi.

Parmi nos patients, 22 sont décédés (soit 9%). Ci-dessous, un tableau nous rapprochant plus de ces enfants décédés:

Tableau XXIII : Enfants décédés par brûlure grave

Age (an)	Sexe	Mécanisme et agent causal	Délai d'admission (heures)	SCB (%)	Séjour (jours)	Cause éventuelle
5	F	Ebouillantage (Lait chaud)	6	38	4	Choc septique
0,75	F	Flamme (bouteille de gaz)	2	28	1	Choc septique
1	M	Flamme (bouteille de gaz)	48	15	12	Choc septique
5	F	Flamme (bouteille de gaz)	4	60	5	Choc septique
1	M	Ebouillantage (Eau chaude)	1	50	1	Choc septique
3	F	Ebouillantage (Eau chaude)	72	50	1	Choc septique
8	M	Flamme (bouteille de gaz)	3	95	10	Choc hypovolémique
1,5	M	Flamme (bouteille de gaz)	1	75	25	Choc hypovolémique
6	M	Flamme (bouteille de gaz)	2	38	5	Choc septique
2,5	M	Ebouillantage (Eau chaude)	4	38	12	Choc septique
2	M	Ebouillantage (Eau chaude)	36	15	6	Choc septique
1,5	F	Flamme (bouteille de gaz)	1	11	2	Choc septique
2	F	Ebouillantage (Eau chaude)	96	9	1	Choc septique
2	M	Ebouillantage (Eau chaude)	120	12	1	Inconnue
0,7	F	Ebouillantage (Eau chaude)	2	28	3	Choc hémorragique
5	M	Flamme (bouteille de gaz)	96	24	4	Choc septique
1,5	M	Flamme (bouteille de gaz)	6	50	1	Choc septique
5	F	Ebouillantage (Eau chaude)	9	53	24	Choc septique
12	M	Flamme (bouteille de gaz)	24	58	14	CIVD
3	M	Flamme (bouteille de gaz)	24	60	13	Choc septique
1,4	M	Ebouillantage (Eau chaude)	120	11	5	Inconnue

Nous avons remarqué que parmi les enfants brûlés graves, décédés :

- 60% ont un âge < 4 ans.
- 63% sont des garçons et 38% des filles.
- 50% des brûlures sont causées par la flamme, et 37,5% par l'eau chaude.
- 58% ont été admis après au moins 6 heures de l'accident, dont à peu près la moitié au-delà de 12 heures.
- 60% ont une SCB dépassant 30%.



## DISCUSSION



## VI. Données épidémiologiques :

### 7. Fréquence :

L'incidence de la brûlure en générale et de la brûlure en milieu pédiatrique en particulier, est difficile à estimer, puisque beaucoup d'enfants sont acheminés de façon éparses vers différents centres (services de réanimation, centres de brûlés, services des urgences, services de pédiatrie ou de chirurgie pédiatrique). En outre, la gravité des brûlures chez l'enfant n'est pas toujours précisée dans toutes les séries. Par conséquent, les résultats peuvent être hétérogènes, tantôt surestimés, tantôt sous-estimés [10]. Les données de L'OMS indiquent que la brûlure est responsable d'à peu près 300 000 décès dans le monde chaque année [11].

Dans les pays développés, les données épidémiologiques qui s'intéressent à l'incidence de la brûlure sont relativement à jour. En Allemagne, 100 000 nouveaux cas se produisent chaque année, dont 30 à 40% sont des enfants [12]. Aux Etats-Unis d'Amérique, 410 149 cas de brûlures non mortelles avaient eu lieu en 2008, avec une incidence de 136 pour 100 000 chaque année [12]. En France, La brûlure touche plus de 350 000 personnes par an, et concerne une fois sur 5, les enfants de moins de 5 ans [13]. Au nord de la Chine, une étude faite entre 2001 et 2010, a permis de recenser 17 770 enfants brûlés [14].

Dans une étude faite à Kingston sur une période de 4 ans, Micheal P Flavin a rapporté une incidence de 2,4% [15].

En France métropolitaine, Olivier Gall a trouvé une incidence de 2,9% concernant les brûlures graves pédiatriques, en analysant les données du Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) durant l'année 2005 [16].

En Australie, 4,5% a été l'incidence des brûlures graves de l'enfant objectivée dans l'étude menée à New South Wales de l'année 1995 à 2013 par E.J. Hyland [17].

Dans les pays en voie de développement, peu de travaux se sont intéressés à étudier l'incidence des brûlures admis dans des services spécialisés. C'est ainsi qu'une étude

rétrospective, menée par Boukind au CHU IBN Rochd de Casablanca, ayant englobé 775 enfants hospitalisés dans l'unité des brûlés entre 1988 et 1993, avait fait état d'une proportion de 10% de l'ensemble des victimes ayant fréquenté le centre pendant la période de l'étude [18].

Dans l'étude rétrospective de Rafai, menée au CHU Ibn Sina de Rabat, sur une période d'une année (2013–2014), 37 enfants parmi 698 (soit 5,3%) ont présenté une brûlure grave nécessitant une hospitalisation au service de réanimation [19]. A la même formation, Bougassa a trouvé une incidence de 3,8% sur une période étalée sur 3 ans [10].

En Tunisie, l'étude prospective menée par Messaadi, entre 1 janvier 2001 et 1 janvier 2002 a répertorié 1000 brûlés, dont 143 enfants âgés de moins de 6 ans, soit une incidence de 14,3% [20].

Dans notre série, le nombre d'enfants brûlés admis en réanimation était de 260 sur une période de 7 ans, avec une moyenne de 37 patients par an, et l'incidence des brûlures au sein du service de réanimation pédiatrique a été de 5,2%.

**Tableau XXIV : Comparaison de l'incidence des brûlures graves de l'enfant**

Auteurs	Pays	Durée	Nombre	Incidence
Micheal P Flavin [15]	Canada (Kingston)	4 ans	47	2.4%
Olivier Gall [16]	Toute la France métropolitaine	1 année	5109	2,9%
E.J. Hyland [17]	Australie (New South Wales)	19 ans	90	4,5%
Bougassa [10]	Maroc (Rabat)	3 ans	2289	3,8%
Rafaï [19]	Maroc (Rabat)	1 année	698	5,3%
Messaadi [20]	Tunisie (Tunis)	1 année	1000	14,3%
Notre série	Maroc (Marrakech)	7 ans	260	5,2%

L'incidence des brûlures est variable d'un pays à l'autre, mais également au sein du même pays. L'incidence dans notre série était plus importante que celle trouvée par Micheal [15], Olivier [16] et E. J. Hyland [17]. Cette différence pourrait trouver son explication par le niveau socio-économique et intellectuel dans ces pays.

Une incidence moins importante que celle trouvée par Messaadi (14%) et proche des incidences trouvées à Rabat [10,19].

L'incidence des brûlures graves est liée à plusieurs facteurs, à savoir le niveau du développement du pays, le niveau intellectuel et social de la population, l'éducation, etc. [10].

## **8. Période de l'année :**

La fréquence des enfants brûlés admis au service de réanimation pédiatrique à Marrakech connaît une augmentation durant l'hiver, les vacances estivales et le mois du Ramadan. Ceci pourrait être expliqué par l'augmentation d'utilisation des liquides chauds pendant l'hiver (bain maure, boissons et alimentation liquide chaudes...) et du chauffage (gaz ou bois...). En outre, l'absence des activités parascolaires et de surveillance, rend la cuisine et la rue, les deux seules refuges pour les activités ludiques pendant les vacances et l'été. L'augmentation des activités culinaires au cours du mois sacré, sans oublier la baisse de la vigilance dans la cuisine, et au moment de la rupture du jeûne, rendent les enfants encore plus vulnérables à ce genre d'accident.

En Tunisie, Messaadi a trouvé que la période estivale est marquée par une nette augmentation du nombre de brûlures [20].

Au Maroc, Zahid avait rapporté une augmentation du nombre des brûlés pendant l'été, les vacances et le mois de Ramadan [21].

En Egypte, El Badawy a rapporté que les enfants se brûlaient plus fréquemment en hiver (44,97%) et au printemps (25,37%) qu'en été (18,36%) ou en automne (11,8%) [22].

Au Taiwan, la fréquence des brûlures chez les enfants est augmentée en hiver dans 3/4 des cas [23].

A la lumière de ces constatations, nous pouvons dire qu'il y aurait une corrélation entre la saison d'hiver et l'augmentation du nombre de brûlure, compte tenu de l'utilisation accentuée des sources thermiques pour se réchauffer et préparer les repas. Pour le reste des mois de l'année, nous pensons que l'incidence serait tributaire des habitudes et des coutumes de chaque population.

## **9. Age :**

Dans notre série, l'âge moyen était de 3,87 ans, et les enfants de moins de 4 ans ont dominé les hospitalisations au sein du service de réanimation pédiatrique à Marrakech (62% des cas), avec un pic chez les enfants ayant entre 1 à 3 ans (42% des cas). Ces conclusions sont identiques à celles relevées dans les études françaises [24], mais également en République Tchèque [25], aux pays bas [26], en Turquie [27] et aux Etats-Unis [28]. En effet, l'enfant de moins de 4 ans est particulièrement vulnérable. Il se trouve dans une situation particulière puisqu'il évolue dans un cadre de vie dont il n'est pas responsable et dont il connaît mal les risques. De plus sa petite taille, sa coordination psychomotrice imparfaite et son immaturité visuelle peuvent l'exposer à des risques particuliers.

Zahid avait noté dans son étude un âge moyen de 4,25 ans, avec prédominance de la tranche d'âge située entre 1 à 5 ans (42,5%) [21].

Messaadi avait relevé également une prédominance de la tranche d'âge comprise entre 1 à 5 ans (37,8%) [20].

**Tableau XXV : Comparaison selon la tranche d'âge dominante**

Auteurs	Tranche d'âge dominante	Pourcentage	Age moyen
Rafai [19]	0-5 ans	83%	-
Messaadi [20]	1-5 ans	37,8%	3.6
Zahid A [21]	1-5 ans	42,5%	4.25
Géyik [27]	0-4 ans	52,13%	3.9
Kristine [28]	0-4 ans	60,2%	3.4
Zhu [29]	1-2 ans	56.1%	-
Hadley [30]	0-4 ans	88%	-
Rafik [31]	1-6 ans	70%	-
Amengle A.L [32]	1-5 ans	48,5%	3,99
Notre série	0-4 ans	62%	3.87

## 10. Sexe :

**Tableau XXVI : Comparaison des résultats selon le sexe**

Auteurs	Sexe masculin	Sexe féminin	Sexe- ratio H /F
Géyik [27]	66,6%	33.4%	1.99
Kristine [28]	50,5%	49.5%	1.02
Zhu [29]	60.5%	39.5%	1.5
Rafik [31]	53%	47%	1,12
Amengle A.L [32]	52,94%	47,06%	1,12
Dipen [33]	58%	42%	1,39
EHLASS [34]	60%	40%	1.5
Notre série	63%	33%	1,7

La prédominance masculine est expliquée par le comportement des garçons, décrit comme étant plus intrépide. Une étude américaine ayant trait aux brûlures des enfants de moins de 5 ans, survenues dans la cuisine, avait montré que les garçons étaient presque trois fois plus concernés par les brûlures. Ceci était lié au fait que l'enfant parvenait à atteindre facilement un récipient du liquide chaud placé plus haut et à le renverser. D'après les auteurs, ce geste nécessite de l'attention et la motivation ; ce qui laisse penser que ce type d'activité est plus caractéristique des garçons [35].

### **11. Origine géographique :**

La majorité de nos patients hospitalisés sont d'origine rurale (61%). Par contre, Zahid n'a pas trouvé de différence significative par rapport à l'origine géographique (51,4% en milieu urbain et 48,6% en milieu rural) [21]. D'autres études ont révélé une prédominance des accidents de brûlure en milieu urbain.

**Tableau XXVII : Comparaison des résultats selon l'origine**

<b>Auteurs</b>	<b>Milieu urbain</b>	<b>Milieu rural</b>
Bougassa [10]	73.25%	26,57%
Messaadi [20]	78.3%	21,1%
Zahid [21]	51,4%	48,6%
S.Guero [24]	71.6%	28,4%
Dipen [33]	78%	22%
Notre série	39%	61%

La prédominance des brûlures en milieu rural pourrait être expliquée, à notre avis, par le manque d'éducation et d'accompagnement suffisants des enfants. D'autre part, la gravité de cet accident qui survient dans ce milieu est liée au fait que les malades ne consultent pas, et se contentent de soins traditionnels ou de soins effectués dans des structures non adaptées. Ceci les expose à des complications infectieuses, qui constituent un motif assez fréquent d'admission en réanimation.

## **12. Motif d'hospitalisation :**

L'admission en réanimation des enfants brûlés est basée sur les critères de gravité validés dans la littérature [10]. Ils sont représentés essentiellement par l'étendue de la brûlure, la localisation de la lésion, l'âge de l'enfant, sans oublier l'infection qui justifie également l'hospitalisation puisqu'elle peut rapidement engager le pronostic vital des enfants. La concertation avec l'équipe de chirurgie plastique est souvent de mise, à fortiori lorsqu'il s'agit de situations « borderline ». Dans la plus part des études, les enfants brûlés représentent souvent deux voire plusieurs critères de gravité justifiant leur admission en réanimation [36].

## **VII. Accident :**

### **6. Lieu :**

Dans notre série, la plupart des accidents sont survenus à domicile (89%), ce qui est concordant avec les résultats de la littérature.

**Tableau XXVIII : Comparaison des résultats selon le lieu de l'accident**

<b>Auteurs</b>	<b>Pays</b>	<b>Domicile</b>	<b>Autres</b>
Messaadi [20]	Tunisie	95.2%	4.8%
Zahid [21]	Maroc (Casablanca)	85.2%	14.8%
Rafik [31]	Maroc (Casablanca)	90%	10%
S.Guero [24]	France	90%	10%
Hadley [30]	Sud Afrique	92%	8%
Amengle A.L [32]	Cameroun	97%	3%
Notre série	Maroc (Marrakech)	89%	11%

Nous pensons que la plupart des brûlures, en dehors du contexte de négligence et de violence, se produit lors d'un moment d'inattention de l'adulte occupé par des actes de la vie quotidienne. Il semble que les parents ne sont pas suffisamment sensibilisés aux risques que

présentent certaines situations vis-à-vis de leurs enfants. En effet, la préparation des repas est un moment à risque d'accident, notamment les brûlures. Pourtant, laisser un enfant de 2 ans jouer dans une cuisine pendant que sa mère prépare le repas peut apparaître anodin pour la plupart des gens. Peu de personnes disposent d'une barrière visant à empêcher l'accès à la cuisine, de la même manière que l'accès aux escaliers.

## **7. Mécanisme :**

Dans notre série, les brûlures thermiques étaient dues essentiellement à un ébouillement (70%), puis par flamme en second lieu (30%). Drago, avait soulevé chez l'enfant victime d'une brûlure par un liquide chaud, deux schémas assez courants, à savoir:

- L'enfant arrive à atteindre et à tirer un récipient de liquide chaud posé en hauteur ;
- L'enfant saisit le récipient et le renverse sur lui-même [37].

La majorité des études rapportent des résultats similaires, hormis celle de Dipen faite sur les enfants mexicains gravement brûlés, admis dans des hôpitaux américains, qui objective une légère prédominance des brûlures par flamme [33].

**Tableau XXIX : Comparaison des résultats selon le mécanisme de la brûlure**

<b>Auteurs</b>	<b>Ebouillement</b>	<b>Flamme</b>	<b>Autres</b>
Messaadi [20]	64,3%	33,6%	2 ,1%
Zahid [21]	69.1%	18%	12.9%
Géyik [27]	63%	20,5%	16.5%
Zhu [29]	89,79%	7.77	2.44%
Hadley [30]	74%	11%	15%
Rafik [31]	62%	33%	5%
Dipen [33]	46%	50%	4%
Dorothy [38]	65,7%	34,3%	0%
Bendaha [39]	55,10%	29.2%	15.7%
Notre série	70%	30%	Non inclus à l'étude

## **8. Agent causal :**

Concernant les brûlures par ébouillement, l'eau a été le liquide chaud le plus incriminé chez nos patients (42%). Ceci concorde avec beaucoup d'autres études [10,21,31,33,36]. En deuxième position, nous avons trouvé le thé chaud, qui constitue sous nos cieux et par excellence, la boisson populaire et traditionnelle, servie à longueur de journée, seule ou en accompagnement des repas.

Concernant les brûlures par flamme, le feu est dans la plus part du temps généré par la bouteille de gaz (23% de tous les agents causaux). Cette situation est assez caricaturale dans notre pays, compte tenu de l'utilisation majeure de cet outil comme source de feu.

## **9. Délai d'admission :**

Dans notre étude, la majorité des patients ont consulté le 1<sup>er</sup> jour (78%), dont 16% avant les trois premières heures et 40% entre 3 et 12 heures.

Une étude réalisée au CHU Ibn Sina de Rabat avait montré que 84,9% des patients avaient consulté la même journée de l'accident, dont 61,6% dans les 4 premières heures [10].

Boukind avait rapporté dans son travail que le délai d'admission était supérieur à 6 heures dans 65,5% des cas, et que cela constituait un élément péjoratif favorisant les différentes complications [18].

Une étude réalisée au Mali avait révélé que 80% des patients (56 malades) ont été reçus plus de 6 heures après la brûlure. Cette consultation tardive était selon les auteurs un élément favorisant l'infection [40].

Au Cameroun, Amengle A.L avait retrouvé un délai d'admission inférieur à 24 heures chez 72% des patients, dont 10% dans la première heure de l'accident. Une différence assez remarquable a été notée concernant le mode évolutif entre les deux groupes [32].

## **10. Structure de référence :**

Les deux tiers de nos malades ont été admis en réanimation après leur accueil préalable au service des urgences pédiatriques. La majorité d'entre eux n'avait pas accès à une structure de soins. Alors que, seulement 33% ont été référés par des structures sanitaires de niveau 2 et 1 (CHP, CHR, CS). Ceci doit inciter les autorités à élargir son réseau sanitaire, afin de :

- Sensibiliser la population rurale quant au danger de ce fléau.
- Améliorer la prise en charge initiale.
- Sélectionner les cas justiciables d'un transfert dans milieu spécialisé.
- Réduire la grande charge de travail et la pression exercées sur le CHU.

## **VIII. Caractéristiques de la brûlure :**

### **1. Localisation :**

Toutes les régions du corps peuvent être concernées. C'est ainsi que chez nos patients, les membres ont été la localisation la plus fréquente dans 35% des cas, puis le tronc dans 27%, enfin la face dans 22% des cas. L'atteinte du cou et du périnée était plus rare. Nos résultats concordent avec ceux de plusieurs auteurs. Zahid avait rapporté une prédominance des brûlures des membres supérieurs puis celles du tronc [21]. Messaadi avait trouvé une prédilection des lésions au niveau des membres, puis de la face et des mains [20]. Dorothy aux USA avait mis en évidence une atteinte plus prononcée des membres (53.6%), puis du tronc (23,5%) et de la face (16.4%) [38]. Enfin, deux études faites en chine et en Afrique du Sud, avaient trouvé des résultats similaires [29, 30].

La majorité des auteurs expliquent cette localisation par le fait que l'enfant utilise principalement ses membres pour les différents gestes effectués durant sa vie quotidienne. D'autre part, le tronc occupe une surface cutanée importante, qui sera plus exposée lors d'un

renversement de théière par exemple. Ces enfants présentent souvent une surface cutanée brûlée importante voire même une atteinte circulaire des membres.

## **2. Surface cutanée brûlée :**

Dans notre série, 74% des patients avaient une surface cutanée brûlée supérieure à 10%, dont à peu près la moitié avec une SCB entre 11 et 20%.

A Casablanca, Zahid a rapporté dans son étude, que 53.2% des patients ont eu une SCB>20%, dont 42% avec une SCB entre 10 et 19% [21].

A Rabat, Rafai a fait état d'une SCB dépassant 20% chez 91% des patients [19].

Au Cameroun, Amengle A.L a trouvé que la SCB était entre 20–40% dans 45,6% des cas [32].

En Tunisie, Messaadi a montré que 84% des patients avaient une surface cutanée brûlée inférieure à 10%, et 85,3% ont bénéficié d'une prise en charge ambulatoire [20].

En France, Guero a rapporté que 56% des enfants avaient une surface cutanée brûlée inférieure à 10% [24].

**Tableau XXX : Comparaison des résultats selon l'étendue moyenne de la brûlure**

<b>Auteurs</b>	<b>Pays</b>	<b>Effectif</b>	<b>SCB moyenne</b>
Messaadi [20]	Tunis	143	8%
Hamdaoui [35]	Maroc (Fès)	120	41.7%
Dorothy [38]	Etats unis	17237	25%
Langer S [41]	Allemagne	628	11.9%
Franco MA [42]	Colombie	2319	26.9%
Notre série	Maroc (Marrakech)	260	18.8%

L'étendue moyenne calculée dans notre étude a été moins importante que celle trouvée par Hamdaoui [35], Dorothy [38] et Franco [42]. Cependant elle semble plus importante que celle trouvée par Messaadi [20] et Langer S. [41].

### **3. Profondeur :**

Dans notre étude, nous avons noté une prédominance des brûlures de 2ème degré superficiel dans 51% des cas, puis des brûlures en mosaïque de 2ème degré superficiel et profond. Ceci concorde avec la majorité des études. C'est ainsi que Zahid a parlé d'un pourcentage de 63,5% des patients atteints de brûlures de 2ème degré superficiel [21].

Les mêmes résultats ont été rapportés par Messaadi qui a noté que 83.9% des brûlures étaient superficielles [20].

Hamdaoui avait montré que 66% des enfants ont été hospitalisés pour des brûlures de 2ème degré superficiel, et 10.9% pour des brûlures profondes [35].

Amengle A.L avait également objectivé des résultats similaires [32].

## **IX. Aspects thérapeutiques :**

### **3. Prise en charge initiale :**

Il est communément admis que la brûlure est une lésion dynamique dont l'évolution est fortement conditionnée par la qualité de prise en charge initiale, et notamment par les soins initiés sur les lieux de l'accident [43].

Dans notre série, seule 45% des patients avait bénéficié d'une prise en charge initiale. Ceci trouve son explication dans l'ignorance de la population et dans sa méconnaissance des dangers potentiels occasionnés par les brûlures.

La prise en charge pré-hospitalière doit idéalement commencer sur les lieux de l'accident, par l'éloignement de la victime de l'agent causal (liquide chaud, bouteille de gaz...) et

le refroidissement des zones brûlées par l'eau. C'est ce que les anglais appellent le « Cooling ». Cette conduite est devenue une manœuvre de secourisme classique et a été recommandée par Davies. Son intérêt est connu depuis plusieurs années [44]. Ce geste simple permet non seulement de limiter la profondeur et la surface de la brûlure, mais également de réduire l'œdème et de calmer la douleur [45]. Il constitue de ce fait un facteur pronostique [10].

Dans notre série, seuls 12% des patients ont bénéficié d'un refroidissement à l'eau.

Cette méthode expose cependant aux risques d'hypothermie et d'ischémie par vasoconstriction. Par conséquent, plusieurs auteurs suggèrent le recours au refroidissement si la SCB ne dépasse pas 20%, et au réchauffement avec usage d'une couverture isotherme lorsque la SCB est au-delà de 20% [36].

Malgré les divergences quant à la durée de refroidissement recommandée (allant de 2 minutes à quelques heures suivant les études) [46], plusieurs données relatives à la gestion initiale font l'unanimité de certains auteurs:

- Un refroidissement de la brûlure est nécessaire et doit être réalisé le plus tôt possible dans les 3 heures qui suivent la brûlure;
- Plus le refroidissement est précoce, plus il est efficace;
- Le refroidissement peut se compliquer d'une hypothermie profonde (< 34°C) et rapide, à fortiori lorsqu'il est appliqué sur l'ensemble du patient ou si la lésion est très étendue. On déconseille donc de refroidir les enfants au-delà de 20% de SCB, et de limiter le refroidissement exclusivement à la zone brûlée [41].

Le recours à cette méthode varie selon les séries rapportées :

**Tableau XXXI : Comparaison des résultats selon le refroidissement à l'eau**

<b>Auteurs</b>	<b>Refroidissement à l'eau</b>
Messaadi [20]	7.2%
Zahid A [21]	47.3%
Amengle A.L [32]	4,4%
Hamdaoui [35]	23.4%
Nguyen [45]	28%
Notre série	12%

Ces résultats témoignent d'une ignorance assez marquée quant à l'importance des gestes de premiers secours en cas d'accident notamment lors d'une brûlure. Une ancienne étude française avait évoqué ce manque de connaissance, et avait même repris les paroles d'un père interrogé, dont l'enfant était victime d'une brûlure le jour de Noël : « toute la famille a été en désaccord, certains disaient qu'il fallait mettre de l'eau, d'autres surtout pas, d'autres voulaient appliquer des pommes de terre, du beurre, etc. Dans le doute nous n'avons rien fait » [47].

Concernant le retrait des vêtements brûlés adhérents à la peau, cette pratique devrait être prohibée, puisqu'elle pourrait causer des traumatismes, voire même aggraver les dommages tissulaires préexistants. Pour les brûlures des extrémités, les objets circulaires, comme les anneaux ou bracelets, doivent être ôtés pour ne pas compromettre le flux sanguin distal.

A côté de ces mesures classiques, 17% des patients ont été traités initialement par des méthodes traditionnelles (application de henné, miel, tomates, œufs cuits et de dentifrice), et 6,5% par l'application de produits pharmaceutiques (solutions antiseptiques, antibiotiques locaux, pommades cicatrisantes).

**Tableau XXXII : Comparaison des résultats selon la prise en charge traditionnelle**

<b>Auteurs</b>	<b>Prise en charge traditionnelle (%)</b>
Messaadi [20]	58,5%
Hamdaoui [35]	15%
Nguyen [45]	39.9%
Notre série	17%

L'application des solutions antiseptiques sur les blessures doit être évitée, en raison d'une absorption systémique et d'une toxicité quasi-certaine chez les nourrissons. En outre, les colorants (violet de gentiane) sont également concernés puisqu'ils sont susceptibles de provoquer un séchage des plaies et de compromettre l'évaluation de l'étendue des lésions [36].

Par ailleurs, la majorité des malades pris en charge en ambulatoire, bénéficient dans la plupart des cas d'une analgésie, d'une antibiothérapie orale et de la mise en place d'un pansement.

Les enfants ayant été pris en charge dans un milieu hospitalier du niveau 2, bénéficient le plus souvent, avant d'être référés, d'un d'abord vasculaire, d'un remplissage, d'une analgésie, et d'une confection d'un pansement. Il est évident que cette prise en charge, en dépit de son insuffisance et du faible rendement de l'offre de soins par les structures sanitaires du niveau 1 et 2, contribuera à améliorer le pronostic.

Néanmoins, il faudra souligner le danger que pourrait présenter la manipulation des zones brûlées lorsque les conditions d'asepsie ne sont pas respectées. Ceci constitue la première cause d'infection nosocomiale, locale puis systémique, et représente un motif courant d'admission en réanimation.

Nous comprenons parfaitement bien, le rôle crucial et l'implication inconditionnelle des autorités sanitaires (centres de santé – services d'urgences) et des professionnels de la santé dans la prise en charge initiale :

- Refroidissement des zones brûlées.
- Analgésie multimodale efficace.
- Pansement soigneux et asepsie rigoureuse.
- Réconfort familial.
- Evaluation de la gravité, afin de préciser la structure de prise en charge (à domicile – hospitalisation dans un service des brûlés – transfert en réanimation).
- Organisation d'un transport via le SAMU, après régulation et respect des niveaux 2 puis 3.

#### **4. Prise en charge en milieu spécialisé :**

##### **2.8 Abord vasculaire :**

Un abord vasculaire doit être rapidement mis en place tout en insistant sur sa bonne fixation en surveillant son bon fonctionnement. La règle de Demling, visant à minimiser le risque infectieux, devrait être respectée (voie veineuse périphérique en zone non brûlée > voie veineuse périphérique en zone brûlée > voie veineuse centrale en zone non brûlée > voie veineuse centrale en zone brûlée) [48]. En présence d'un choc hypovolémique, la voie intra-osseuse pourrait être une alternative à la voie veineuse, à condition d'être posée en zone non brûlée [49].

Dans notre série, la règle de Demling a été le plus souvent respectée. Tous les enfants avaient un abord veineux périphérique et 30% un abord veineux central (65% par voie fémorale). La VVC a été prise dans la majorité des cas le premier jour d'hospitalisation, avec une durée moyenne de 6 jours. Elle a été réservée pour les enfants brûlés admis dans un état septique grave, en choc hypovolémique, ou ayant plusieurs éléments cliniques ou paracliniques de gravité (surface cutanée brûlée très importante, capital veineux médiocre, bas âge, acidose métabolique,

etc.). Par ailleurs, un abord central de longue durée a été nécessaire chez 2% des enfants brûlés compliqués d'infections sévères justiciables d'une antibiothérapie prolongée. Quant à l'abord artériel a été mis plus rarement (12% des enfants, majoritairement instables du point de vue hémodynamique).

Dans l'étude faite par Bougassa, nous avons souligné que [10] :

- Tous les malades avaient bénéficié d'un abord vasculaire périphérique (dont 31% ayant bénéficié de deux VVP), tout en respectant la règle de Demling.
- Le recours à une VVC a eu lieu chez 39,5% des patients en préférant la voie fémorale, devant les mêmes situations rapportées dans notre étude.

### **2.9 Expansion volémique :**

C'est une étape incontournable du traitement d'une brûlure étendue. Elle doit être débutée précocement, étant donné la rapidité de constitution de l'hypovolémie qui risque d'être particulièrement mal tolérée chez l'enfant. Parmi les nombreuses formules de la réanimation liquidienne, aucune n'est optimale concernant le volume, la composition, ou la vitesse de perfusion. L'enfant a une surface corporelle rapportée au poids beaucoup plus importante que l'adulte. Les formules de perfusion reposent donc chez l'enfant, sur une estimation des surfaces brûlées. L'utilisation de formules adaptées à l'adulte (type Evans), basées sur le poids et le pourcentage de surface cutanée brûlée (adulte), peut conduire à sous-estimer les besoins du nourrisson. Les règles utilisées chez l'enfant sont : [50,51]

→ Formule de Parkland modifiée (par Shriners' Cincinnati) :

- Pour les grands enfants:

4 ml/kg de SCB +1500 ml/m<sup>2</sup> de surface corporelle totale (1/2 du volume total sur les premières 8 heures, le reste du volume total dans les 16 heures suivantes).

- Pour les petits enfants:

**Tableau XXXIII : Formule de Parkland modifiée chez les jeunes enfants**

Horaire	Volume et produits à perfuser
8 premières heures	4 ml/kg de SCB + 1500 ml/m <sup>2</sup> de SCT
8 secondes heures	4 ml/kg de SCB + 1500 ml/m <sup>2</sup> de SCT
8 troisièmes heures	4 ml/kg de SCB + 1500 ml/m <sup>2</sup> de SCT +/- Albumine 4%

Nous signalons que le soluté proposé pour la compensation dans cette formule étant le Ringer Lactate. Tandis que le sérum glucosé est proposé pour les besoins de base.

→ Formule de Carvajal : C'est la formule recommandée par la quasi-totalité des auteurs.

**Tableau XXXIV : Schéma de Carvajal**

Volume à perfuser	Premier jour	Deuxième jour	Jours suivants
Besoins de base avec le sérum glucosé : par m <sup>2</sup> de surface corporelle totale par 24h (ml/m <sup>2</sup> de SCT/24h)	2000 ml /m <sup>2</sup>	1500 ml/m <sup>2</sup>	1500 ml/m <sup>2</sup>
Compensation avec le sérum physiologique (SS9%) : par m <sup>2</sup> de surface cutanée brûlée par 24 h (ml/m <sup>2</sup> de SCB/24h)	5000 ml/m <sup>2</sup>	4000 ml/m <sup>2</sup>	2800 ml/m <sup>2</sup>

La moitié des solutés de compensation du premier jour devrait être administrée dans les 8 premières heures après la brûlure, et la moitié qui reste durant 16 heures qui suivent.

Cette formule était la base de remplissage de tous les enfants admis à la phase aigue d'une brûlure grave, répertoriés dans notre série.

La réhydratation est faite essentiellement de cristalloïdes isotoniques (sérum salé 0,9%), qui permettent la restitution du capital sodé physiologique [52]. Ces solutés étaient la base de remplissage de nos patients. Cependant, l'utilisation des cristalloïdes isotoniques présente des inconvénients, à fortiori lorsque les règles de leur prescription ne sont pas respectées, notamment: la surcharge pulmonaire, l'augmentation des œdèmes au niveau de la brûlure et à distance de celle-ci, le syndrome de compartiment abdominal, l'hypoprotidémie, l'acidose métabolique, l'hémodilution, etc.

Les solutés d'albumine humaine diluée à 5% sont les plus utilisés chez l'enfant. La déperdition protéique étant maximale dans les huit premières heures, le pouvoir oncotique de ce soluté est transitoire lors de la période initiale [53]. Passé le délai des huit premières heures, l'adjonction d'albumine (1g/kg) entraîne une restauration précoce et durable de l'état hémodynamique [54]. Néanmoins, il a été démontré dans plusieurs études une majoration de l'eau intra pulmonaire lorsqu'on associe le Ringer lactate et l'albumine dans la réanimation initiale. De plus, le maintien d'une albuminémie supérieure à 25 g/L chez l'enfant brûlé n'entraîne ni diminution des volumes perfusés lors de la réanimation initiale, ni amélioration du pronostic global [10]. Pourtant, la plupart des auteurs recommandent son utilisation en association avec les cristalloïdes [36].

La surveillance du bilan hydrique, permet d'évaluer la réponse du patient à la réanimation hydro-électrolytique prescrite, en prenant en considération les entrées et les sorties représentées essentiellement par la diurèse et la vaporisation.

- La diurèse : doit être maintenue au-dessus de 1 à 1,5 ml/kg/h. Au-delà de cette valeur, il faut appréhender une polyurie osmotique, ou bien une surcharge volémique.
- La densité urinaire doit rester comprise entre 1 010 et 1 020.
- Le monitoring de la volémie est recommandé si la SCB dépasse 30% de la surface corporelle [55].

Si malgré une réanimation hydro électrolytique bien conduite, l'état hémodynamique continue à se détériorer, l'évaluation de la précharge dépendance s'impose afin de mieux guider le remplissage, et de mettre en route les catécholamines [10,36].

### **2.10 Catécholamines :**

Nos patients ont eu besoin d'un support catécholaminergique dans 19% des cas. La Dopamine, qui a l'avantage d'être administrée par voie veineuse périphérique, était la drogue vaso-active la plus utilisée à la phase initiale. Elle est le plus souvent relayée par la Noradrénaline.

Dans l'étude faite par Bougassa, l'utilisation des catécholamines a été nécessaire dans 5,8% des cas. La Dopamine puis la Dobutamine étant les drogues les plus utilisées.

En effet, l'instabilité hémodynamique dans les brûlures graves, peut être expliquée par :

- La vasoplégie : liée d'une part à la libération de médiateurs inflammatoires au niveau des zones brûlées par les vaisseaux, et d'autre aux toxines bactériennes. Ceci justifie l'utilisation de la Dopamine et de la Noradrénaline ;
- La dépression myocardique : faisant suite également à l'action inotrope négative des toxines et médiateurs cardio-dépressifs. La Dobutamine et l'Adrénaline à doses béta possèdent un effet inotrope positif [10].

### **2.11 Réanimation respiratoire :**

L'oxygénothérapie est toujours recommandée, puisque la dette en oxygène est quasi-constante et une gêne respiratoire est assez fréquente au cours d'une brûlure thermique étendue. Cette détresse respiratoire pourrait être liée à plusieurs mécanismes, à savoir:

- Une asphyxie en cas de brûlures cervico-faciales ;
- Une inhalation de fumée ;
- Une intoxication au monoxyde de carbone et/ou au cyanure ;

- Une constriction thoracique par brûlure du tronc ;
- Une fatigue respiratoire par hypercatabolisme ;
- Un syndrome de détresse respiratoire aigue lié à l'action des médiateurs inflammatoires [10].

En cas de brûlures cervico-faciales, fortement susceptibles d'induire un œdème des voies aériennes supérieures, il faut être particulièrement vigilant, et avoir la main facile pour une intubation trachéale, avant même l'installation d'une insuffisance respiratoire. En effet, la décompensation respiratoire risque d'être très brutale et l'intubation d'autant plus difficile que l'œdème se sera développé [36].

En cas d'inhalation de fumée, il faut pratiquer un bilan lésionnel et une toilette bronchique par un bronchoscope rigide. Si elle a été confirmée, le risque de provoquer une insuffisance respiratoire aiguë devient important (60% des cas), de même qu'un syndrome de détresse respiratoire aigue sévère (20% des cas). A ce titre, il a été mis en évidence une action positive exercée par l'héparine par voie inhalée [36]. Dans une étude rétrospective comparative concernant 72 patients aux états unis, McIntire AM a démontré que L'héparine nébulisée favorise l'amélioration de la fonction pulmonaire et la diminution de la mortalité en cas de lésions par inhalation de fumée, en réduisant la réponse inflammatoire et la formation de la fibrine. 10 000 à 25 000 UI d'héparine sodique a été administrée en nébulisation à des patients ventilés mécaniquement admis dans les 48 heures après des lésions d'inhalation confirmées, toutes les 4 heures pendant 7 jours ou jusqu'à l'extubation. Les résultats étaient en faveur d'une diminution significative de la durée de la ventilation mécanique chez les patients recevant l'héparine par rapport aux témoins [56].

Pour les intoxications au CO, il est recommandé de recourir à une ventilation avec de l'oxygène pur via un masque à haute concentration, pour une durée déterminée par le dosage de la carboxyhémoglobine (HbCO). Un taux de HbCO supérieur à 40% ou une persistance des troubles neurologiques, impose une oxygénothérapie en caisson hyperbare [36].

En cas de brûlures très étendues (SCB > 30%), l'intubation est indiquée pour conférer au patient une sédation-analgésie optimale, et afin de faire face à l'augmentation considérable des besoins métaboliques [10].

Dans tous les cas, quel que soit le mécanisme de la défaillance respiratoire, la surinfection pulmonaire est fréquente (50% des cas) et grave (mortalité multipliée par deux) [57,58].

Dans notre série, 18% des patients ont nécessité une intubation, le plus souvent par voie orotrachéale, pendant une durée moyenne de 5,25 jours. Cette intubation s'était compliquée d'une pneumopathie traitée par antibiothérapie avec une bonne évolution chez 7 malades et la survenue d'un décès dans deux cas.

Des résultats similaires ont été trouvés à d'autres études, comme celle réalisée par Bougassa, où 17,4% des patients ont nécessité une intubation (9,3% en urgence et 8,1% après une surveillance rapprochée) avec une durée moyenne de 3,8 jours. L'indication a été posée:

- En urgence : devant 3 arrêts respiratoires et l'apparition de troubles de conscience chez 5 enfants ;
- En différé : devant l'apparition d'œdème cervical chez 2 enfants et la survenue d'un état de choc chez cinq [10].

L'étude de Geoffrey, faite dans plusieurs unités d'enfants brûlés américains, a révélé que la ventilation mécanique a été indiquée chez 12% des patients. Par ailleurs, il n'a pas trouvé de différence significative en matière de pronostic entre les différents modes ventilatoires utilisés [59].

### **2.12 Analgésie :**

Les brûlures sont constamment génératrices de douleur, à fortiori lorsqu'elles sont peu profondes. Cependant, cette douleur est souvent sous-estimée par les soignants, et par

conséquent mal traitée chez les enfants, en particulier ceux dont la tranche d'âge varie entre 1 à 3 ans [43].

Elle a plusieurs composantes, et revêt différents aspects :

- Elle est due à la brûlure elle-même, qui génère une douleur aiguë et constante, par excès de nociception associé à l'inflammation, touchant les zones brûlées et avoisinantes, exacerbée par les mouvements ;
- Mais également, elle est tributaire des actes thérapeutiques (voies veineuses, pansements, nursing...), qui la rendent intense voire insupportable ;
- Enfin, elle peut être neuropathique par lésion nerveuse, ou bien liée à la cicatrisation, et s'associer à un prurit intense [43].

Le traitement inadéquat de la douleur est à l'origine d'anxiété, d'un syndrome d'hyperexcitation, et réduit bien évidemment l'efficacité des soins des plaies et des actes thérapeutiques [60]. La douleur insuffisamment traitée a également des conséquences à long terme. Ainsi, il a été démontré que les nourrissons et enfants qui ont souffert d'une douleur en début de vie, présentent ultérieurement des changements comportementaux et des altérations sensorielles en ce qui concerne le seuil de perception de la douleur [61].

La gestion adéquate de la douleur liée aux brûlures est composée principalement d'un traitement précoce basé sur une approche multimodale individualisée, utilisant deux ou plusieurs médicaments analgésiques, ayant différents mécanismes d'action afin d'agir sur l'ensemble des composantes de la douleur. A cela, on peut ajouter des interventions non pharmacologiques mais qui n'ont pas beaucoup de place à la phase aiguë :

- La présence des parents ;
- L'accompagnement psychique ;
- La thérapie comportementale de relaxation ;
- Les stratégies cognitives de distraction ;
- Les techniques d'information et de préparation avant les actes thérapeutiques [60-61].

Une évaluation systématique de la douleur permettra une adaptation des doses prescrites et conditionnera l'efficacité du traitement analgésique. Elle fait appel à des échelles d'auto-évaluation chez les enfants de plus de 6 ans, et à des échelles d'hétéro-évaluation basées sur une observation comportementale, chez ceux qui n'ont pas encore atteint cet âge, incapables de verbaliser ou d'exprimer clairement leur douleur. Parmi ces échelles, le DAN (Douleur aigue du nouveau-né) et l'EDIN (Echelle de douleur et d'inconfort du nouveau-né) sont parfaitement bien adaptées pour les nouveau nés et petits nourrissons, le FLACC (Face, Legs, Activity, Cry, Consolability scale) ou le CHEOPS (Children's Hôpital of Eastern Ontario Pain Scale) jusqu'à l'âge de 6 ans, et puis l'EVA (Echelle visuelle analogique) au-delà de cet âge. Le COMFORT-B permet quant à lui d'évaluer la douleur en réanimation chez les patients sédatisés ou comateux [10].

Dans ce contexte, la morphine reste le médicament de référence. Elle sera administrée par titration à raison de 50 µg/kg en intraveineuse, jusqu'à sédation de la douleur, relayée par une perfusion continue en seringue auto-pousseuse, ou par des injections sous cutanées toutes les 4 à 6 heures, voire même par voie orale en 4 à 6 prises quotidiennes. Les doses doivent être divisées par 2 chez le nouveau-né et le petit nourrisson. Pour rappel, les douleurs occasionnées par les changements de pansement ou par d'autres gestes, doivent être prévenues par l'administration de la Kétamine (2mg/kg en IVL ou 5mg/kg en IM), sous réserve d'une oxygénation adéquate, d'un monitoring approprié, et d'une administration d'Atropine. Finalement, outre le chlorhydrate de morphine, d'autres produits morphiniques peuvent être utilisés comme le Fentanyl et la Nalbuphine [62-65].

L'association à d'autres médicaments, permet une meilleure qualité d'analgésie et une épargne morphinique, source de diminution des effets secondaires ; c'est le principe de l'analgésie multimodale. C'est ainsi qu'avec du Paracétamol, on obtient une épargne de 20 à 30%, et avec en plus de l'Ibuprofène, l'épargne atteint 60% [62,66]. Cet AINS, à condition d'être utilisé avec précaution et de respecter ces contre-indications, n'induit pas de perturbations de l'hémostase primaire ni de la perfusion glomérulaire, et ne majore pas le risque infectieux [36]. Il doit être évité quand une excision-greffe cutanée est indiquée [10].

Quant à la codéine, elle reste une très bonne molécule antalgique pour les grands enfants dont l'âge est supérieur à 12 ans [63].

A notre série, comme la majorité des auteurs [10,16,20,21,36] l'approche analgésique était multimodale, L'association la plus utilisée était Paracétamol–Nalbuphine (les différences entre les associations paracétamol–produit morphinique n'est qu'une question de disponibilité). La voie orale a été privilégiée quand il est possible via l'association Paracétamol–Ibuprofène lorsqu'il n'y avait pas de contre-indication aux anti-inflammatoires non stéroïdiens, et l'association Paracétamol–codéine pour les enfants âgés plus de 12 ans.

### **2.13 Protection gastrique :**

La protection gastrique a comme objectif de protéger l'estomac contre l'ulcère gastroduodéal de stress. Cette entité clinique, appelée « ulcère de Curling », peut survenir tout au long de cette phase de stress et d'angoisse que vit l'enfant brûlé. Elle peut être responsable d'hémorragie foudroyante, mettant en jeu le pronostic vital des patients. Nous avons relevé dans notre série deux situations cliniques similaires, dont une ayant nécessité le recours à la chirurgie et à la transfusion de produits sanguins labiles, et l'autre s'était soldée par un décès.

Dans notre étude, la protection gastrique, réalisée chez tous les enfants, était à base d'un anti sécrétoire H2 ou d'un inhibiteur de pompe à protons, d'abord par voie intraveineuse, ensuite par voie orale. Bougassa a rapporté dans son étude, menée au CHU de Rabat, une application de la même stratégie dans 73,25% [10]. Par contre, d'autres auteurs estiment que l'administration d'antiacides à visée prophylactique n'était pas utile chez les patients bien réanimés, et qu'elle doit être réservée aux patients ayant des antécédents ulcéreux [67].

### **2.14 Alimentation :**

Les brûlures graves entraînent un hyper métabolisme intense et durable ayant comme conséquences une dénutrition, une dépression immunitaire et des anomalies de la cicatrisation. Mais avant l'introduction de l'alimentation, un interrogatoire et un examen clinique s'imposent, visant l'évaluation de l'état physique et nutritionnel du patient. La nutrition entérale doit être

privilegiée, puisqu'il est bel et bien démontré que l'alimentation parentérale favorise la translocation bactérienne et augmente la mortalité des brûlés [68]. Son introduction précoce compense l'hypermétabolisme, diminue la translocation microbienne, réduit le taux d'infection, et prévient la survenue de défaillances viscérales. Chez nos patients, le mode entérale était dominant, et le délai d'introduction de l'alimentation a été de 1,7 jour.

Dans certains cas, en raison de contre-indications à l'alimentation entérale à savoir, un choc hypovolémique, une instabilité hémodynamique, une hypoperfusion, une intolérance au glucose par voie orale, une maladie intestinale pré-existante, une distension abdominale et une diarrhée profuse, le mode parentérale d'alimentation sera préconisé [69-70].

Une étude faite en Iran, portant sur 688 patients enfants, randomisés en deux groupes, avait clairement démontré l'avantage que représente l'alimentation entérale, en termes de réduction de la mortalité et de la durée d'hospitalisation [71].

La détermination des apports caloriques, tant sur le plan quantitatif que qualitatif, est peu codifiée chez l'enfant :

- Sur le plan quantitatif, la formule de Hildreth est utilisée par de nombreuses équipes:  $1800 \text{ kcal/m}^2$  de SCT +  $2\ 200 \text{ kcal/m}^2$  de SCB. D'autres praticiens se contentent de multiplier les apports de base par un facteur 1,5 ;
- Sur le plan qualitatif :
  - Les hydrates de carbone sont la principale ressource énergétique chez le brûlé. Ce besoin en glucose est en rapport avec un métabolisme aérobie très augmenté au niveau des tissus brûlés où 80% du glucose utilisé y est transformé en lactates ;
  - Les lipides doivent faire partie de la ration calorique fournie. De nombreux travaux ont rapporté une augmentation de la lipolyse après l'agression thermique. L'équipe d'Alexander a particulièrement étudié l'apport quantitatif des lipides exogènes sur un modèle animal. Il ressort que l'apport optimal des lipides exogènes s'élève à 15% de la ration énergétique. Cet apport permet la balance azotée et la rétention azotée

musculaire et hépatique les plus importantes, les taux de transferrine les plus élevés, associés à une infiltration graisseuse hépatique faible par rapport à d'autres types d'apport lipidique. Actuellement, la plupart des auteurs recommandent un apport lipidique ne dépassant pas 30% de l'apport calorique total ;

- Les protéides doivent être apportés de façon proportionnelle à l'étendue de la brûlure. La formule de Davies obéit à cette règle = 3 g d'azote/kg + 1g d'azote/1% de surface cutanée brûlée, en maintenant un rapport calorico-azoté de 100 à 150 kcal/1g d'azote [10].
- Les oligo-éléments et les vitamines : une supplémentation en zinc, cuivre et sélénium est souhaitable chez l'enfant brûlé, de même qu'en vitamines B6, B9, B12 et C:
  - Le zinc, le cuivre et le sélénium, sont essentiels pour la cicatrisation et pour la fonctionnalité des cellules immunitaires ;
  - La vitamine A: régule le degré d'acidité et donc lutte contre l'ulcère de stress ;
  - La vitamine B1, B6, B12: participent à la cicatrisation ;
  - La vitamine C: maintient la fonction immunitaire et lutte contre le stress oxydant ;
  - La vitamine E : lutte contre le stress oxydant [72].

Dans le même ordre d'idées, David W. Hart a étudié l'effet de l'Oxandrolone chez 14 enfants gravement brûlés. Ce stéroïde anabolisant, peu coûteux et pouvant être administré sous forme injectable, augmente la synthèse protéique et stimule la réutilisation des acides aminés intracellulaires. Il a par ailleurs prouvé son efficacité en termes d'amélioration de la fonction musculaire et du gain pondéral chez ces malades dénutris [73].

La surveillance de l'état nutritionnel est difficile chez l'enfant brûlé. Le poids est soumis aux variations du bilan hydrique et n'est utilisable, comme critère de surveillance, qu'à partir du quinzième jour. La balance azotée est de pratique difficile chez le brûlé ; les pertes azotées, notamment cutanées, étant peu évaluables (20 à 25% des pertes azotées totales). Les protéines sériques de transport, telles que l'albumine, la pré-albumine et la transferrine, chutent très rapidement après une brûlure et ne peuvent être considérées comme des indices nutritionnels

fiables. De ce fait, l'appréciation clinique "subjective" est fondamentale. L'absence d'épidermisation spontanée et de prise des greffes, de même que la lyse secondaire de l'épiderme après greffe sont des signes de dénutrition probable [10].

## **X. Evolution :**

### **6. Troubles métaboliques :**

Ils sont parfaitement bien décrits, et doivent être systématiquement recherchés.

**Tableau XXXV : Comparaison des résultats selon les troubles métaboliques et ioniques**

<b>Troubles électrolytiques</b>	<b>Notre série</b>	<b>Bougassa [10]</b>	<b>M.L. H-Attoungbre [74]</b>
Hyperglycémie	5%	-	-
Hypernatrémie	5%	-	0%
Hyponatrémie	34%	-	14% à J0, 50% à J4
Hypoprotidémie	64%	55%	73%
Hypokaliémie	18%	12,2%	10%
Hypocalcémie	27%	-	40%
Hyperphosphorémie	Non exploitée	-	53%

Les résultats retrouvés dans notre série sont proches de ceux de la littérature.

Les troubles hydro-électrolytiques majeurs sont dus essentiellement à l'hypercatabolisme. Ainsi, la brûlure provoque une destruction d'un certain nombre de cellules et de capillaires superficiels ; les zones brûlées sont sujettes à un œdème massif avec ischémie et augmentation de la perméabilité capillaire et cellulaire, responsable d'une fuite massive d'eau, de protéines et d'électrolytes. Cette réaction inflammatoire d'abord locale, va se généraliser par la suite en touchant les tissus sains, surtout quand la surface cutanée brûlée dépasse 20% [74].

Classiquement, l'hypoprotidémie et l'hypocalcémie concomitante sont des perturbations communes dans la brûlure, et sont accompagnées d'une diminution de l'hématocrite [75-76]. L'hypocalcémie pourrait être expliquée par l'hypoprotidémie puisqu'une fraction importante du calcium est fixée aux protéines, notamment au sérum albumine. En outre, chez le brûlé de plus de 40% de SCB, une albuminémie inférieure à 20 g/L est souvent la règle. Quelques jours après la brûlure, l'aggravation de l'hypoprotidémie est due à la dénaturation protéique par la chaleur mais aussi par le passage des protéines dans le milieu extravasculaire suite l'hyperperméabilité capillaire consécutive à la brûlure. De plus, elle pourrait être majorée par la dilution consécutive au remplissage vasculaire [77] ;

M.L. H-Attoungbre a évoqué une corrélation positive entre la SCB et la perte en protéines et en calcium, l'hyponatrémie et l'hypokaliémie [74].

Concernant les dysnatrémies, l'hypernatrémie est expliquée surtout par une fuite hydrique, alors que l'hyponatrémie est expliquée par la fuite électrolytique et surtout par l'hémodilution consécutive au remplissage vasculaire.

Une intolérance glucidique peut apparaître, en particulier dans un contexte septique. Elle se traduit par l'apparition d'une hyperglycémie, d'une glycosurie et est associée à une insulino-résistance. Une insulinothérapie peut être nécessaire si la glycémie dépasse 1,8g/l [74].

Dans une étude faite par Marc G. Jeschke sur 28 enfants gravement brûlés, il a été démontré que l'insulinothérapie à une dose qui maintient la glycémie inférieure à 1,1 g/l diminue la mortalité et réduit le risque de la défaillance d'organes. L'auteur a expliqué cela par le fait que l'insuline possède des effets anti-inflammatoires réduisant les facteurs pro-inflammatoires, tout en augmentant les cytokines anti-inflammatoires et donc atténue la réponse inflammatoire systémique. Par ailleurs, l'insuline diminue les triglycérides sériques et les acides gras libres qui pourraient atténuer la fonction et l'homéostasie du foie [78].

## **7. Troubles hématologiques :**

### **2.4 Thrombopénie et troubles de l'hémostase :**

Il existe au cours des premiers jours, une hypocoagulabilité de consommation. Une thrombopénie, proportionnelle à l'étendue des lésions, apparaît vers le 3ème jour chez tous les patients gravement brûlés. Parfois, une dilution des facteurs de la coagulation surtout dans le cadre d'un sepsis sévère, peut être responsable d'une CIVD [79].

La perfusion de PFC a été indiquée comme moyen de remplissage, mais aussi en cas de suspicion d'une CIVD.

Ces deux complications ont été rarement rapportées dans notre série (1,1% pour la thrombopénie et 3% des cas pour la CIVD).

Dans l'étude de Bougassa, concernant 68 enfants gravement brûlés, 2% ont eu une thrombopénie, et aucun malade n'a développé une CIVD [10].

### **2.5 Anémie :**

Les trois lignées sanguines subissent des perturbations majeures au cours de l'évolution du brûlé grave. L'hémoconcentration des premières heures avec polyglobulie fait vite place à un état d'anémie. Celle-ci est secondaire à :

- L'hémolyse intra- ou extravasculaire (par des facteurs plasmatiques circulants). Directement après la brûlure, le nombre de globules rouges baisse abruptement et on note la présence d'érythrocytes anormaux et fragmentés ainsi que de pigments détectables dans le plasma libre et les urines ;
- L'hémorragie (ulcère gastrique hémorragique, débridement et greffage...) ;
- La myélosuppression (baisse de production médullaire par inhibition de l'érythropoïèse liée à l'inflammation systémique), et ce malgré un taux élevé d'érythropoïétine [80].

L'étiologie de l'anémie en cas de brûlures graves est donc multifactorielle. Cette anémie qui est trouvée couramment au cours des brûlures avec plus de 10% de la surface corporelle totale nécessite des transfusions pouvant être source de sérieuses complications.

Une étude faite par K Brini, à propos de l'anémie en milieu de réanimation chez les patients brûlés, avait montré que la durée moyenne de séjour en réanimation est significativement plus prolongée chez les patients anémiques par rapport aux patients non anémiques ( $50,7 \pm 40,3$  jours vs  $14,2 \pm 12,1$  jours ;  $p = 0,01$ ). La mortalité observée chez les patients anémiques et non anémiques est respectivement de 16,6% et 5,5%. Elle a été de 18,1% chez les patients transfusés [81]. Bougassa, a trouvé que 18,5% des malades avaient présenté une anémie sévère avec un chiffre d'hémoglobine  $< 8$  g/dl [10].

Dans notre série, le nombre des enfants ayant une anémie était élevé (67% des cas), avec un taux d'hémoglobine moyen calculé à 11,2 g/dl. Cette anémie était majoritairement hypochrome microcytaire. Malheureusement, nous n'avons pas été en mesure de demander un complément de bilan pour bien étudier le phénomène.

Les hypothèses diagnostiques les plus probables de ce type d'anémie restent à notre avis :

- La carence en fer
  - Diminution des apports durant l'hospitalisation alors que le besoin est important.
  - Augmentation des pertes de fer (hémorragies insidieuses, ulcère gastrique, prélèvements sanguins...)
- L'inflammation

### **2.6 Transfusion et supplémentation martiale :**

L'indication et le degré d'urgence de la transfusion en culot globulaire ne peuvent pas être définis uniquement par la baisse des valeurs d'hémoglobine ni de l'hématocrite, mais doivent être fondés sur une évaluation complète de l'état clinique du patient et la présence possible des mécanismes de compensation de l'anémie [10].

Dans notre série, la transfusion a été réalisée chez 14% de nos patients, dont 50% par culots globulaires pour un taux d'hémoglobine inférieur à 8 g/dl.

La fréquence de l'anémie chez les patients brûlés et ses conséquences néfastes imposent une transfusion sanguine pour la corriger, sans oublier d'autres mesures préventives telles que l'érythropoïétine et l'administration du fer.

Dans notre série, la correction de l'anémie était basée essentiellement sur la supplémentation en fer par voie orale, puis la transfusion selon le contexte clinique et le chiffre d'hémoglobine.

## **8. Infection :**

Les brûlures sont responsables d'un état d'immunodépression qui favorise la survenue des infections chez ces patients. A côté des troubles métaboliques, l'infection reste la principale cause de mortalité et morbidité chez les patients brûlés [82].

Il est difficile de comparer notre taux d'infection avec tous les autres auteurs, vu que leur études ont été menées dans structures hospitalières divers hors la réanimation pédiatrique.

Le pourcentage d'infection dans notre série était de 43%. Alors que dans la littérature, nous avons trouvé un taux variable en fonction des séries :

**Tableau XXXVI : Comparaison des résultats selon le taux d'infection des brûlures graves**

<b>Auteurs</b>	<b>Pays</b>	<b>Effectif</b>	<b>Taux d'infection</b>
Bacayoko [40]	Mali	70	80%
Amengle A.L [32]	Cameroun	68	55%
Ergun O. [83]	Turquie	77	38%
Bougassa [10]	Maroc (Rabat)	86	35%
Géyik [27]	Turquie	610	33.9%
Vernz TZ [84]	USA	1486	1.6%
Notre série	Maroc (Marrakech)	260	43%

Le taux d'infection dans notre série est plus bas par rapport aux chiffres retrouvés au Mali [40] et au Cameroun [32] et à peu près similaire que celui d'Ergun O. [83] et Géyik [27] en Turquie, ainsi que de Bougassa à Rabat [10]. Cependant il s'avère beaucoup plus élevé que celui trouvé aux USA par Vernz (1,6%) [84]. Cette différence est intimement liée au niveau du développement des structures sanitaires, des soins offerts et des compétences des ressources humaines dans ces pays.

### **3.5 Sites de l'infection :**

Les infections chez les patients brûlés, comprennent, les pneumonies, les infections liées aux cathéters, les bactériémies, les infections cutanées et celles des voies urinaires [85].

Dans notre série, plus que la moitié des enfants avaient une bactériémie, le plus souvent à point de départ cutané. Ces infections ont été favorisées d'une part par l'état d'immunodépression induite par la brûlure, d'autre part il existe des facteurs de risque d'infection lors de la réalisation des gestes thérapeutiques courants, telles que l'intubation, la mise en place de certains dispositifs (cathéters veineux ou artériels – sondes urinaires).

### **3.6 Signes cliniques et para cliniques :**

Les critères diagnostiques habituels de l'infection ne s'appliquent pas aux patients atteints de brûlure aiguë, car ces derniers ont une température souvent élevée (environ 38,5°C) à cause du dérèglement de leur thermostat, une tachycardie et une tachypnée pouvant persister pendant des semaines voire des mois, ainsi que des changements significatifs du taux des globules blancs résultant d'une exposition continue de la peau à l'environnement [85].

D'autres indices seront utilisés pour détecter les signes d'infection, à savoir la modification du comportement de l'enfant, l'altération de son état neurologique, la perte de l'appétit, la mauvaise tolérance alimentaire, la distension abdominale, la diarrhée, la thrombopénie, la cinétique ascendante de la CRP, l'aggravation du statut pulmonaire et l'altération progressive de la fonction rénale [36].

Le diagnostic positif d'une infection repose sur une surveillance étroite et quotidienne des sites menacés. Outre les prélèvements microbiologiques classiques visant à diagnostiquer une infection non spécifique, il faut en collaboration avec l'équipe de chirurgie, détecter un retard de cicatrisation, un approfondissement des lésions, une apparition de pus, et une absence de prise de greffe. On pourra procéder à un écouvillonnage à la recherche des germes, voire si besoin réaliser une biopsie, sans oublier les hémocultures devant être multiples et faites dans de bonnes conditions [10].

### **3.7 Germes responsables :**

Les infections bactériennes sont la principale cause de mortalité et de morbidité dans une unité de soins des brûlés [10]. Elles sont souvent causées par des BGN, mais également par des CGP, augmentant ainsi le taux de mortalité d'au moins 50%. Parmi ceux-ci, on retrouve principalement le *Pseudomonas Aeruginosa*, réputé par son pouvoir de dissémination et par ses mutants multirésistants [86].

Dans notre série, les Staphylocoques étaient incriminés dans 40% des cas (dominées par les *SAMS* et à moindre degré les *SAMR*), suivis par les BGN dans 32% des cas (dominées par le *Pseudomonas Aeruginosa* puis l'*Acinetobacter Baumannii* et l'*Escherichia Coli*).

Boukind et Zahid avaient rapporté la prédominance du *Pseudomonas Aeruginosa* (20% des cas), suivi par le *Staphylocoque aureus* dans 10% des cas [18,21].

Une étude menée à l'hôpital militaire de rabat avait montré que le *Staphylocoque aureus* était le germe le plus fréquent (34% des cas), suivi par la *Pseudomonas Aeruginosa* dans 22% des cas [87].

Une étude faite en Turquie avait rapporté que la *Pseudomonas Aeruginosa* a été le principal germe incriminé dans les infections chez le brûlé (20.4% des cas) [27].

Malgré ces quelques divergences, le point commun demeure la prédominance des Staphylocoques et des pyocyaniques dans les infections des brûlés. Ceci doit motiver tous les

intervenants à respecter les règles d'asepsie au cours de gestes médicaux ou paramédicaux, et à indiquer une antibiothérapie prenant en considération l'écologie locale.

### **3.8 Antibiothérapie :**

En cas de suspicion d'infection, l'antibiothérapie doit être administrée dans les plus brefs délais. Elle doit être secondairement adaptée selon les résultats des cultures bactériologiques. La stratégie adoptée au service de réanimation pédiatrique vise à traiter le pyocyanique sauvage et/ou le SASM en mettant en route une association Céftazidime - Amikacine. Par ailleurs, en présence de facteurs d'acquisition du SARM (soins reçus dans d'autres structures sanitaires, tares associées, etc.), les glycopeptides seront également indiqués à fortiori lorsque le pronostic vital est mis en jeu [36].

L'amoxicilline-acide clavulanique ou l'Ampicilline-sulbactam sont systématiquement utilisés quand les lésions sont d'emblée souillées, ou bien situées dans le périnée ou le visage, voire même après un geste chirurgical (nécrosectomie, amputation, greffe cutanée...).

Les Quinolones, de part leur bonne diffusion cutanée, leur excellente biodisponibilité par voie orale et leur action sur plusieurs souches de pyocyanique sauvage, constituent une alternative thérapeutique intéressante.

Lorsque le pronostic vital est d'emblée mis en jeu, une triple association est largement justifiée [62,88]. La posologie des antibiotiques devra idéalement être adaptée aux données pharmacocinétiques du brûlé, à savoir la diminution des concentrations sériques et tissulaires, l'augmentation du volume de distribution, la diminution des protéines plasmatiques et l'augmentation de la filtration glomérulaire.

Au CHU de Rabat, Bougassa a opté pour la pénicilline M dans 62.27% des cas, pénicilline G dans 20.27% des cas ou ampicilline dans 4.05% des cas [10].

Au CHU de Fès, le traitement antibiotique était toujours de mise dès l'admission à type de la pénicilline M devant une brûlure récente ou surinfectée [35].

Pour H. Carsin par contre, 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 seront traitées par la pénicilline G, éventuellement associée à l'Ornidazole ou à la Métronidazole en cas de risque fécal [67].

## **9. Durée de d'hospitalisation :**

Dans notre série, la durée moyenne d'hospitalisation était de 4,9 jours.

Pour Razik, elle variait entre 1 et 30 jours, avec une moyenne de 7 jours [89]. Annabel Rigou et Bertrand Thélot ont rapporté dans leur étude une durée moyenne du séjour de 7,5 jours et une augmentation significative de cette dernière avec l'âge [90].

**Tableau XXXVII : Comparaison des résultats selon la durée du séjour**

<b>Auteurs</b>	<b>Durée moyenne d'hospitalisation</b>
Messaadi [20]	17
Annabel [90]	7.5
Maghsoudi H (Iran) [91]	13
Chien WC (Taiwan) [92]	18
Géyik [27]	12
Notre série	4,9

L'hospitalisation relativement courte de nos patients est justifiée par la polyvalence du service de réanimation pédiatrique, qui est très sollicitée pour la gestion des enfants graves de tout le sud du Maroc, et dont les responsables ont un souci permanent de gestion des places. Elle est également expliquée par le fait que les enfants brûlés nécessitent essentiellement une réanimation hydro-électrolytique spécifique pendant la phase aigue, et que passé ce cap, toute l'attention devra être braquée sur la prise en charge métabolique, nutritionnelle et cutanée, afin d'éviter les complications infectieuses et la dénutrition. Chose qui peut être parfaitement bien assurée dans le service des brûlés ou dans une autre unité spécialisée.

## **10. Le devenir :**

Il est communément admis que la prise en charge précoce participe grandement à améliorer le pronostic et permet de ce fait d'éviter les complications qui peuvent engager aussi bien le pronostic vital que fonctionnel.

Dans notre série, l'évolution a été dans la grande majorité des cas favorable, avec des cas déclarés sortants, d'autres stabilisés puis transférés au service de chirurgie infantile ou de chirurgie plastique.

### **- La mortalité :**

Les Brûlures pédiatriques provoquent invariablement une forte mortalité, et des déformations invalidantes chez les enfants de 0 à 14 ans [93].

La mortalité par brûlure constitue un véritable problème à travers le monde spécialement dans les pays en développement où la prise en charge des brûlés demeure un véritable challenge.

Dans notre série le taux de mortalité a été de 8%.

Zahid A [21], a rapporté dans son étude un taux de mortalité de 13,2%.

Bougassa [10] et Rafai [19], ont trouvé que le taux de mortalité a été successivement de 25% et 21%.

Sultan Al-Shaqsi , dans les registres des enfants gravement brûlés à Oman de l'année 1987 à 2011, a trouvé un taux de mortalité à 8,22% [94].

Des taux de mortalités plus élevés ont été trouvés en Afrique, dans les études de Amengle A.L [32] et Baccar [95].

Ces taux restent très élevés comparativement à ceux observés dans les séries des Pays développés, qui varient entre 0,8% et 14,2% [88].

E.J. Hyland [17] a trouvé un pourcentage de 8% de décès pour les enfants brûlés graves au service de réanimation du New South Wales.

Dipen [33], a trouvé 2% de mortalité pour les enfants mexicains gravement brûlés hospitalisés aux états unis.

Finalement en France métropolitaine, Olivier Gall [16] n'a trouvé que 0,5% durant l'année d'étude faite sur les registres d'hospitalisation des enfants gravement brûlés en 2005.

**Tableau XXXVIII : Comparaison des taux de mortalité des brûlures graves**

Auteurs	Pays	Durée d'étude	Mortalité
Bougassa [10]	Maroc (Rabat)	3 années	25%
Rafai [19]	Maroc (Rabat)	1 année	21%
Amengle A.L [32]	Cameroun (Yaoundé)	1 année et 2 mois	41,2%
Sultan Al-Shaqsi [94]	Sultanat d'Oman	25 ans	8,22%
Baccar [95]	Sénégal (Dakar)	4 années	72%
E.J. Hyland [17]	Australie (New South Wales)	19 ans	8%
Dipen [33]	Etats unis (enfants mexicains)	13 ans	2%
Notre série	Maroc (Marrakech)	7 ans	8

A la lumière de ces résultats, Le taux de mortalité dans notre série a été plus élevé par rapport aux états unis et en France, à peu près similaire aux chiffres trouvés en Australie et Oman, plus bas que les études faites au Maroc et Très faible par rapport aux résultats objectivés aux autres pays africains.

Une étude faite aux Etats-Unis en 1996, sur une période de 6 ans, portant sur 449 enfants, a trouvé que les enfants ayant moins de 4 ans, souffrant de brûlures dépassant 30% de SCB, avaient un taux de mortalité plus élevé que les enfants plus âgés. Une grande surface cutanée brûlée, suivie par l'âge de moins de 4 ans, constituent des éléments prédictifs de

mortalité. Les mêmes constats ont été relevés dans notre série, où 50% des décès avaient un âge inférieur à 4 ans et dans 90% des cas ils s'agissaient d'une SCB supérieur à 30% [96].

Dans notre série, la flamme a été l'agent responsable des brûlures mortelles dans 50% des cas. Ceci concorde avec les résultats rapportés par N. Sharma au Kuwait où les brûlures par flamme ont été la principale cause de décès de la petite enfance (81,8%) [97].

Il faut toutefois signaler que l'amélioration continue dans la gestion des brûlures, l'essor des techniques appliquées, des médicaments topiques, et des soins de soutien a considérablement contribué dans la réduction de la mortalité dans le monde entier. C'est ainsi que plusieurs études ont rapporté une baisse spectaculaire de la mortalité liée aux brûlures survenues au cours des deux dernières décennies, en grande partie en raison d'une nette amélioration de la réanimation liquidienne précoce, du traitement de la dysfonction respiratoire et hémodynamique, le contrôle de l'infection et l'excision-greffe précoce [36].

Selon Janzekovic, l'excision avec autogreffe immédiate, améliore la survie, réduit l'infection et la durée de séjour à l'hôpital [98].

Et malgré cela, ces avancées n'ont pas encore conduit à un état de « non mortalité », en raison des complications potentielles et surtout de l'infection [96,99].

Plusieurs auteurs ont tenté de prédire la mortalité de brûlure sur la base de la SCB, de l'âge, et des facteurs étiologiques, pour élaborer des équations prédictives.

De toutes ces données, nous pouvons relever comme facteurs de mauvais pronostic :

- Age <4 ans.
- Brûlure par flamme.
- SCB>30%.
- Prise en charge initiale défectueuse.
- Prise en charge hospitalière tardive.
- Infection.



## CONCLUSION



*La* brûlure de l'enfant reste un accident fréquent et grave, vu ses particularités et vu ses conséquences à court, moyen et à long terme.

*La* connaissance des particularités épidémiologiques et des facteurs pronostics de ces brûlures permettra de proposer d'une part des stratégies de prévention, et d'autre part d'améliorer leur devenir.

Cette étude nous permet de dégager les conclusions suivantes :

- *La* tranche d'âge la plus menacée est celle qui est inférieure à 4 ans.
- *Les* garçons sont plus touchés que les filles.
- *La* brûlure de l'enfant est un accident domestique, qui survient à cause de l'ignorance, l'imprudence et l'inattention de l'adulte.
- *La* majorité de ces brûlures se produit durant l'été, l'hiver, le mois de ramadan et les jours fériés.
- *L'*ébouillement et la flamme constituent les mécanismes principaux.
- *La* localisation la plus fréquente concerne les membres.
- *Les* brûlures 2<sup>ème</sup> degré superficiel et profond sont les plus fréquentes.
- *Une* prise en charge initiale efficace améliore le pronostic.
- *La* rareté des centres spécialisés, le manque de moyens et l'absence des protocoles spécifiques dans les structures sanitaires de niveau 1 et 2, rendent le CHU comme l'unique structure de référence des enfants brûlés.
- *La* prise en charge des brûlures en milieu spécialisé doit être rapide, adéquate et multidisciplinaire.
- *L'*anémie est une complication fréquente, qui mérite plus d'investigations.
- *L'*infection est la morbidité la plus fréquente. Elle constitue la principale cause de mortalité. Elle est souvent causée par les pyocyaniques et les staphylocoques.

- La brûlure par flamme, une surface cutanée brûlée supérieur à 30% et un âge inférieur à 4 ans, constituent des facteurs de mauvais pronostic.

Toutes ces constatations montrent l'intérêt de la prévention primaire via l'information et l'éducation, afin de diminuer l'incidence des brûlures.

La société, les autorités et le ministère de tutelle doivent être plus impliqués, en pourvoyant plus de ressources humaines et de structures capables d'assurer l'accueil et la prise en charge globale de ces patients.

L'établissement de protocole à usage domestique et professionnel va jouer un rôle important dans la gestion des brûlures dès les lieux de l'accident jusqu'à l'unité des soins spécialisés, évitant ainsi les complications.



# ANNEXES



Service de réanimation pédiatrique  
CHU Mohamed VI  
MARRAKECH

Fiche d'exploitation

Epidémiologie des brûlures graves de l'enfant admises en réanimation pédiatrique 2009-2015

NE°: ..... Mois: ..... Année : 20.....

A- Patient: .....

- 1- Age :   .....
- 2- Sexe  féminin  masculin
- 3- Antécédents :  ATCD personnel de brulure  Accident domestique  ATCD familial de brulure Autre : .....
- 4- Origine : .....  rural  urbain
- 5- Agent causal: .....
- 6- Référé :  Non  Oui, Lieu de référence : .....
- 7- Intervalle d'admission :   jours   Heures
- 10- Durée du séjour :   jours

B- Brulure :

- 11- SCB :   %
- 12- Degré :  1<sup>er</sup>  2<sup>ème</sup> superficiel  2<sup>ème</sup> Intermédiaire  2<sup>ème</sup> profond  3<sup>ème</sup>  Mosaïque
- 13- Siège :  Face  Cou  Tronc : .....  membres : .....  périnée  Autre : .....

C- Evolution

- 14- Anémie :  Oui  Non, Taux d'Hb : ..... Type d'anémie: ..... Ferritine: ..... Réticulocytes: .....
- 15- Trouble d'hémostase :  Thrombopénie  CIVD
- 16- Trouble métabolique :  HyperGlycémie  HyperNa<sup>+</sup>  HypoK<sup>+</sup>  HypoCa<sup>2+</sup>  Hypophosphorémie  HypoNa<sup>+</sup>
- 17- Infection :
- A- Signes cliniques :
- Fièvre  Frissons  Toux  Sécrétions  Surinfection des lésions  Choc septique  Autre : .....
- B- Signes biologiques/radiologiques :
- CRP  GB  Hémoculture  Ecouvillon cutané  PDP  Rx thorax  VVC  ECBU  Autres: .....
- C- Site d'infection :  Septicémie  Cutané  Pulmonaire  VVC  Urinaire  Autres: .....
- D- Délai d'apparition   Jours   Heures
- 19- Autres Complications :
- Nécrose cutanée  Syndrome de loge  Brides  Autres : .....
- 18- Aspects tardives :
- Sortie de l'hôpital  Transfert (si oui, Où ?.....)  Décès

D- Gestes et Traitement :

20- Prise en charge pré hospitalière :

- Non
- Traditionnel
- Ambulatoire :  Lavement à l'eau  Application de produit
- Hospitalière :  VVP  Remplissage  Analgésie  pansement  Incision

21-Dispositif intra-vasculaire :

- Veineux périphérique  Oui  Non      Nombre des VVP :
- Veineux central :  Oui  Non
- Jour de mise en place :  Admission  J
  - Sièges :  jugulaire  fémorale  sous Clavière
  - Durée :  jours
- Artériel :  Oui  Non
- Jour de mise en place :  Admission  J
  - Durée :  jours

22- Expansion volémique :

- Solutés : .....
- Formule :  CARVAJAL  PARKLAND  Autre : .....
- Introduction de drogues vaso-Actives :  Oui  Non      Si oui, (Lesquels): .....

23-Ventilation Mécanique :  Oui  Non

- Voie :  Intubation OT  Canaux nasaux  masque facial  masque laryngé  Trachéotomie
- Délai :  Admission  J  ,      Durée :      jours  heures
- Infection Pulmonaire sur l'intubation :  Oui  Non

24-Stratégie transfusionnelle : Transfusé ? :  Oui  Non , produit :  CG  PFC  Albumine

25-Traitement de la carence martiale : Fer veineux  Erythropoïétine  Fer oral

26-Alimentation :

- Jour d'introduction :  J       Type :  Parentérale  Entérale

27-Antibiothérapie :  Oui  Non

- Jour d'introduction : J       Durée :  jours
- Type :  Ceftazidime + Amikacine  Vancomycine  Teicoplanine  Imipénème  Amoxicilline-Acide clavulanique
- Autres : .....

- Germes documentés :  Oui  Non      Types : .....

- Type de prélèvement:  
 PDP  Hémoculture  ECBU  prélèvement cutané  KTC  Autres : .....

ATB adaptée : .....

28-Gestes Chirurgicaux :  Colostomie  Incisions de décharge  Necrosectomie  Amputation  greffe

29-Analgésie :  Paracétamol (P)  P-Codeine  P-Nalbuphine  P-Morphine  Morphine

30-Protection gastrique :  Oui  Non      Si oui, (lequel):  Inhibiteurs de pompe à protons  Anti H2



## RESUMES



## Résumé

La brûlure est un accident domestique fréquent chez l'enfant. C'est un véritable problème de santé publique dans le monde, compte tenu de ses complications à court, moyen et à long terme, ainsi que de son coût et de l'handicap dont il peut être responsable. La connaissance de ses particularités épidémiologiques et de ses facteurs pronostiques permettrait de prévenir cet accident et d'améliorer le devenir des malades.

L'étude que nous avons menée est rétrospective, descriptive, ayant porté sur 260 enfants brûlés, hospitalisés au service de réanimation pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech, durant la période allant du Janvier 2009 au Décembre 2015. Elle a visé l'étude des caractéristiques épidémiologiques et les facteurs pronostiques des brûlures graves chez les enfants.

L'incidence des brûlures graves de l'enfant est de 5,6%. La tranche d'âge la plus touchée est celle entre 0 et 4 ans, avec prédominance masculine (63%). L'origine rurale était dominante (61%) et concerne essentiellement les régions de Marrakech. 40% des patients ont été admis entre H<sub>3</sub> et H<sub>12</sub> de la brûlure. Cette dernière est survenue dans 89% des cas à domicile. L'ébouillement était le mécanisme le plus fréquent (70%) et l'eau chaude était l'agent le plus incriminé (40%). L'admission en réanimation a été faite dans 59% via les urgences pédiatriques du CHU. Parmi nos patients, 45% ont bénéficié d'une prise en charge initiale et 11,7% seulement d'un refroidissement. La surface cutanée brûlée moyenne a été de 18,8%. La localisation la plus fréquente a concerné les membres (35%), avec prédominance des brûlures de 2ème degré (51%). Sur le plan thérapeutique, à part les patients qui ont été admis tardivement (22%), tous les autres ont bénéficié d'une réhydratation selon le schéma de Carvajal. Aussi, tous les malades ont reçu une analgésie multimodale associant le plus souvent un morphinique, du Paracétamol et de l'Ibuprofène, des soins réalisés par l'équipe de chirurgie plastique, une alimentation majoritairement entérale (91%), introduite dans un délai moyen de 1,7 jours. Par ailleurs, nous

avons relevé la survenue de troubles ioniques et métaboliques divers dans 75% des cas, de l'anémie chez 67% des malades, ayant motivé une équilibration hydro-électrolytique, ainsi qu'une supplémentation martiale, voire même une transfusion. L'infection, de diagnostic difficile, a atteint 43% des enfants brûlés. Elle a été documentée dans 31%, révélant essentiellement des Staphylocoques et des pyocyaniques, et justifiant le recours à l'association Céfotaxime-Amikacine. Le taux de mortalité était 8%, et la durée moyenne d'hospitalisation était 5,8 jours.

Les brûlures chez l'enfant sont accidentelles et donc évitables. Dans notre contexte, certains éléments tels que l'âge inférieur à 4 ans, la brûlure par flamme, une surface cutanée brûlée dépassant 30%, une prise en charge initiale déficiente, un délai d'admission tardive et la survenue d'infection, étaient des facteurs de mauvais pronostic.

A la lumière de ce travail, nous insistons sur l'importance de l'éducation dans la prévention primaire, de la mise en place dans les plus brefs délais d'une unité de brûlés dédiée aux enfants au CHU, et de l'implication du ministère de tutelle et des autorités dans la création urgente de centres de brûlés dans chaque région du royaume.

## **Summary**

Burn is a frequent accident in children, constituting a public health problem in the world, given its complications in the short, medium and long term. Knowledge of epidemiological features and prognostic factors will prevent these accidents and improve their prognosis.

Our work is a descriptive retrospective study, analyzing the files of 260 children burned, hospitalized in the pediatric intensive care unit at Marrakech University hospital, during the period from January 2009 to December 2015, the variables studied were the epidemiological factors and prognoses of severe burns in children.

In our study, we calculated an incidence of 5.6% of burns. The most affected age group is between 0 to 4 years with a male predominance (63%). Burns of rural origin were predominant (61%), mostly from the area of Marrakech and its surroundings and were admitted in 40% between 3 and 12 hours after the burn. In 89%, the accident occurred at home. Scalding was the most common mechanism (70%) and Hot water was the most incriminated agent (40%). Admission was made in 59% through the University Hospital pediatric emergency department. Of our patients, 45% received initial treatment, 12% benefited from cooling. The average burned area was 18.8%. The most frequent localization was limbs (35%), with predominantly second-degree burns (51%). Therapeutically, apart from patients who were admitted late (22%), all the others benefited of a filling according to the Carvajal scheme. All the patients received a multimodal analgesia; most commonly it associated a morphine product, paracetamol and Ibuprofen. A dressing made by the plastic surgery team in all our patients and feeding was enteral in our series in 91% of cases, introduced in an average time of 1,7 day. The evolution was marked by various hydroelectrolytic disorders, anemia was found in 67% of the cases, motivating a martial supplementation or transfusions depending on the context. Infection seems difficult to diagnose, was 43% and documented. In 31% of cases, It was caused mainly by Staphylococci and

Pseudomonas, justifying the combination of Ceftazidime–Amikacine if an infection suspected. The mortality rate was 8% in our patients, and the average hospital stay was 5,8 days.

The majority of burns in children are accidental and preventable and some factors such as age less than 4 years, burning by flame, burned skin area > 30%, defective initial charge, And the occurrence of infection, were factors of poor prognosis in our patients.

Finally, we emphasize the importance of education in primary prevention, the setting up of a burn unit dedicated to children at the university hospital as soon as possible, and The involvement of the ministry and the authorities in the urgent creation of burn centers in each region of the kingdom.

## ملخص

تعتبر الحروق حادثة منتشرة عند الأطفال وتعد مشكلة في الصحة العمومية نظرا للمضاعفات المترتبة عنها على المدى القصير، المتوسط و البعيد وسيتم معرفة العوامل المسؤولة والمؤثرة في تطور هذه الحروق من الوقاية منها وتقليص مضاعفاتها.

يمثل عملنا هذا دراسة ارتجاعية و وصفية حول 260 طفلا ضحايا الحروق الخطيرة تم استشفائهم بقسم إنعاش و تخدير الأطفال بمستشفى محمد السادس بمراكش بين الفترة الممتدة بين يناير 2009 و دجنبر 2015.

في دراستنا، 5.6% هي نسبة الأطفال ذوي الحروق الخطيرة من مجمل المرضى الذين تم استشفائهم. الفئة العمرية الأكثر تضررا كانت ما بين 0 إلى 4 سنوات مع غلبة الجنس الذكري (63%). أغلب المرضى ينحدرون من المناطق الريفية (61%)، يأتي معظمهم من مراكش و نواحيها، و قد تم نقل 40% منهم باتجاهنا بين الساعة الثالثة و الثانية عشر بعد الحادث. وقع الحادث في المنزل في 89% من الحالات. كان السمط الآلية الأكثر شيوعا (70%) و الماء الساخن سبب الاحتراق في 40% من الحالات. تم استشفاء 59% عن طريق مصلحة الطوارئ للأطفال في مستشفانا الجامعي. من بين المرضى استفاد 45% من إسعافات أولية مكان الحادث، بما فيهم 12% من تبريد الحروق بالماء. و قد بلغ متوسط المساحة المحروقة 18.8%، و كانت الأطراف الأكثر تضررا في 35% من الحالات، وفي الغالب من الدرجة الثانية (51%).

على المستوى العلاجي، استفاد كل مرضانا ملئ للأوعية وفقا لقاعدة كرجفال ما عدا 22% منهم تم استشفائهم بعد مرور مدة طويلة على وقوع الحادث. فيما يخص تسكين الألم، تم استعمال التسكين المتعدد الوسائط، مستخدمين في نفس الوقت المركبات المورفينية، الباراسيتامول والإيبوبروفين. تم تضميد الحروق تحت إشراف الفريق الطبي للجراحة التجميلية، وقد عاود المرضى الأكل في معدل 1.7 أيام عن طريق الفم.

خلال تتبع تطور حالات المرضى تم تسجيل اضطرابات مختلفة، حيث تم العثور على فقر الدم في 67% من الحالات مما حفز على تزويد المرضى بمركب الحديد أو اللجوء إلى تحاقن الدم حسب السياق. تم تسجيل نسبة 43% من التعففات، و قد تم عزل الجراثيم المسؤولة في 31% من الحالات، تحتل صدارتها، المكورات العنقودية والبكتيريا الزائفة الزنجارية. الشيء الذي يفسر استعمال مضادات حيوية من نوع السيفتزددين والأميكاسين عند ظهور علامات التعفن عند الأطفال ضحايا الحروق. لم تتجاوز نسبة الوفيات 8%، في حين بلغ معدل مدة الاستشفاء في المصلحة حوالي 5.8 يوماً.

تحدث غالبية الحروق عند الأطفال نتيجة حوادث يمكن تفاديها وتعتبر بعض العوامل كالسن أقل من أربع سنوات، الحروق باللهب، معدل المساحة المحروقة أكثر من 30%، طريقة إسعاف أولية غير مناسبة، تأخر الاستشفاء و تعفن الحروق عوامل ممهدة لحدوث مضاعفات.

أخيراً، فإننا نؤكد على أهمية التحسيس بموضوع الوقاية الأولية، على إنشاء وحدة حروق مخصصة للأطفال في المستشفى الجامعي في أقرب وقت ممكن و إشراك الوزارة والسلطات المعنية في خلق عاجل لمراكز الحروق في كل جهات المملكة.



## BIBLIOGRAPHIE



1. **Plancq MC.**  
Les spécificités de la brûlure chez l'enfant.  
*Ann Chir Plast Esthet (2016)*
2. **C.Mercier, MH Blond.**  
Enquête épidémiologique française sur la brûlure de l'enfant de 0 à 5 ans.  
*Ch. Pédiatre 1995; 2:949-56.*
3. **Hodgman EL, Pastorek RA, Saeman MR, Cripps MW, Bernstein IH.**  
The Parkland burn center experience with 297 cases of child abuse from 1974 to 2010.  
*Burns 2016, [http://dx.doi.org/ 10.1016/j.burns.2016.02.013](http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2016.02.013)*
4. **Van Rijn OJL, GROU MEC, Uter LM, Mulder S, Kester.**  
AD .incidence of medically treated burns in Netherlands.  
*Burns 1991; 17:357-62.*
5. **Dufourcq JB, Gall O.**  
La brûlure de l'enfant. Quelle prise en charge en pré hospitalier ?.  
*02\_EnsSUPMed\_SF MU\_LC 2003; 10 :10-75.*
6. **P. Jault, N.Donat, T. Leclerc, A.Cirodde, A. Davy, C. Hoffmann, et al**  
The first hours after severe burns.  
*Journal européen des urgences et de réanimation 2012; 24:138-46.*
7. **Rousseau M .**  
Les brûlures chez l'enfant : Notion générale, bilan clinique, conséquences de la brûlure, traitement.  
*<http://www.med.univer-rennes1.fr/etud/pediatrie/brulures.htm>*
8. **Weber J, McManus A.**  
Infection control in burn patients.  
*Burns 2004; 30:16-24.*
9. **Elisdottir R, Ludvigsson P, Einarsson O, Thorgrimsson S, Haraldsson.A.**  
Paediatric burns in Ireland. Hospital admissions 1982-1995.  
*Burns 1999; 25:149-51.*

**10. Bougassa S.**

La prise en charge des brûlures graves de l'enfant en milieu de Réanimation.  
*Thèse Doctorat Médecine, Rabat ;2008 ;n 32.*

**11. Pallua N, Von Bülow S, Behand lung, shonzeptebel, Verbrennungen ,Teil II.**

Technische Aspekte.  
*Chirurg 2006; 77:179 –88.*

**12. The global burden of disease: 2004 update**

World Health Organization Geneva  
*[http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GBD\\_report\\_2004update\\_full.pdf](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GBD_report_2004update_full.pdf),  
accessed 07.12.10.*

**13. National center for injury prevention and control: web-based injury and statistics query and reporting system (WISQARS™) injury mortality reports, 1981–1998 [Internet].**

Centers for Disease Control 2009  
*<http://webappa.cdc.gov/sasweb/ncipc/mortrate9.html>, accessed 09.12.10.*

**14. E.H.L.A.S.S. présentation des conclusions de 22 fascicules E.H.L.A.S.S**

Brûlures : 1119 cas –année 1997  
*recueil.[http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/acc\\_dom/systeme22.htm](http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/acc_dom/systeme22.htm)*

**15. Micheal P Flavin, Suzanne M Dostaler, Kelly Simpson Robert J Brison and William Pickett.**

Stages of development and injury patterns in the early years: a population-based analysis.  
*BMC Public Health 2006; 6:187–94.*

**16. Olivier Gall, Annabel Rigou, Bertrand Thélot**

Les brûlures d'enfants de moins de 15 ans en France métropolitaine : épidémiologie et clinique.  
*mt pédiatrie, vol. 12, n° 4, juillet-août 2009*

**17. E.J. Hyland, T. Lawrence, Harvey A., J.A. Holland.**

Management and outcomes of children with severe burns in New South Wales: 1995–2013  
*ANZ Journal of Surgery: Volume 86, Issue 6, pages 499–503, June 2016*

- 18. E.H. Boukind, N. Chafiki, S. Terrab, F. Alibou, N. Bahechar, N.O. Zerouali.**  
Aetiology of burn injuries in childhood in Casablanca, Morocco: epidemiological data and preventive aspects.  
*Burns* 1995; 5:349-51.  
*recueil.http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/acc\_dom/systeme22.htm*
- 19. Mostafa Rafai et al.**  
The Pan African Medical Journal  
*ISSN 1937-8688.*
- 20. Messaadi A., Bousselmi K., Khorbi A., Chebil M., Oueslati S.**  
Etude prospective de l'épidémiologie des brûlures de l'enfant en Tunisie .  
*Annals of Burns and Fire Disasters* 2004; 17:173-78.
- 21. Zahid A, Atannaz J, Alaoui M, Rafik A, EzzoubiM, Diouri M, et al**  
Epidemiological profile of children burns admitted at the National Center for Brules, Morocco.  
*Ann Burns Fire Disasters* 2011; 24:171-4.
- 22. El Badawy A. Amr R.M.**  
Epidemiology of childhood burns in the burn unit of Ain Shams University in Cairo, Egypt.  
*Burns* 1998; 24 : 728-32.
- 23. Lin TM, Wang KH, Lai CS, Lin SD.**  
Epidemiology of pediatric burn in southern Taiwan.  
*Burns* 2005; 31:182-7.
- 24. Guero S.**  
Brûlures de l'enfant.  
*EMC (Elsevier SAS, Paris), Pédiatrie* 2000;10 : 4-113.
- 25. Merrcier C, Blond MH.**  
Epidemiology survey of childhood burn injuries in France.  
*Burns*1996; 22:29-34.

26. **Zamecnikova I, STetinskyJ, Tymonova J, Kadalakmi.**  
Burn injury in children .  
*Acta chirurgiae plasticae 2005; 47:13-5.*
  
27. **Géyik MF, Aldemir M, Hosoglu S, Tacyildiz HI**  
Epidemiology of burn unit infections in children.  
*AMJ Infec control 2003; 31:342-6.*
  
28. **Kristine G. William, Mario Schootman, Kimberly S, Quayle, Jim Struthers, DAVID M, et al**  
Geographic Variation of Pediatric Burn Injuries in a Metropolitan Area.  
*ACAD EMERG MED July 2003; 10:743-52.*
  
29. **Liqiang Zhu , Yanqi Zhang , Ling Liu , Jingcheng Jiang , Yong Liu , Fusheng Shi , et al**  
Hospitalized Pediatric Burns in North China: A 10-year epidemiologic review.  
*Burns 2013; 39:1004-1011.*
  
30. **Hadley K.H. Wesson , Abdulgafoor M. Bachani , Patricia Mtambeka , Dorothy Schulman, Chiedza Mavengere , Kent A. Stevens ,et all.**  
Pediatric burn injuries in South Africa: A 15-year analysis of hospital data Injury, Int. J. Care Injured 2013; 44:1477-1482.
  
31. **Rafik A., Lahlou m., Diouri m., bahechar n., Chlihi A.**  
Epidemiology of hand burns in children treated at the national  
*Annals of Burns and Fire Disasters – vol. XXVIII – n. 4 – December 2015*
  
32. **Amengle A.L ; Bengono Bengono R ; Metogo Mbengono J ; Beyiha G ; Ze Minkande J**  
Epidemiological and prognostic aspects of children's severe burns  
*Health Sci. Dis: Vol 16 (1) January – February – March 2015*
  
33. **Dipen D. Patel, Laura Rosenberg, Marta Rosenberg, Jesus Leal, Clark R. Andersen, Guillermo Foncerrada, et al.**  
The epidemiology of burns in young children from Mexico treated at a U.S. hospital.  
*0305-4179/# 2016 Elsevier Ltd and ISBI.*

34. **E.H.L.A.S.S. présentation des conclusions de 22 fascicules E.H.L.A.S.S**  
Brûlures : 1119 cas -année 1997  
*recueil.http://www.sante.gouv.fr/hm/pointsur/acc\_dom/systeme22.htm*
35. **A.Hamdaoui**  
Profil épidémiologique des brûlures chez l'enfant.  
*Thèse Doctorat Médecine, Fès ;2011,n°82.*
36. **A.Mougui**  
Les brûlures graves de l'enfant: Epidémiologie et facteurs pronostics  
*Thèse Doctorat Médecine, MARRAKECH ; 2014,n°33*
37. **Drago DA .**  
Kitchen scalds and thermal burns in children five years and younger.  
*Pediatrics 2005; 115:10-16.*
38. **Dorothy AD.**  
Kitchen scalds and thermal burns in children five years and younger.  
*Pediatrics 2005; 115: 10-16.*
39. **Bendaha S.**  
Brûlure chez l'enfant.  
*Thèse Doctorat Médecine, Rabat;2000, n°39.*
40. **Bacayoko.A.**  
Brûlures graves chez l'enfant  
*Thèse Doctorat Médecine, Mali;2007,n°17.*
41. **Langer S, Hilburg M, Drücke D, Herweg AB, Steinsträsser, Lund Steinau HU.**  
Analysis of burn treatment for children at Bochum university hospital.  
*Journal Der Unfallchirurg 2006; 10:862-66*
42. **Franco Ma, Gonzales Nc, Diaz Me, Pardo Sv, Ospina S.**  
Epidemiological and clinical profile of burn victims hospital universitario san vicente de paul, medellin, 1994 - 2004.  
*Burns 2006; 32: 1044 - 51.*

- 43. Hyland E, D’Cruz R, Harvey J, Moir J, Parkinson C, Holland A. An**  
Assessment of early child life therapy pain and anxiety management: a prospective randomized controlled trial. *Burns*  
*2015;41(8):1642–52.*
- 44. Davies J.**  
Prompt cooling of burned areas : A review of benefits and the effector mechanisms.  
*Burns* 1982; 9:1–6.
- 45. Nguyen NI, Gunrt, Sparnenal, Ryan P .**  
The importance of immediat cooling –a case of series of childhood burns in vitnam.  
*Burns* 2002; 28:173–176.
- 46. Valérie Guicheteau.**  
Les brûlures de l’enfant aux urgences pédiatrique de Nantes : bilan d’une année, quels moyens de prévention.  
*Thèse Doctorat Médecine,Nante;2006,n°40.*
- 47. Demeya, BiarentDB, YANDenen D.**  
Brûlures : conduite à tenir en pré-hospitalier.  
*Archives de pédiatrie* 1999; 6:303–304
- 48. Demling RH, Lalonde C.**  
Burn trauma. In: Blaisdell FW, Trunkey DD.  
*New York: Thieme Medical* 1989; 4:55–6.
- 49. Vialet R, Paut O, Dubouloz F, Camboulives J.**  
La voie intra- osseuse :primum non différé.  
*La Revue des SAMU* 1996; 1:18- 22.
- 50. Carvajal HF.**  
Fluid resuscitation of pediatric burn victims : A critical appraisal.  
*PediatrNephrol* 1994; 8:357- 66.

51. **Haberal M, Sakallioğlu Abali AE, Karakayali H.**  
Fluid management in major burn injuries  
Indian Journal of Plastic Surgery : Official Publication of the Association of Plastic Surgeons of India. 2010;43(Suppl):S29-S36. doi:10.4103/0970-0358.70715.
52. **Le Bever H, Carsin H.**  
Le Reveillé R. Besoins hydroélectrolytiques chez le brûlé grave pendant la première semaine.  
*Masson 1993; 451- 67.*
53. **Goodwin CW, Dorethy J, Pruitt B. Randomized trial of efficacy of**  
crystalloid and colloid resuscitation on hemodynamic response and lung water following thermal injury.  
*Ann Surg 1983; 197:520- 31*
54. **Demling HR.**  
Fluid replacement in burned patient.  
*SurgClin North Am 1987; 67:15- 30.*
55. **JB Dufourcq, P Marsol, F Gaba, M Granados.**  
Brûlures graves de l'enfant. Conférences d'actualisation 1997, p. 429-44.  
[http://www.sfar.org/acta/dossier/archives/ca97/html/ca97\\_029/97\\_29.htm](http://www.sfar.org/acta/dossier/archives/ca97/html/ca97_029/97_29.htm).
56. **McIntire AM, Harris SA, Whitten JA, Fritschle-Hilliard AC, Foster DR, Sood R**  
Outcomes Following the Use of Nebulized Heparin for Inhalation Injury (HIHI Study)  
*J Burn Care Res. 2017 Jan/Feb;38(1):45-52. doi: 10.1097/BCR.0000000000000439.*
57. **Reynolds EM, Ryan DP, Doody DP.**  
Mortality and respiratory failure in a pediatric burn population.  
*J Pediatr Surg 1993; 28:1326-30.*
58. **Demling RH, Chen C.**  
Pulmonary function in the burn patient.Semin.  
*Nephrol 1993; 13:371-81.*

59. **Geoffrey M. Silver, Carter Freiburg, Marcia Halerz, Jonathan Tojong, Kathy Supple, Richard L. Gamelli**  
A Survey of Airway and Ventilator Management Strategies in North American Pediatric Burn Units  
*J burn care Rehabil.* 2004 sep-oct; 25(5):435-40
60. **Weisman, S.J, Bernstein, B, Schechter, N.L.**  
Consequences of inadequate analgesia during painful procedures in children.  
*Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 1998 ; 152: 147-49.
61. **Thurber CA, Martin-Heiz, Patterson DR.**  
Psychological principales of burn wound pain in children : theoretical framework.  
*Burn care Rehabil* 2000; 21:376-87.
62. **Mersch JM, Carsin H.**  
Réanimation des brûlures thermiques étendues de l'enfant.  
*Arch Fr Pédiatr* 1989; 46:531-40.
63. **Choiniere M, Grenier R, Paquette C.**  
Patient- controlled an algesia: a doubleblind study in burn patients.  
*Anaesthesia* 1992; 47:467-72.
64. **Lyons B, Casey W, Doherty P, McHugh M, Moore KP.**  
Pain relief with low dose intravenous clonidine in a child with severe burns.  
*Intensive Care Med* 1996; 22:249-51.
65. **Maldini B.**  
Ketamine anesthesia in children with acute burns and scalds.  
*Acta Anaesthesiol Scand* 1996; 40:1108-11.
66. **Alette E.E. de Jong, Marco Bremer, Rob van Komen, Leonard Vanbrabant, MariekeSchuurmans, Esther Middelkoop, Nancy van Loey.**  
Pain in Young children with burns: Extent, course and influencing factors.  
*Burns* 2013; 10:JBUR-4164 .

67. **Carsin H, Le Béver H, Bargues L, Stéphanazzi J.**  
Brûlure.  
*EMC, Médecine d'urgence 2007; 25-40.*
68. **Zachariah J, Rao A, Prabha R, Gupta A, Paul M, Lamba S.** Post burn pruritus – a review of current treatment options.  
*Burns 2012;38(5):621-9.*
69. **McDonald WS, Sharp CW Jr, Deitch EA.**  
Immediate enteral feeding in burn patients is safe and effective.  
*Ann Surg 1991; 213:177- 83.*
70. **Carsin H, Dutertre G, Le Bever H, Ainaud P, Le Reveille R, Rives JM.**  
Le brûlé polyagressé.  
*CahAnesthésiol 1994; 42:595- 600.*
71. **Enayatollah NematKhorasani, FaribaMansouri.**  
Effect of early enteral nutrition on morbidity and mortality in children with burns.  
*Burns 2010; 36:1067-71*
72. **Yowler CJ, Pruitt Jr BA.**  
Clinical Nutrition Enteral and tube feeding (Third edition).  
*Philadelphia :WB Saunders Co. 1997; 333-48.*
73. **David W. Hart, Steven E. Wolf, Peter I. Ramzy, David L. Chinkes, Robert B. Beauford, et al**  
Anabolic Effects of Oxandrolone After Severe Burn  
*Ann surg 2001 April;233(4);556-64*
74. **M.L. Hauhouot-Attoungbre, W.C.H. Mlan, N.A. Edjeme, H. Ahibo, B. Vilasco, D. Monnet.**  
Intérêt de l'ionogramme chez le brûlé thermique grave  
*Ann Biol Clin, vol. 63, n° 4, juillet-août 2005*
75. **Demling RH, Krtamer GC, Gunther R, Nerlich M.**  
Effect of non protein colloid on post-burn edema formation in soft tissue and lung.  
*Surgery 1984 ; 95 : 593-602.*

76. **Waxman K, Rebello, Pinderski L, O'neal K, Khan N, Tourengau S.**  
Protein loss across burn wounds.  
*J Trauma* 1987 ; 27 : 136-40.
77. **Latarjet J.**  
Brûlure : généralités, indices pronostiques, brûlures de l'enfant.  
*Paris : Expansion scientifique Française, 1987 : 127-47.*
78. **Marc G. Jeschke, Dagmar Klein, David N. Herndon.**  
Insulin Treatment Improves the Systemic Inflammatory Reaction to Severe Trauma  
*Pediatr Crit care Med* 2004 jan ,5(1):5-9
79. **Luboinski J.**  
Anatomie pathologique de la brûlure et son évolution.  
*Brûlures* 2004 ; 3 :160-70.
80. **Joseph A. Posluszny, Richard L. Gamelli**  
Anemia of thermal injury: combined acute blood loss anemia and anemia of critical illness.  
*J Burn care Res.* 2010 Mar-Apr; 31(2): 229-42
81. **K Brini, A Mokline, I Rahmani, H Oueslati, J Haddad, KAbdellatif, et al.**  
Qu'en est-il de la transfusion sanguine chez le brûlé ?.  
<http://www.srlf.org/data/ModuleMiseEnLigne/Generation/Html/Web/evenements/6/programmes/20/resumes/3876.html>
82. **Bloemsma, G.C., Dokter, J., Boxma, H., Oen, I.M.M.H.**  
Mortality and causes of death in a burn centre.  
*Burns* 2008; 34:1103-7.
83. **Ergun O, Celik A, ERGUN G, OZOK G.**  
Prophylactic antibiotic use in pediatric burn units.  
*Eur J Pédiatre Surg* 2004; 14: 422-6.

- 84. Vern TZ, Kowal-vern A, latenser BA, chakrin A**  
Haemophilus influenzae contributes to morbidity but not mortality in severely burned patients.  
*Burns 2006; 32:458-62.*
- 85. Laura Schultz, Sandra A. N. Walkera, Marion Elligsen, Scott E. Walkera, Andrew Simor, Samira Mubareka, et al**  
Identification of predictors of early infection in acute burn patient.  
*Burns 2013; 39:1355-66.*
- 86. Tredget EE, Shankowsky HA, Rennie R, Burrell RE, Logsetty.**  
S. Pseudomonas infections in the thermally injured patient.  
*Burns 2004; 30:3-26.*
- 87. H. Benziane, R. Karfo, S. Siah, et J. Taoufik.**  
Analyse Pharmaceutique de la prescription des antibiotiques au service des brûlés et chirurgie plastique de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V, Maroc.  
*Annals of Burns and Fire Disasters 2011; 30:124-6.*
- 88. Recommandations relatives à l'utilisation des antibiotiques chez le brûlé à la Phase aiguë- Table ronde intitulée « infection chez le brûlé »,**  
*17 Congrès de la SFETB, Juin 2007.*
- 89. Razik H., Benyaich H., Chaouki O., Chbani A., Louahlia S.**  
Brûlures domestiques mortelles : A propos de 28 cas.  
*Annals of Burns and Fire Disasters 2002; 15:3.*
- 90. Annabel Rigou, Bertrand Thélot.**  
Institut de veille sanitaire (InVS), Unité Traumatismes, Saint-Maurice, Hospitalisations pour brûlures à partir des données du Programme de médicalisation des systèmes d'information France Métropolitaine 2008.  
*Institut de veille sanitaire 2010*
- 91. Maghsoudi H, Pourzand A, Azarmi G.**  
Etiology and outcome of burns in Tabriz, Iran. An analysis of 2963 cases.  
*Scand J Surg 2005; 94:77-81.*

92. **Chien WC, Pai L, Lin cc, Chen HC.**  
Epidemiology of hospitalized burns patients in Taiwan.  
*Burns 2003; 29:582-8.*
93. **Zeitlin R, Somppi E, Jarnberg J.**  
Paediatric burns in Central Finland Between the 1960s and the 1980s.  
*Burns 1993; 19 :418-22.*
94. **Sultan Al-Shaqsi, Ammar Al-Kashmirib, Taimoor Al-Bulushic**  
Epidemiology of burns undergoing hospitalization to the National Burns Unit in the Sultanate of Oman: A 25-year review  
*Burns Volume 39, Issue 8, December 2013, Pages 1606-11*
95. **Kamel Ben Mahmoud Baccar**  
Prise en charge des brûlures graves dans le service de réanimation polyvalente du CHU de Dakar  
*Thèse pour obtenir le grade de docteur en médecine (25 juillet 2001).*
96. **Ray JG.**  
Burns in Young children: a study of the mechanism of burns in Children aged 5 years and under in the Hamilton. Ontario Burn Unit.  
*Burns 1995; 21:463-6.*
97. **Prem N. Sharma, Rameshwar L. Bang, Ahmad N. Al-Fadhli, Promila Sharma, Sarla Bang, Ibrahim E. Ghoneim**  
Paediatric burns in Kuwait: Incidence, causes and mortality  
*Burns Volume 32, Issue 1, Pages 104-11*
98. **Janzekovic Z.**  
The burn wound from the surgical point of view.  
*J Trauma 1975; 15:42-62.*
99. **Sheridan R, Remensnyder J, Prelack K, Petras L, Lydon M.**  
Treatment Of the seriously burned infant.  
*J Burn Care Rehabil 1998; 19:115-8.*

## قسم الطبيب

اقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف والأحوال

بإذلاً وسعي في استنقاذها من الهلاك والمرض والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، بإذلاً رعايتي الطبية للقريب والبعيد، للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، أسخره لنفع الإنسان .. لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أخاً لكل زميل

في المهنة الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلانيتي ،

نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

أطروحة رقم 034

سنة 2017

## الخصائص الوبائية للحروق الخطيرة المستشفيات في مصلحة إنعاش الأطفال

### الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2017/03/23

من طرف

السيد سهيل الرافع

المزداد بتاريخ 03 غشت 1991 ببني ملال

طبيب داخلي بالمستشفى الجامعي محمد السادس

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

### الكلمات الأساسية:

حروق - أطفال - خصائص وبائية - تعفن - وفاة

### اللجنة

الرئيس

س. يونس

السيد

أستاذ في التخدير والإنعاش

المشرف

ي. موفق

السيد

أستاذ مبرز في التخدير والإنعاش

الحكام

م. بو الروس

السيد

أستاذ في طب الأطفال

ن. صراع

السيدة

أستاذة مبرزة في علم الأحياء الدقيقة وعلم الفيروسات