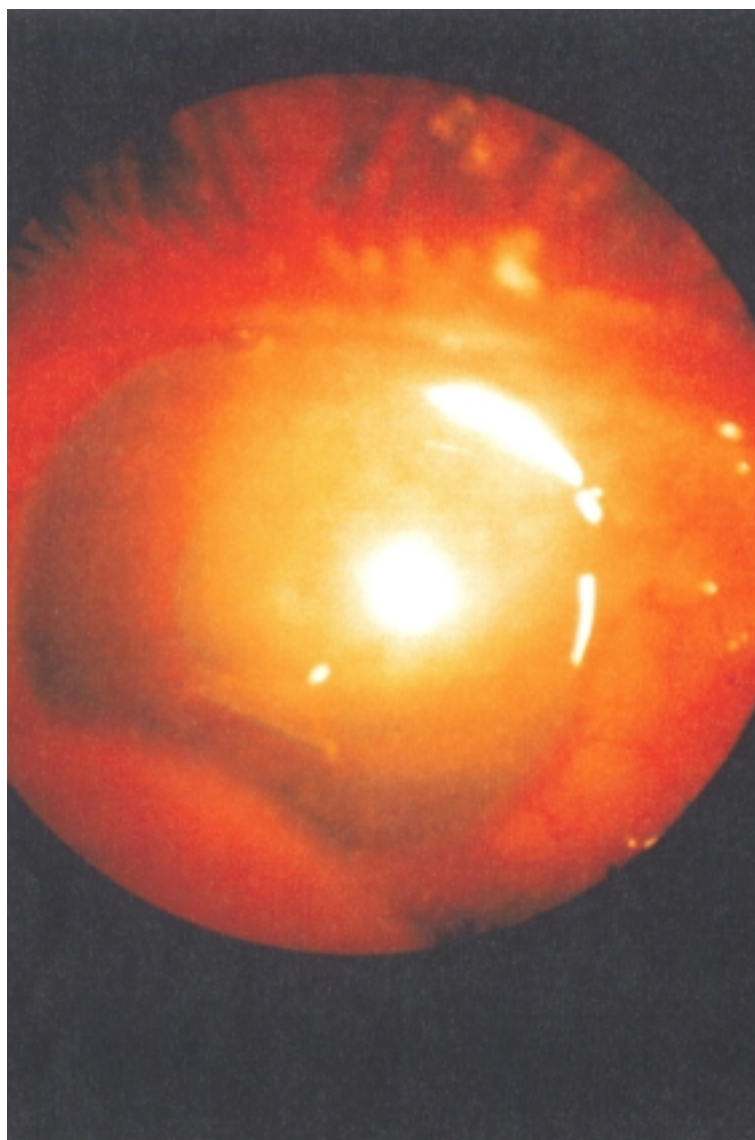


**DOSSIER DE CANDIDATURE  
AU PRIX  
Jacques BLOMET**

**Étude prospective sur les brûlures oculaires par bases  
en Martinique.**

par  
Max GÉRARD  
et  
Harold MERLE



Présenté lors du  
1<sup>er</sup> CONGRÈS INTERNATIONAL SUR L'ÉVOLUTION  
DES CONNAISSANCES SUR LES BRÛLURES CHIMIQUES.  
La Baule. 16 et 17 octobre 1997.

## **PRÉSENTATION DES CANDIDATS**

**NOM :** GÉRARD

**PRÉNOM :** Max

**PROFESSION :** Interne des Hôpitaux

**SOCIÉTÉ :** Service d'Ophtalmologie. C.H.U. de Clermont-Ferrand.

**ADRESSE :** Service d'Ophtalmologie.

C.H.U. de Clermont-Ferrand.

Hôpital Gabriel Montpied.

Rue Montalembert. B.P 69.

63003 CLERMONT-FERRAND CEDEX

**TÉLÉPHONE :** 04.73.62.57.16.

**FAX :** 04.73.62.54.58.

**NOM :** MERLE

**PRÉNOM :** Harold

**PROFESSION :** Praticien Hospitalier - Chef de Service.

**SOCIÉTÉ :** Service d'Ophtalmologie. C.H.U. de Fort de France.

**ADRESSE :** Service d'Ophtalmologie.

C.H.U. de Fort de France.

Hôpital Pierre Zobda Quitmann.

BP 632

F 97261 Fort de France.

**TÉLÉPHONE :** 0596.55.22.51.

**FAX :** 0596.75.50.60.

**CATÉGORIE DE L'ÉTUDE :** Epidémiologique.

## RÉSUMÉ

**TITRE :** Étude prospective sur les brûlures oculaires par bases en Martinique.

**Introduction :** Les auteurs rapportent les résultats d'une étude prospective sur les brûlures oculaires par base en Martinique. Ces résultats sont ceux obtenus alors que l'étude est dans sa troisième année. Seuls les cas où il existe une consolidation des lésions sont présentés. Ainsi le recul par rapport à la fin des soins du dernier patient est de 2 mois.

**Patients et Méthodes :** Cette étude concerne les patients qui se sont présentés aux urgences ophtalmologiques du C.H.U de Fort de France. Le caractère basique du produit est affirmé par la dénomination du produit en cause par le patient avec mesure de son pH au pHmètre Prolabo® et/ou un pH d'humeur aqueuse mesuré à la bandelette supérieur à 8. Les données recueillies sont : l'âge, le sexe du brûlé ; les circonstances de survenue et en cas d'agression le lien du brûlé avec l'agresseur ; l'examen clinique initial et le stade de la brûlure en fonction de la classification pronostique de Ropper Hall. Un protocole thérapeutique est institué en fonction de cette classification. L'évolution clinique de chaque brûlure est notée Les répercussions socio-économiques sont appréciées par la durée de l'arrêt de travail, et l'aspect médico-légal par information auprès du Procureur de la République.

**Résultats :** 22 patients ont été inclus, ce qui représente 36 yeux. 16 brûlures sont des agressions survenant le plus souvent dans un contexte d'adultère (12 cas/16). Dans 10 cas sur 16 le produit en cause est l'Alcali® (ammoniac, pH = 12.8). Son utilisation dans ce contexte peut être rapporté aux croyances locales où il est réputé chasser les mauvais esprits. La victime est en général un homme jeune, dont l'âge moyen est de 40 ans. Sur le plan judiciaire 8 plaintes ont été déposées et 5 sont classées sans suite. 13 yeux, caractérisés par un retard du premier lavage de plus de 30 minutes, présentent une brûlure grave (stade 3 ou 4 de la classification de Ropper Hall). Parmi ceux-ci : 6 yeux ont guéri avec le traitement médical dans un délai moyen de 55 jours, 1 œil a présenté une perforation spontanée, 3 yeux ont bénéficié d'une autotransplantation limbo-conjonctivale avec 2 réussites, 1 œil a évolué vers une phytose et a été éviscéré, 1 œil présente une taie de l'hémicornee, et 1 patient est perdu de vue. Toutes les brûlures bénignes (stade 1 ou 2 de la classification de Ropper Hall) ont cicatrisé avec un délai moyen de 12 jours et des extrêmes de 3 et 38 jours.

**Conclusion :** Cette étude met en évidence des circonstances de survenue particulières des brûlures oculaires par bases en Martinique. Elle établit la gravité de ces brûlures ainsi que leurs conséquences sociales et parfois légales. Elle démontre l'intérêt d'une prévention. Par contre cette étude doit continuer pour recueillir d'autres cas, afin d'évaluer l'efficacité clinique de notre protocole sur les brûlures oculaires graves récentes. Un premier résultat semble être obtenu sur la durée du traitement des brûlures oculaires bénignes qui doit être de 15 jours. Enfin, les données cliniques humaines rapportées dans cette étude semblent montrer l'existence d'un délai de plusieurs minutes avant qu'une brûlure oculaire par bases devienne grave. Ces données rappellent l'importance du lavage oculaire et ouvre le débat sur les différentes solutions de lavage oculaire à notre disposition.

# ÉTUDE

## INTRODUCTION ET OBJECTIFS

Les brûlures oculaires par bases demeurent la hantise de l'ophtalmologiste en raison de leur gravité qui s'explique selon les données classiques de la littérature (1) par la grande facilité de pénétration des bases à l'intérieur des tissus oculaires, leur pouvoir toxique (destruction des membranes cellulaires par déplacement des ions H et saponification des acides gras) et leur action durable. Plus le pH est élevé et plus les lésions oculaires sont graves, et au dessus d'un pH de 11, la gravité lésionnelle est reconnue (1). Parmi les bases les plus dangereuses, il faut citer la soude et l'ammoniac (1).

Nous rapportons les résultats d'une étude prospective sur les brûlures oculaires par bases en Martinique. Cette étude est menée depuis 3 ans dans le service d'Ophtalmologie du C.H.U de Fort de France. Elle fait suite à une étude préliminaire ambispective (2). Celle-ci semblait révéler des brûlures oculaires fréquentes et graves survenant dans des circonstances particulières : agressions dans un contexte d'adultère par projection d'ammoniac, en raison de croyances locales.

Ainsi, les objectifs de cette étude sont multiples. Tout d'abord, elle a pour but de montrer la fréquence des brûlures oculaires par bases en Martinique. Le deuxième objectif est de déterminer leur contexte de survenue afin de vérifier l'importance des brûlures par agression par rapport aux brûlures accidentelles. Le produit en cause, ainsi que la molécule basique entrant dans sa composition, doivent être identifiés. Le pH du produit doit être mesuré. Cette étude doit également estimer la gravité des lésions oculaires avec pour corollaire d'évaluer l'incidence socio-économique de ces brûlures oculaires et de dégager les différents aspects médico-légaux. Cette étude a un objectif thérapeutique : proposer un protocole thérapeutique pour les brûlures oculaires récentes en démontrant son efficacité clinique et insister sur les aspects préventifs. Enfin, le recueil de ces données cliniques humaines sur des brûlures oculaires basiques par ammoniac peut permettre de proposer des hypothèses physiopathologiques nouvelles.

Les auteurs présentent ici seulement les cas où il est légitime de penser qu'une guérison est obtenue ou tout du moins qu'il existe une consolidation des lésions. Ainsi le recul par rapport à la fin des soins (éviscération) du dernier patient (cas n° 22) est de 2 mois.

## **PATIENTS ET MÉTHODES**

Nous rapportons donc les premiers résultats d'une étude prospective. Les observations recueillies concernent les patients qui se sont présentés à la consultation ophtalmologique du C.H.U de Fort de France, depuis 3 ans. Ont été inclus dans l'étude les patients qui sont capables de nommer le produit exact à l'origine de la brûlure et/ou qui ont bénéficié, vu la gravité de leur brûlure, d'une ponction de chambre antérieure révélant un pH d'humeur aqueuse supérieure à 8. La mesure du pH est réalisée à la bandelette pH (de 1 à 10) des laboratoires Merck et à la bandelette Multistix<sup>®</sup> des laboratoires Bayer (mesure du pH de 1 à 8.5). Un groupe témoins a été constitué pour tenter de valider la mesure du pH de l'humeur aqueuse par ce moyen. Une ponction de chambre antérieure a ainsi été réalisée en tout début d'intervention de cataracte sous anesthésie péribulbaire chez quelques patients. L'humeur aqueuse a été recueillie grâce à une aiguille 25 Gauge montée sur une seringue à insuline. Après le recueil, la seringue est immédiatement purgée de l'air qu'elle contient. Le pH a été mesuré tout de suite (temps inférieur à 2 minutes) après le prélèvement par le pHmètre à gaz du sang ABL 300 du laboratoire Radiometer<sup>®</sup> et estimé par la bandelette pH (de 1 à 10) des laboratoires Merck et à la bandelette Multistix<sup>®</sup> des laboratoires Bayer (mesure du pH de 1 à 8.5). Les valeurs obtenues par les bandelettes sont toujours de 8, alors qu'elles oscillent autour de 7.25 (valeur minimale = 7.126, valeur maximale = 7.390) lorsqu'elles sont mesurées au pH mètre Prolabo<sup>®</sup>. La comparaison de ces valeurs fait apparaître une évaluation du pH par bandelettes plus basique que sa mesure au pHmètre.

Un questionnaire systématique permet de recueillir l'ensemble des données. Les caractères du brûlé (âge, sexe, profession) sont notés, de même que le produit exact à l'origine de la brûlure, et la molécule basique entrant dans sa composition. Le caractère basique du produit est vérifié par la mesure de son pH au pH-mètre Prolabo<sup>®</sup>. L'interrogatoire du patient explicite les circonstances de survenue de la brûlure. Le délai entre la brûlure et le premier lavage oculaire (qu'il soit réalisé par le patient lui même, un tiers ou le personnel médical) est précisé, de même que le délai de la prise en charge hospitalière. Les éléments cliniques ophtalmologiques de l'examen d'entrée et leur importance sont relevés afin d'établir le stade de la brûlure en fonction de la classification pronostique de Ropper Hall (Tableau I). Les lésions associées sont aussi répertoriées. Le protocole thérapeutique est institué en fonction de cette classification de Ropper Hall. Ainsi nous distinguons les brûlures supposées bénignes (stade 1 et 2 de la classification pronostique de Ropper Hall), et les brûlures supposées graves (stades 3 et 4 de la classification pronostique de Ropper Hall). Dans les deux cas, l'état de la vaccination antitétanique est vérifié, et le patient reçoit à la demande des antalgiques (paracétamol et dextropropoxyphène) et des anxiolytiques (bromazépan). Pour les brûlures

bénignes, le patient est suivi en consultation externe et bénéficie après un lavage oculaire et des voies lacrymales au sérum physiologique d'un traitement oculaire associant antibiotiques locaux en collyre (rifamycine ou gentamycine), vitamine C collyre à 2 % à la dose de 6 gouttes par jour, mydriatiques (tropicamide) à la dose de 6 gouttes par jour. Le but de ce traitement est d'obtenir une cicatrisation cornéenne parfaite le plus rapidement possible. Pour les brûlures graves, notre protocole associe en urgence : lavage oculaire par au moins 500 cc de sérum physiologique répété à deux reprises, lavage des voies lacrymales, et ponction lavage de la chambre antérieure sous anesthésie locale topique ou générale. Cette dernière peut être répétée en fonction de l'évolution. Sur l'humeur aqueuse recueillie, une mesure du pH est réalisé à la bandelette pH (de 1 à 10) des laboratoires Merck vérifié à la bandelette Multistix<sup>®</sup> des laboratoires Bayer (mesure du pH de 1 à 8.5), ainsi qu'une mesure du taux de protides par la bandelette Multistix<sup>®</sup> des laboratoires Bayer. La mise en place d'anneaux de symblépharon permet la lutte contre le symblépharon. Le patient est alors hospitalisé et bénéficie d'un traitement oculaire associant : antibiotiques locaux en collyre (rifamycine et gentamycine à la dose de 6 gouttes par jour), vitamine C en collyre à 2 % à la dose de 6 gouttes par jour et par os à la dose de 3 grammes par jour, cycloplégiques (atropine 1 % et tropicamide à la dose de 6 gouttes par jour), dexaméthasone associée à néomycine et à la dose de 6 gouttes par jour pendant 7 jours puis arrêt (il peut être repris après la sixième semaine, si besoin). Secondairement, en cas de nécessité, un traitement par des larmes artificielles est mis en place. Le but de ce traitement est d'essayer d'obtenir une cicatrisation cornéenne. En cas d'évolution vers un recouvrement conjonctival, une auto-transplantation limbo-conjonctivale est tentée aussi rapidement que possible. Enfin, le patient est suivi régulièrement afin de noter l'évolution clinique de sa brûlure.

## RÉSULTATS

Nous avons ainsi inclus 22 patients (17 hommes, et 5 femmes), ce qui représente 36 yeux brûlés. Les caractéristiques étiologiques, cliniques, thérapeutiques, évolutives et socio-juridiques de ces 22 cas sont exposés respectivement dans les tableaux II, III, IV et V. Nous retrouvons 6 brûlures accidentelles (soit 30 % des cas) : 4 par accident de travail et 2 par accident domestique. Ces brûlures intéressent aussi bien des femmes que des hommes. Le produit en cause est dans la moitié des cas l'eau de Javel<sup>®</sup> dans sa présentation en berlingot, qui contient 6.8 % d'hypochlorite de sodium et à un pH de 11.5. Dans l'autre moitié des cas le produit est l'Alcali<sup>®</sup> qui contient 15.3 % d'ammoniaque et a un pH de 12.8.

Nous retrouvons 16 brûlures par agression. 11 surviennent dans un contexte d'adultère. Sauf dans deux cas, lors de ces brûlures par agression dans un contexte d'adultère, la victime est un homme jeune (moyenne d'âge = 40 ans). Dans 10 cas/16 le produit en cause est l'Alcali<sup>®</sup>.

13 yeux présentent une brûlure oculaire dont les données de l'examen d'entrée concluent à une brûlure oculaire grave, c'est à dire stade III pour 6 yeux et stade IV pour 7 yeux. A part le patient n°21, il existe un caractère commun à ces brûlures oculaires graves : un retard de plus de 30 minutes du premier lavage oculaire. 6 yeux ont guéri avec le traitement médical. 2 patients (cas n° 10 et 13) ont bénéficié avec succès (cicatrisation cornéenne et amélioration de l'acuité visuelle) d'une auto-transplantation limbo-conjonctivale. Un patient (cas n° 9) a présenté une perforation spontanée du globe. Le patient n° 8 a bénéficié d'une auto-transplantation limbo-conjonctivale qui a échoué, en raison d'un abcès de cornée secondaire à une non observance des thérapeutiques. Un oeil (patient n° 22) a évolué vers une phytose qui a été traitée par éviscération. Enfin 1 patient est perdu de vue.

23 yeux présentent une brûlure oculaire dont les données de l'examen d'entrée concluent à une brûlure oculaire bénigne (stade I ou II de la classification de Ropper Hall). Toutes ces brûlures oculaires bénignes ont évolué sous traitement vers la cicatrisation avec un délai moyen de 12 jours, et des extrêmes de 3 et 60 jours.

**Tableau I : Classification pronostique des brûlures oculaires chimiques d'après Ropper Hall.**

Stade	Examen clinique initial	Pronostic
Stade 1	Atteinte épithéliale. Pas d'ischémie limbique.	Bon
Stade 2	Cornée trouble mais iris visible. Ischémie inférieure au tiers de la circonférence limbique.	Bon
Stade 3	Perte totale de l'épithélium cornéen. Trouble stromal gênant la visibilité de l'iris. Ischémie comprise entre le tiers et la moitié de la circonférence limbique.	Réservé
Stade 4	Cornée opaque. Iris non visible. Ischémie supérieure à la moitié de la circonférence limbique.	Mauvais



**Tableau II : Identité du brûlé - Produit en cause - Circonstances - Acuité visuelle.**

Cas n°	Age	Sexe	Produit Molécule et pH	Circonstances Identité de l'agresseur	Acuité visuelle
1	32	F	Eau de Javel® Hypochlorite de sodium, pH=11.5	Accident de travail	OD : 0.8
2	30	M	Alcali® Ammoniaque, pH= 12. 8	Agression Contexte d'adultère Sa femme	OD : 1 OG : 0.9
3	33	M	Alcali® Ammoniaque, pH=12.8	Agression Contexte d'adultère Frère de la maîtresse	OD : 0.6 OG : 0.1
4	27	M	Alcali® Ammoniaque, pH=12.8	Agression Contexte d'adultère ?	OD : 0.5
5	70	F	Alcali® Ammoniaque, pH=12.8	Accident domestique	OD : 0.3
6	48	M	Alcali® Ammoniaque, pH=12.8	Agression Contexte d'adultère Sa femme	OD : CLD OG : 1
7	48	M	Alcali® Ammoniaque, pH= 12.8	Accident domestique	?
8	46	M	Alcali® Ammoniaque, pH=12.8	Agression Contexte d'adultère Sa cousine	OD : CLD OD : CLD
9	35	M	?	Agression Contexte d'adultère Sa cousine	OD : PL OG : 1
10	31	F	Alcali® Ammoniaque, pH=12.8	Agression Contexte d'adultère Son cousin	OD : 0.6
11	11	F	Alcali® Ammoniaque, pH=12.8	Agression Contexte d'adultère Son cousin	OD : 0.6 OG : 0.9
12	50	M	Alcali® Ammoniaque, pH=12.8	Agression Contexte d'adultère Sa femme	OD : 0.6
13	60	M	?	Agression Contexte d'adultère Sa maîtresse	OD : PL OG : PL
14	38	F	Eau de Javel® Hypochlorite de sodium, pH=11.5	Accident de travail	OD : 1 OG : 1
15	30	M	Alcali® Ammoniaque, pH=12.8	Accident de travail	OD : 1 OG : 1
16	36	M	Eau de Javel® Hypochlorite de sodium, pH=11.5	Accident de travail	OD : CLD
17	19	M	Alcali® Ammoniaque	Agression Contexte de vol	OD : 0.5
18	20	M	Alcali® Ammoniaque	Agression Contexte de vol	OD : 0.6 OG : 0.6
19	30	M	Alcali® Ammoniaque	Agression Contexte de vol	OD : 0.5 OG : 0.5
20	32	M	Alcali® Ammoniaque, pH=12.8	Agression Contexte de conflit familial Sa belle mère	OG : 0.5
21	46	M	?	Agression Contexte d'adultère Sa femme	OD : 0.16 OG : 0.3
22	29	M	Alcali® Ammoniaque, pH=12.8	Agression Contexte : drogue Sa soeur	OD : PL OG : PL

Légendes : OD = oeil droit, OG = oeil gauche, CLD = compte les doigts, PL = perception lumineuse.

### **Tableau III : Examen initial - Classification de Ropper Hall - Lésions associées.**

Cas n°	Examen initial du segment antérieur	Classification de Ropper Hall	Atteintes palpébrales et extra oculaires
1	OD : HC, KPS inférieure	OD : Stade 1	Brûlure du 1 <sup>er</sup> degré de la paupière supérieure de l'OD.
2	OD : HC avec chémosis OG : HC avec chémosis, UC subtotal	OD : Stade 1 OG : Stade 1	Brûlure du 1 <sup>er</sup> degré de la paupière supérieure de l'OD et de l'OG.
3	OD : HC, KPS inférieure OG : IC < 1/3 circonférence limbique, UC subtotal	OD : Stade 1 OG : Stade 2	Oedème labial
4	OD : IC = 1/3 circonférence limbique, UC subtotal, tyndall de chambre antérieure.	OD : Stade 2	Néant
5	OD : HC, UC de la moitié inférieure de la cornée.	OD : Stade 1	Néant
6	OD : UC total, oedème de cornée OG : KPS	OD : Stade 3 OG : Stade 1	Néant
7	OD : UC du quart inférieur de la cornée, IC < 1/3 circonférence limbique.	OD : Stade 2	Néant
8	OD : UC total, IC > 1/2 circonférence limbique. OG : UC du quart inférieur de la cornée, IC < 1/3 circonférence limbique	OD : Stade 4 OG : Stade 2	Brûlure palpébrale bilatérale du 2 <sup>ème</sup> degré. Brûlure du 2 <sup>ème</sup> degré de la muqueuse nasale.
9	OD : UC total, IC sur 360° circonférence limbique, oedème de cornée +++. OG : HC.	OD : Stade 4 OG : Stade 1	Brûlure du 2 <sup>ème</sup> degré du visage y compris des paupières.
10	OD : HC, UC du quart inféro-nasal.	OD : Stade I	Brûlure du 2 <sup>ème</sup> degré des paupières.
11	OD : IC > 1/2 circonférence limbique, UC total, dépôt de fibrine sur la cristalloïde antérieure. OG : IC < 1/3 circonférence limbique répartie en deux zones, UC non total réparti en trois zones.	OD : Stade 4 OG : Stade 2	Brûlure du 2 <sup>ème</sup> degré des paupières oeil droit.
12	OD : UC subtotal.	OD : Stade 2	Brûlure du 2 <sup>ème</sup> degré des paupières de l'OD.
13	OD : UC total, IC > 1/2 circonférence limbique, oedème de cornée +++. OG : UC total, IC > 1/2 circonférence limbique, oedème de cornée +++.	OD : Stade 4 OG : Stade 4	Brûlure du 2 <sup>ème</sup> degré de l'ensemble du visage y compris des paupières et des lèvres.
14	OD : HC, KPS inférieure. OG : HC, KPS inférieure.	OD : Stade 1 OG : Stade 1	Néant. Néant.
15	OD : HC, KPS inférieure. OG : HC, KPS inférieure et supérieure.	OD : Stade 1 OG : Stade 1	Néant.
16	OD : UC total, IC > 1/3 mais < 1/2 circonférence limbique, oedème de cornée +. OG : HC.	OD : Stade 3 OG : Stade 1	Brûlure du 2 <sup>ème</sup> degré des paupières de l'OD.
17	OD : HC, UC subtotal après pelage d'un épithélium cornéen blanc opaque, ulcère conjonctival inférieur périlimbique	OD : Stade 2	Brûlure du 2 <sup>ème</sup> degré des paupières de l'OD.
18	OD : HC, UC subtotal après pelage d'un épithélium cornéen blanc opaque, oedème cornéen +. OG : HC, UC subtotal après pelage d'un épithélium cornéen blanc opaque, oedème cornéen +.	OD : Stade 2 OG : Stade 2	Brûlure du 2 <sup>ème</sup> degré des paupières.
19	OD : UC total, IC = 1/2 circonférence limbique, oedème de cornée ++ tyndall de chambre antérieure. OG : UC total, IC = 1/2 circonférence limbique, oedème de cornée ++, tyndall de chambre antérieure.	OD : Stade 3 OG : Stade 3	Brûlure du 2 <sup>ème</sup> degré des régions périorbitaires du visage.
20	OG : HC, UC de la moitié inférieure.	OG : Stade 2	Brûlure du 2 <sup>ème</sup> degré des paupières de l'OG.
21	OD : UC total, IC > 1/2 circonférence limbique, oedème de cornée +++. OG : UC total, IC = 1/3 circonférence limbique.	OD : Stade 4 OG : Stade 3	Brûlure du 2 <sup>ème</sup> degré du visage y compris des paupières. Plaie du coude par coutelas.
22	OD : UC total, IC > 1/2 circonférence limbique, oedème de cornée +++ avec iris non visible. OG : UC total, IC > 1/2 circonférence limbique, oedème de cornée +++ avec iris non visible.	OD : Stade 4 OG : Stade 4	Brûlure du 2 <sup>ème</sup> degré des régions périorbitaires du visage.

Légendes : OD = oeil droit, OG = oeil gauche, HC = Hyperhémie conjonctivale, UC = ulcère de cornée, IC = ischémie conjonctivale, CLD = compte les doigts.

**Tableau IV : Délai du lavage - Délai de la prise en charge médicale - Protocole - Délai de la PCA - pH mesuré à la bandelette - Taux de protides mesuré.**

Cas n°	Délai entre brûlure et 1er rinçage	Délai de la prise en charge hospitalière	Traitement	Délai de la PCA	pH d'humeur aqueuse Taux de protides
1	Quelques secondes	Quelques minutes	Protocole brûlures bénignes		
2	Quelques secondes	Quelques minutes	Protocole brûlures bénignes		
3	Quelques secondes	Quelques minutes	Protocole brûlures bénignes		
4	Quelques secondes	24 heures	Protocole brûlures graves hormis la PCA		
5	Quelques minutes	1 heure	Protocole brûlures bénignes		
6	Quelques secondes	3 heures	OD : Protocole brûlures graves hormis la PCA OG : Protocole brûlures bénignes		
7	Quelques secondes	3 heures	OD : Protocole brûlures bénignes		
8	1 heure	3 heures	OD : Protocole brûlures graves OG : Protocole brûlures bénignes	48 heures	OD : 8. 30 mg/dl. OG : 8. 30 mg/dl.
9	3 heures	3 heures	OD : Protocole brûlures graves. OG : Protocole brûlures bénignes	4 heures	OD : 8,5.
10	3 heures	3 heures	Protocole brûlures bénignes		
11	3 heures	3 heures	OD : Protocole brûlures graves, hormis la PCA. OG : Protocole brûlures bénignes		
12	Quelques secondes	4 heures	OD : Protocole brûlures bénignes		
13	2 heures	2 heures	OD : Protocole brûlures graves. OG : Protocole brûlures graves.	12 heures	OD : > 10. 100.mg/dl. OG : >10. 100 mg/ dl.
14	Quelques secondes	12 heures	OD : Protocole brûlures bénignes. OG : Protocole brûlures bénignes.		
15	Quelques secondes	2 heures	OD : Protocole brûlures bénignes. OG : Protocole brûlures bénignes.		
16	30 minutes	30 minutes	OD : Protocole brûlures graves. OG : Protocole brûlures bénignes.	3 heures	OD : 9. 30 mg/dl.
17	10 minutes	1 heure	OD : Protocole brûlures bénignes.		
18	10 minutes	1 heure	OD : Protocole brûlures bénignes. OG : Protocole brûlures bénignes.		
19	30 minutes	1 heure	OD : Protocole brûlures graves. OG : Protocole brûlures graves.	OD : 10 heures OG : 10 heures.	OD : 9. 30 mg/ dl. OG : 9. 30 mg/dl.
20	Quelques secondes	12 heures	OG : Protocole brûlures bénignes.		
21	Quelques minutes	4 heures	OD : Protocole brûlures graves. OG : Protocole brûlures graves hormis PCA.	11 heures	8.5. 30 mg/dl.
22	12 heures	12 heures	OD : Protocole brûlures graves. OG : Protocole brûlures graves.	14 heures	OD = 8.5. OG = 8.5.

Légendes : PCA = ponction de chambre antérieure. OD = oeil droit. OG = oeil gauche.

## **Tableau V : Evolution clinique - Durée arrêt de travail - Conséquences judiciaires.**

Cas n°	Evolution	Durée arrêt de travail Données judiciaires
1	Guérison à 2 mois : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 1. Application de Vitamine A pommade 15 jours après la brûlure.	21 jours
2	Guérison à 5 jours : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 1	5 jours
3	Guérison à 5 jours : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 1	5 jours
4	Guérison à 15 jours : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 0.9	15 jours Pas de poursuites. Médiation pénale.
5	Guérison à 11 jours : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 0.3.	
6	Perdu de vue	Poursuites judiciaires classées sans suites.
7	Perdu de vue	Poursuites judiciaires en cours.
8	OD : cataracte à J6, uvéite antérieure à J8, ulcère de cornée récidivant, auto-transplantation limboconjonctivale à 2 mois compliquée d'abcès de cornée. A 1 an : recouvrement conjonctival complet, ne permettant qu'une acuité limitée à une perception lumineuse. OG : Guérison à 5 jours : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 0.6.	4 mois. Demande d'allocation adulte handicapé. Pas de poursuites.
9	OD : cataracte à J3, uvéite antérieure avec hypopion à J10, ulcère de cornée récidivant, perforation spontané à 1 mois avec éviscération, libération de symblépharon et réfection des cils de sac conjonctivaux avec greffe de muqueuse buccale à 1 an.	1 an. Demande d'allocation adulte handicapé. Poursuites judiciaires en cours avec première condamnation de l'agresseur à une peine d'emprisonnement avec sursis
10	Guérison en 3 jours : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 0.7.	Pas de poursuites.
11	OD : Recouvrement conjonctival complet à 4 mois ne permettant qu'une acuité limitée à une PL. Auto-transplantation limbo-conjonctivale à 9 mois. A 12 mois guérison avec une fine membrane néovasculaire quasi transparente laissant une acuité visuelle de 0.1 R1/10. OG : Guérison en 3 jours : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 1.	Pas de poursuites.
12	Guérison à 38 jours : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 1.	24 jours. Poursuites judiciaires classées sans suites.
13	OD : hypertonie oculaire à J20, uvéite antérieure avec hypopion à J27, cataracte à J43, ulcère de cornée récidivant avec recouvrement conjonctival quasi complet à 4 mois ne permettant qu'une acuité limitée à une PL. Auto-transplantation limbo-conjonctivale à 5 mois. A 7 mois guérison avec un épithélium cornéen fluo - et une taie cornéenne laissant une acuité de 0.3. Cure chirurgicale de dischiasis à 7 mois par cryothérapie puis à 9 mois par blépharoplastie avec greffe muqueuse labiale. OG : Guérison en 27 jours avec une acuité de 0.5.	Congé longue maladie durant 10 mois. Poursuites engagées mais annulées suite à l'assassinat de l'agresseur.
14	OD : Guérison en 8 jours : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 1. OG : Guérison en 8 jours : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 1.	8 jours.
15	OD : Guérison en 5 jours : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 1. OG : Guérison en 30 jours : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 1.	8 jours.
16	Guérison à 2 mois : cicatrisation cornéenne avec une petite taie cornéenne et un néovaisseau temporal sur 10 H restant périphérique et apparemment non évolutif (recul de 6 mois). Acuité visuelle de 1.	Arrêt de travail de 45 jours.
17	Guérison en 15 jours : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 1.	Etant étudiant, il n'y a pas eu d'arrêt de travail. Pas de poursuites judiciaires.
18	OD : Guérison en 7 jours : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 1. OG : Guérison en 7 jours : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 1.	Etant étudiant, il n'y a pas eu d'arrêt de travail. Pas de poursuites judiciaires.

- 19 OD : Guérison en 2 mois : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 0.6. 2 mois.  
Pas de poursuites judiciaires.  
OG : Guérison en 2 mois : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 0.5.
- 20 Guérison en 7 jours cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 1. 7 jours.  
Poursuites judiciaires classées sans suites.
- 21 OD : A J 3 constatation d'une membrane iridocyclitique. A J 21 constatation d'une cataracte polaire antérieure. Persistance d'une KPS avec acuité de 0.4. Apparition d'une néovascularisation à 2 mois. Poursuites judiciaires en cours.  
OG : Guérison à 2 mois : cicatrisation cornéenne totale avec acuité visuelle de 0.8.
- 22 OD : Phytose traitée par éviscération à 6 mois Pas de poursuites judiciaires.  
OG : taie de l'hémicornée inférieure Ne permettant qu'une acuité limitée à une PL.

Légendes : OD = oeil droit. OG = oeil gauche. PL = perception lumineuse.

## **DISCUSSION**

Tout d'abord, il faut signaler la possibilité d'un biais dans notre étude pour ce qui concerne les patients inclus sur le seul critère d'un pH d'humeur aqueuse alcalin ; c'est à dire un pH mesuré aux bandelettes supérieur à 8. En effet, la comparaison des valeurs de pH mesuré sur l'oeil sain fait apparaître une évaluation du pH par bandelettes plus basique que lors du contrôle au pH-mètre. Néanmoins pour ces 2 patients, la mesure du pH est respectivement de 8.5 pour le patient n° 9 et supérieur à 10 pour le patient n° 13.

Cette étude apporte des éléments épidémiologiques nouveaux sur les brûlures oculaires puisque si elle relève comme les études de Beare (3) et de Klein et Lobes (4) la prépondérance des brûlures par agression ; elle fait apparaître également des circonstances de survenue spécifiques aux Caraïbes des brûlures oculaires : brûlures oculaires par projection d'Alcali<sup>®</sup> (ammoniacque, pH = 12.8) survenant dans un contexte d'adultère. L'agresseur est alors un familier de la victime, et le plus souvent une femme. L'utilisation de ce produit dans ce contexte peut être expliqué par le conditionnement de l'ammoniacque dans un flacon facilement compressible sans système de sécurité pour l'ouverture, mais surtout par les croyances locales où l'Alcali<sup>®</sup> est réputé chasser les mauvais esprits. Mais si un nouveau contexte de survenue est mis en évidence par cette étude, la victime demeure avant tout un homme jeune (moyenne d'âge = 40 ans).

Cette étude confirme la gravité des brûlures basiques puisque sur 36 yeux, 13 yeux sont brûlés gravement. Sur ces 13 yeux, seul la moitié ont guéri par un traitement médical. En effet pour l'autre moitié, des séquelles importantes sont à noter : 2 pertes anatomiques du globe (1 perforation spontanée, 1 phtyze oculaire traitée par énucléation), 1 perte fonctionnelle d'un globe oculaire (cas n° 8), 1 taie de l'hémicornée, et les 2 yeux qui ont bénéficié avec succès d'une auto-transplantation limbo-conjonctivale ne garde qu'une acuité limitée à 0.3 et 0.1. Pour toutes ces brûlures oculaires graves, les répercussions socio-économiques sont importantes puisque : la guérison par le traitement médical ne survient qu'avec un délai moyen de 55 jours ce qui soutend la durée prolongée nécessaire de l'arrêt de travail ; trois patients ont dû arrêter définitivement leur activité et deux ont demandé à bénéficier des aides sociales (allocation adulte handicapé), un patient n'a pu reprendre son activité professionnelle qu'après un arrêt de travail de 10 mois.

A ces conséquences sociales, s'ajoutent vu les circonstances de survenue de ces brûlures oculaires des conséquences judiciaires d'autant que l'agresseur est le plus souvent connu de la victime. Néanmoins, l'engagement de la poursuite par la victime ne semble pas forcément lié à la gravité de la brûlure. Ainsi, les patients n° 8 et 11 pourtant brûlés gravement n'ont pas porté plainte.

Cela rend compte des particularités des liens qui existent entre la victime et son agresseur lors de ces brûlures oculaires par projection d'ammoniaque dans ce contexte d'adultère. Il semble même que l'agression soit plus motivée par une intention de « libérer la victime des mauvais esprits qui l'habitent » que par une intention délibérée de nuire. Pareillement, il faut noter que sur 8 poursuites engagées, 5 sont classées sans suite. Pour finir avec ces données médico-légales, l'information auprès du Procureur de la République nous a révélé qu'un de nos patients avait porté plainte pour une brûlure soit disant accidentelle.

Un caractère commun à toutes ces brûlures graves se dégage nettement : un délai d'au moins 30 minutes du premier lavage oculaire. Les données actuelles de la littérature explique la gravité des brûlures oculaires par la rapidité de pénétration des bases à travers la cornée, mais à notre connaissance il n'existe aucune étude qui fait mention de la vitesse de pénétration de la base à travers la cornée humaine. Même si cette étude ne permet pas de donner une valeur précise du délai de pénétration d'une base et tout particulièrement de l'ammoniaque dans les tissus oculaires humains ; elle démontre que ce délai est probablement supérieur à plusieurs minutes. En effet, l'analyse des cas n° 17, 18 et 19 paraît riche d'enseignement. Ces 3 patients ont été brûlés au même moment par le même produit et à la même concentration. Les patients n° 17 et 18 qui se sont lavés les yeux après un délai de 10 minutes, ont présenté une brûlure oculaire bénigne. Le patient n° 19 qui lui s'est lavé les yeux seulement 30 minutes après la brûlure présente lui une brûlure grave. Si ce délai existe bien, il ne doit pas nous faire oublier les autres paramètres qui font la gravité d'une brûlure oculaire chimique et notamment la quantité de produit en contact avec les tissus oculaires. Ainsi le patient n° 21 qui présente une brûlure oculaire grave alors qu'il s'est lavé les yeux quelques minutes après l'agression n'infirme pas cette notion de délai. En effet, il a reçu lui une quantité très importante d'Alcali<sup>®</sup> dans son oeil, puisque sa femme lui a versé directement dans l'oeil de l'Alcali<sup>®</sup> (ammoniaque, pH = 12.8) alors qu'il dormait ... Enfin, l'examen clinique initial des patients n° 17 et surtout du patient n° 18 apporte un argument supplémentaire en faveur de cette notion de délai. L'examen clinique d'entrée montrait en effet une cornée blanche totalement opaque. Le lavage oculaire a révélé, en déchirant cette « membrane » que seul l'épithélium cornéen était blanc, comme vous pouvez le voir sur les figures 1 et 2. L'épithélium a été pelé, et ces brûlures ont guéri sans problème. Cette observation clinique confrontée aux hypothèses physiopathologiques actuelles permet d'évoquer l'existence d'un délai au delà duquel les brûlures oculaires par bases deviendraient graves. En effet, les connaissances actuelles permettant d'expliquer la gravité des brûlures oculaires graves par bases peuvent être schématisées comme suit. Toutes les cellules épithéliales cornéennes en contact avec le produit chimique subissent une nécrose immédiate (5). Cette nécrose serait secondaire à l'élévation brutale du pH qui entraînerait très rapidement la saponification et la destruction des membranes cellulaires (6). Le produit basique,

s'il n'a pas été consommé en totalité par ces premières réactions chimiques (7), va alors pouvoir pénétrer dans les couches plus profondes de la cornée, et notamment dans le stroma cornéen mais seulement après destruction de la membrane basale (8, 9). Le stroma cornéen va alors pouvoir servir de substrat pour de nouvelles réactions chimiques avec la base. Celles-ci aboutissent à une dénaturation du collagène stromal et à une destruction des kératocytes. Cette dégradation chimique par la base des cellules épithéliales cornéennes, de la membrane basale, des kératocytes, du collagène et des protéoglycanes du stroma est à l'origine de réactions biologiques de cicatrisation. Cette cicatrisation commence par une phase de détersion sous la dépendance d'enzymes de dégradation : les protéinases (10), parmi lesquelles deux classes jouent un rôle primordial : les métalloprotéinases et le système activateur du plasminogène/plasmine. Ces protéinases sont sécrétées par les cellules cornéennes situées au bord de la brûlure lors de leur tentative de repopulation de l'ulcération. Ainsi les cellules basales de l'épithélium cornéen bordant l'ulcération activent de façon dérégulé le système plasminogène/plasmine avec pour résultat une diminution de l'adhésion de l'épithélium cornéen au complexe fibrine/fibronectine, d'où un défaut épithélial persistant (11). Ces mêmes cellules sécrètent des métalloprotéinases responsables de lésion de la membrane basale. La destruction de cette membrane basale va permettre la dégradation du collagène stromal par d'autres métalloprotéinases sécrétées par les kératocytes. Les produits de dégradation de ces réactions chimiques initiales et biologiques secondaires sont chimiotactiques pour les polynucléaires neutrophiles (12) qui envahissent ainsi la zone brûlée. Or ces polynucléaires neutrophiles vont amplifier cette détersion initiée par les cellules cornéennes car ils sécrètent des métalloprotéinases et l'activateur du plasminogène (11). Cette phase de détersion amplifiée ne peut être contrebalancée par une phase de réparation qui est quant à elle diminuée dans les brûlures oculaires par bases. En effet, les bases sont directement responsables d'une baisse du taux d'acide ascorbique (nécessaire à la production de collagène) dans les tissus cornéens et l'humeur aqueuse. Il y a donc un état de « scorbut » des tissus cornéens et donc une baisse de production du collagène (13). De plus les kératocytes qui envahissent la cornée après une brûlure cornéenne sévère sont immatures et produisent du collagène facilement attaqué par les enzymes (14). Ce rappel physiopathologique démontre tout l'intérêt d'intervenir dans les premières étapes, c'est à dire avant la cascade de réactions biologiques secondaires à la dégradation chimique initiée par la base elle-même au niveau des tissus cornéens. Ainsi, l'existence même de ce délai qui comme l'étude le suggère est probablement supérieur à une dizaine de minutes, met en évidence l'importance du lavage oculaire immédiat mais aussi différé. Cela débouche sur l'intérêt d'évaluer les différentes solutions de lavage oculaire comme traitement des brûlures oculaires par bases.



Toutes les brûlures oculaires bénignes (23 yeux, 1 patient perdu de vue) ont guéri sous traitement médical avec un délai moyen de 12 jours et des extrêmes de 3 et 60 jours. Ces données sont en accord avec celles de la littérature (3, 14).

6 brûlures graves ont guéri avec notre protocole thérapeutique. Si ces données sont encourageantes, leur petit nombre ne nous permet pas de conclure à l'efficacité de notre protocole. Par contre elles amènent un argument de clinique humaine qui semble aller dans le sens de l'effet favorable de l'acide ascorbique dans les brûlures oculaires par bases démontré expérimentalement par Pfister et Paterson (13). En effet dans notre protocole, le seul cicatrisant de cornée utilisé est la vitamine C.

Enfin, en raison du possible biais de la mesure du pH d'humeur aqueuse par les bandelettes, il nous apparaît difficile d'affirmer le caractère basique de l'humeur aqueuse plusieurs heures après la brûlure.

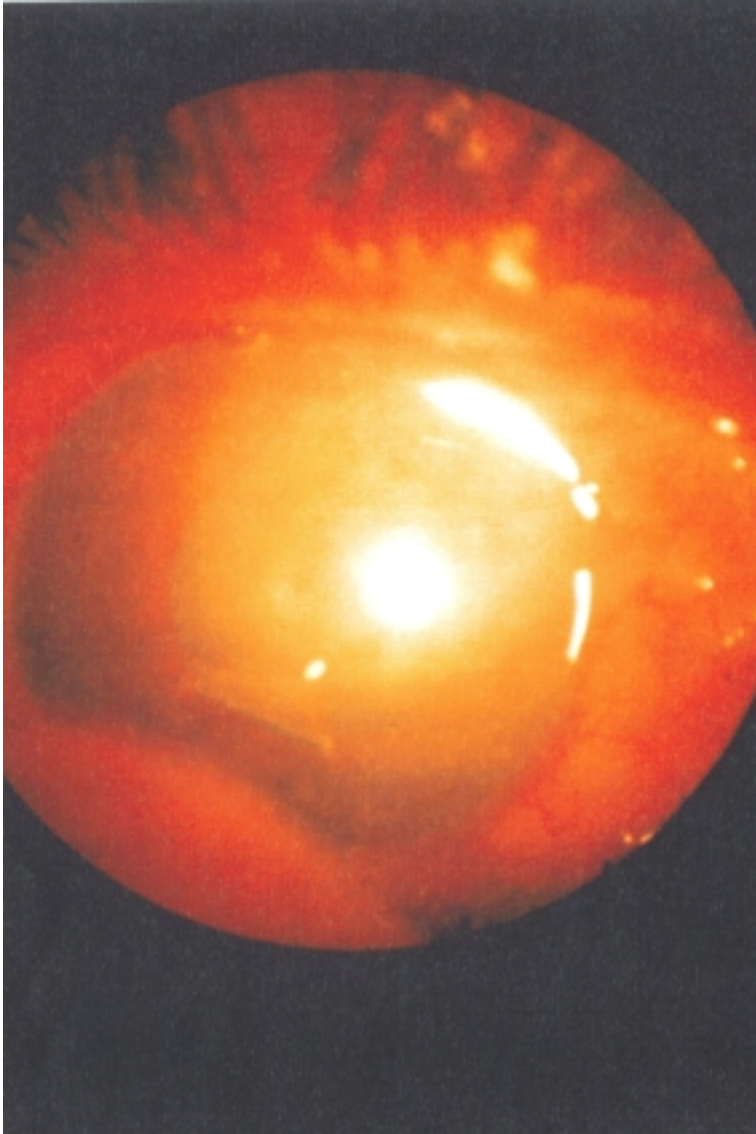
## **CONCLUSION**

Des résultats intéressants semblent se dégager de notre étude. Tout d'abord, elle met en évidence des circonstances de survenue particulières des brûlures oculaires par bases en Martinique, en démontrant la prépondérance des brûlures oculaires par ammoniacque survenant dans un contexte d'adultère, en rapport avec des croyances locales. Deuxièmement, elle établit la gravité de ces brûlures ainsi que leurs conséquences sociales et parfois légales. Elle démontre ainsi l'intérêt d'une prévention par sensibilisation de la population locale aux dangers de l'Alcali<sup>®</sup> (ammoniacque, pH = 12.8) et des fabricants par l'intérêt d'un conditionnement de l'ammoniacque et des produits basiques en général dans un flacon incompressible et avec système de sécurité pour l'ouverture.

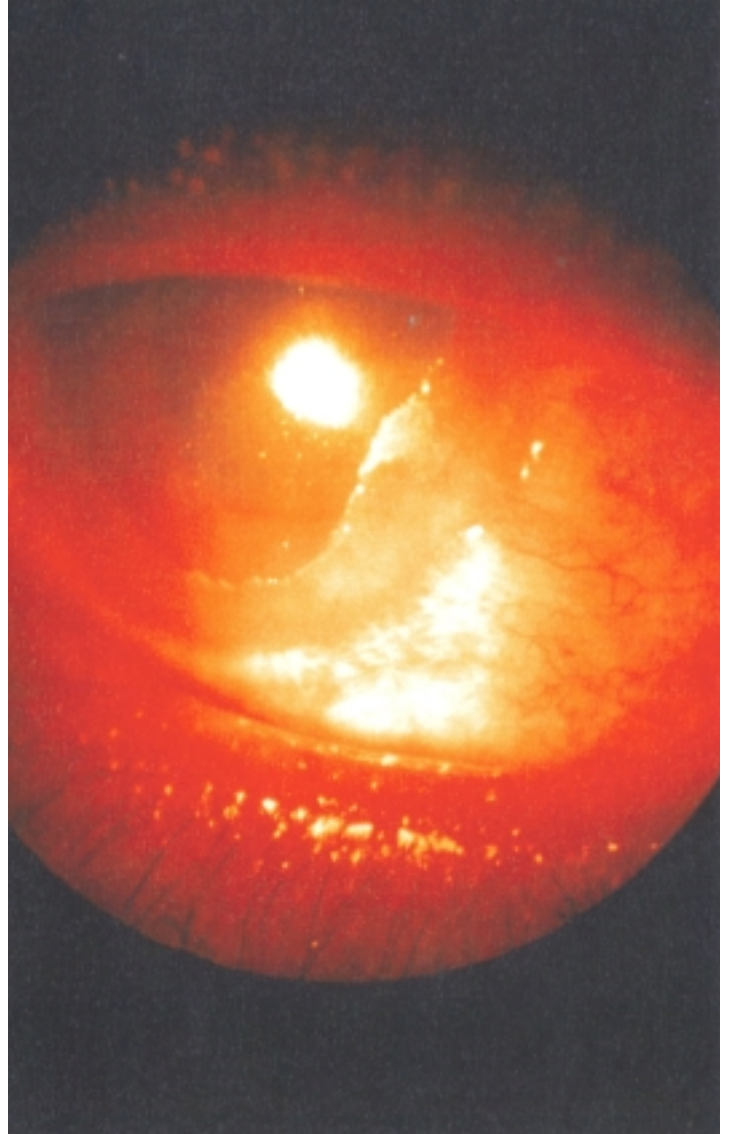
Par contre cette étude doit continuer pour recueillir d'autres cas, afin d'évaluer l'efficacité clinique de notre protocole sur les brûlures oculaires graves récentes. Un premier résultat semble être obtenu sur la durée des brûlures oculaires bénignes qui doit être de 15 jours.

Enfin, il semble qu'il existe un délai de plusieurs minutes avant qu'une brûlure oculaire par bases devienne grave. Ceci démontre à nouveau l'importance du lavage oculaire même différé lors de brûlure oculaire par bases ; mais aussi l'intérêt de comparer l'efficacité des différents produits de lavage oculaire à notre disposition et d'étudier leur mécanisme d'action.

**FIGURE N°1**



**FIGURE N°2**



**Examen clinique initial du patient n° 18 :**

**Figure n°1** : Avant le lavage : L'épithélium cornéen est blanc opaque.

**Figure n°2** : Après le début du lavage : Sous l'épithélium cornéen blanc pelé par le lavage, le stroma cornéen apparaît clair.

## RÉFÉRENCES

- (1) POULIQUEN Y., PETROUTSOS G. Brûlures oculaires. *Encycl. Méd. Chir. Paris. Ophthalmologie*, 21700 C10, 2, 1983.
- (2) GÉRARD M., MERLE H., DOMENJÔD M., AYBOUA L., RICHER R., JALLOT SAINTE ROSE N. Brûlures oculaires par bases au C.H.U de Fort de France. A propos de 6 cas. *Ophthalmologie*. 1996, 10, 413-7.
- (3) BEARE J.D.L. Eye injuries from assault with chemicals. *Br. J. Ophthalmol.* 1990, 74, 514-8.
- (4) KLEIN R., LOBES L.A. Ocular alkali burns in a large urban area. *Ann. Ophthalmol.* 1976, 8, 1185-9.
- (5) BURNS F.R., PATERSON C.A. Chemical injuries : Mechanisms of corneal damage and repair. In : Beuerman RW, Crosson CE, kaufman KE eds. *Healing processes in the cornea.* Gulf Publ co Houston. 1989, pp 45-47.
- (6) ASSOULINE M. La cicatrisation. In : Rigal D. *L'épithélium cornéen. Rapport annuel de la Société Française d'Ophthalmologie.* Masson. Paris. 1993, p 110.
- (7) BURGHER F., BLOMET J., MATHIEU L. Le risque chimique pour l'homme. In : *Le risque chimique et la santé au travail - Essai de toxicologie réflexive.* PREVOR. Valmondois. 1996.
- (8) FINI ME., CUI TIAN-YI, MOULDOVAN A., GROBELNY D., GALARDY R.E., FISCHER S.J. An inhibitor of the matrix metalloproteinase synthesized by rabbit corneal epithelium. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 1991, 32, 2997- 3001.
- (9) MATSUBARA M., ZIESKE J., FINI ME. Mechanism of basement dissolution preceding corneal ulceration. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 1991, 32, 3221-3227.
- (10) MURPHY G., REYNOLDS J.J. Extracellular matrix degradation. In : *Connective tissue and its heritable disorders.* Wiley-Liss, 1993, 9, 287- 316.
- (11) BERMAN M., LEARY R., GAGE G. Evidence for a role of the plasminogen activator-plasmin system in corneal ulceration. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 1980, 19, 1201-1221.
- (12) PFISTER RR et al : Identification and synthesis of chemotactic tripeptides from alkali-degraded whole cornea : a study of n-acetyl-proline-glycine-proline and N-methyl-proline-glycine-proline. *Invest Ophthalmol Vis. Sci.* 1995, 36, 1306-1316.
- (13) PFISTER R.R, PATERSON C. Additional clinical and morphological observations on the favorable effect of ascorbate in experimental ocular burns. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 1977, 16, 478-487.
- (14) PFISTER R.R., PFISTER D.A. Alkali-injuries of the eye. In : Krachmer J.H., Mannis M.J., Holland E.J. *Cornea. Vol. II : Cornea and external disease : Clinical Diagnosis and Management.* Mosby, St Louis, 1997, 1443-1451.