

SIMON Fabienne
Médecin du Travail
ELF ATOCHEM
Usine de Carling-St. Avold
B.P. 6100557500 SAINT-AVOLD

Tél. : 03.87.91.70.05

Fax : 03.87.91.79.58

ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

Brûlures chimiques à Elf-Atochem - Saint-Avold de 1992 à fin août 1997

RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

- 475 brûlures chimiques ont été recensées sur les registres d'infirmierie pour l'usine Elf Atochem entre le 1. 01. 92 et le 31. 08. 97. Elles ont touché soit du personnel Elf Atochem soit du personnel d'entreprises intervenantes. Les agents chimiques responsables ont pu être différenciés. Parmi ceux-ci les plus fréquents sont les acides : acide acrylique, acide sulfurique surtout.

Ce dernier est responsable des brûlures les plus graves. Les hydrocarbures, très présents sur le site, ne sont responsables que de brûlures légères sauf quand leur température de mise en œuvre est élevée.

Les lésions cliniques les plus rencontrées sont des lésions de ruissellement et de criblage touchant souvent diverses parties du corps en même temps.

L'association brûlure du visage projection oculaire est fréquente.

Les parties non protégées par les vêtements de protection individuelle sont les plus touchées.

La concentration du produit, la durée de contact, la quantité et la qualité du produit interviennent dans la gravité des lésions.

Néanmoins grâce à l'application des consignes de premiers soins par les secouristes et le personnel, les lésions sont le plus souvent minimales se limitant à des irritations légères. Pourtant, 7 cas ont dû être hospitalisés en centre spécialisé et 3 blessés ont subi une greffe.

L'utilisation de la Diphotérine satisfait ses utilisateurs surtout au niveau des projections oculaires. Les suites des brûlures semblent améliorées depuis avec moins de consultations médicales et hospitalières dans les suites.

PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE

L'établissement Elf-Atochem de Carling-St.Avoid dispose de vapocraqueurs qui produisent les grands intermédiaires de la pétrochimie, notamment l'éthylène, le propylène et le benzène.

- L'éthylène est utilisé pour la fabrication des granulés de polyéthylène. A partir d'éthylène et de benzène est produit du styrène, utilisé surtout pour la fabrication de polystyrènes.

- Le propylène : il est utilisé sur place pour la fabrication de dérivés acryliques et méthacryliques.

- Le benzène : outre son utilisation dans la fabrication de styrène, il permet d'obtenir par hydrogénation le cyclohexane.

Au cours de ces synthèses sont produits ou utilisés de nombreux acides (acide acrylique, acide sulfurique, etc...), bases (soude) et solvants.

Bien qu'utilisant des procédés en vase clos, les ouvriers sont susceptibles d'être en contact avec les produits chimiques lors de diverses opérations :

- en cours de fabrication la prise d'échantillons du produit et de tous les intermédiaires de fabrication pour analyse de contrôle par le laboratoire.

- entretien des circuits de fabrication avec nettoyage ou changements de filtres, purges de circuit.

- opérations de conditionnement : expédition des produits en camions citerne, en wagons, en fûts. Les accidents ont lieu à l'occasion de l'adaptation et de la désadaptation des flexibles de remplissage, de la prise d'échantillon sur les citernes remplies.

- analyses d'échantillons par le laboratoire. Recherches sur les nouveaux produits.

- opérations de maintenance sur les unités de fabrication. Elles se font soit par du personnel Atochem, soit, le plus souvent, par du personnel d'entreprises sous-traitantes.

En cas d'accident du travail pour tout personnel travaillant sur le site, les premiers secours et, éventuellement, les soins ultérieurs sont assurés par la médecine du travail et l'infirmier de l'entreprise. Celle-ci est ouverte 24 h sur 24 avec la présence au moins d'un infirmier par poste. Un ou deux médecins du travail sont présents aux horaires de journée. Un système d'astreinte médicale couvre les autres heures.

En cas d'accident du travail, des secouristes assurent les gestes de premier secours sur les lieux même de fabrication en attendant les pompiers de l'usine qui acheminent l'accidenté à l'infirmier.

CHAMP D'ÉTUDE

Les brûlures rencontrées à Atochem sont de 3 types : chimiques, thermiques et électriques. Il faut remarquer la fréquence importante de brûlures mixtes par produit chimique chaud.

ÉCHANTILLONNAGE DE L'ÉTUDE

Nous avons relevé la totalité des cas de brûlures vues à l'infirmierie, soit par les infirmiers soit par les médecins du travail et donc notés sur le registre de l'infirmierie pour la période du 1.01. 1992 au 31.08. 1997.

Ont été pris en compte également les registres d'infirmierie concernant les entreprises sous-traitantes quand leur personnel se faisait soigner à l'infirmierie du site.

Les brûlures thermiques et électriques ont été éliminées de notre étude. Les brûlures mixtes par produits chimiques chauds ont été comptabilisées comme des brûlures chimiques simples, l'évolution ultérieure restant dominée par la nature du produit.

De même les brûlures chimiques par mélanges ont été imputées au principal constituant du mélange.

Les brûlures oculaires directes par produits chimiques ont également été comptabilisées ainsi que les conjonctivites secondaires à une irritation par des vapeurs de produits chimiques particulièrement agressifs (type acroléine, Acrylate de di méthylaminoéthyle "ADAME").

ÉTUDE QUANTITATIVE GLOBALE

L'entreprise compte environ 2 000 salariés. Les unités de fabrications produisent en continu toute l'année. Il y a en permanence du personnel d'entreprises intervenantes (EI), en moyenne 850 personnes pouvant passer à plus de 1 300 personnes lors d'opérations de grand arrêt d'unité avec grosses opérations de maintenance ou constructions de nouvelles unités (en moyenne pour une durée d'un mois tous les ans).

NOMBRE TOTAL DE BRÛLURES CHIMIQUES

	<u>Personnel ATO</u>		<u>Personnel E.I.</u>	
1992	42		51	
1993	35		41	
1994	38	moyenne	59	moyenne
1995	47	39,8/an	47	46,6/an
1996	34		35	
1. 01. 97 au 31. 08. 97	20		26	
Total	<hr/> 216		<hr/> 259	

Le nombre d'accidents avec brûlure chimique du personnel EI est en moyenne toujours supérieur à celui du personnel Atochem. A cela plusieurs explications :

- moins bonne connaissance des risques et des circuits du personnel EI, plus d'opérations de maintenance et donc "à risque" effectuées par le EI, plus importante utilisation de personnel intérimaire lors de grands travaux d'arrêt.

Par ailleurs, certaines années il est probable que le chiffre du nombre de brûlure des EI est sous-estimé, chaque blessé ne passant pas obligatoirement à l'infirmierie pour se faire soigner.

Néanmoins depuis 1995 les chiffres tendent à s'équilibrer.

ÉTUDE QUALITATIVE

Nous avons distingué 2 périodes chronologiques : avant mi-1995 et après mi-1995, moment de la prise en compte de la *Diphotérine* dans les consignes et les traitements de premiers secours.

a) Selon l'agent causal :

PRODUITS	ATOICHEM				ENTREPRISES INTERVENANTES			
	Avant mi-95	Après mi-95	Total	%	Avant mi-95	Après mi-95	Total	%
Acide Acrylique	36	13	49	22,6	40	30	70	27
Acide Méthacrylique	14	3	17	7	6	4	10	3
Acide Acétique	3		3		3	1	4	
Acide Sulfurique	11	5	16	7	36	11	47	18
Acides résiduaires	8	3	11		12	1	13	
Soude	11	4	15	6,9	13	10	23	8
Produits basiques ou corrosif (non précisés)					8	5	13	
Hydrocarbures	14	9	23	10,6	7	9	16	6
Styrène	1		1		2	3	5	
Benzène		1	1		1	1	2	
Toluène	4	1	5					
Méthacrylate de Méthyl	1		1		4	1	5	
Acrylates d'Ethyle, de Méthyl ou de Butyl	12	10	22		8	2	10	
Adame	11	1	12		5	5	10	
Solvants	3	1	4		5		5	
Alcools	1	3	4			1	1	
Formol					1		1	
Catalyseurs	3	4	4					
Acroléine	7	2	9					
Phénol	2	1	3		1		1	
Eau de Javel	2		2		1		1	
Brai					2		2	
Ethylène diaminé	2		2		1	2	3	
N butyl aminé	1	2	3					
Trifluorure de Bore	1		1					
Anhydride maléique		1	1			2	2	
Soufre					1	1	2	
Produits non précisés	5	2	7		6	7	13	

Le produit chimique le plus souvent en cause est l'acide acrylique (22,6 % des brûlures pour le personnel Atochem et 27 % pour le personnel EI) avec 49 brûlures pour le personnel ATO et 70 pour le personnel EI.

L'acide sulfurique est le second produit par ordre de fréquence 63 brûlures (16 = 7 % pour ATO), 47 = 18 % pour EI.

Les hydrocarbures (39 brûlures) et la soude (38 brûlures) occupent également une place importante.

a) Selon la localisation

Les tableaux cliniques les plus souvent rencontrés comportent deux types de lésion :

- les lésions par ruissellement, caractérisées par la zone d'impact d'où partent des sillons plus ou moins profonds dont la direction obéit aux lois de la pesanteur et du relief.

- des lésions de criblage provoquées par la projection de gouttelettes liquides ou de particules solides : les zones de brûlure plus ou moins étendues sont nettement séparées les unes des autres par la peau saine. Diverses parties du corps peuvent être touchées.

Répartition des brûlures par siège

	ATO			ENTREPRISES INTERVENANTES		
	Avant mi-95	Après mi-95	Total	Avant mi-95	Après mi-95	Total
Yeux	63	21	84	42	20	62
Tête et cou	60	25	85	65	47	112
Tronc	12	5	17	13	4	17
Membres supérieurs	20	14	34	32	23	55
Mains	20	4	24	20	10	30
Membres inférieurs	19	12	31	26	12	38
Pieds	7	5	12	11	1	12
Localisations multiples	34	26	60	45	30	75

Les brûlures chimiques touchent avant tout les parties non protégées du corps, tête et cou particulièrement. Au niveau de l'œil il existe souvent, soit une conjonctivite par contact direct avec le produit chimique en cas de non port des lunettes de protection, soit des lésions secondaires à un ruissellement de produit du visage. Il existe, également, fréquemment une irritation oculaire par les vapeurs. Ceci est particulièrement le cas en cas de projection d'*Adame*. Les lésions cutanées du visage sont alors minimales voire inexistantes ; par contre les lésions oculaires sont intenses avec conjonctivite importante ou kératite. Ceci a été observé dans 20 des 22 cas de contact avec l'*Adame* rapportés.

9 cas de conjonctivite à l'acroléine ont été constatés par contact uniquement avec les vapeurs.

Les lésions du tronc sont en général des lésions de ruissellement. A ce niveau le lavage est souvent retardé ou il existe des lésions par l'eau de lavage d'une brûlure chimique de la face ou du cou, la personne omettant de se déshabiller. Ceci a été objectivé lors de 6 brûlures à l'acide sulfurique et de 5 brûlures à l'acide acrylique. L'action de ces acides est en général rapide au niveau de la peau, mais la sensation clinique n'apparaît qu'après 2-3 mn voire davantage.

Les brûlures des membres supérieurs touchent surtout les avant-bras et les poignets.

les mains sont surtout brûlées par l'acide acrylique (32 cas sur les 54 cas au total). La plupart du temps il s'agit d'un port de gants défectueux avec sensation clinique de brûlure n'apparaissant que quelques minutes (30-40 mn) à quelques heures plus tard (jusqu'à 24 heures avec apparition uniquement de lésions de desquamation des doigts).

Au niveau des membres inférieurs il s'agit le plus souvent de lésions de criblage (56 sur 69 cas) lors de purges de circuits ou d'incidents de flexibles.

Les pieds sont atteints lors de marche avec des chaussures dans des acides dilués le plus souvent. Les lésions sont retardées d'une trentaine de minutes à 24 heures selon l'acide en cause.

Les localisations des brûlures sont souvent multiples correspondant à un phénomène d'éclaboussures. Dans 12 cas au total on a pu mettre en cause un lavage imparfait avec ruissellement de l'eau contaminée sur d'autres parties du corps.

c) Selon le degré initial de la brûlure

La concentration du produit, la durée du contact, la quantité et la qualité du produit chimique en cause interviennent dans la gravité des lésions.

Afin de limiter celle-ci, des consignes de sécurité stricts existent demandant un lavage immédiat et prolongé (15 mn demandées au minimum).

Le lavage s'effectue à la douche de sécurité ou au premier point d'eau de l'atelier. Depuis mi-95 il est précédé par l'application, sur le lieu de l'accident ou en salle de contrôle, de *Diphotérine* portée sur lui par le personnel. Tous les produits n'ont pas une agressivité immédiate, source de douleur, et donc de réaction rapide. Nous avons observé des brûlures sévères ne devenant douloureuses que quelques heures après l'aspersion du produit.

Malgré des actions rapides les lésions peuvent évoluer pendant les 48 ou 72 premières heures, la peau pouvant notablement changer de couleur sur cette période et devenir très douloureuse. Le bilan exact de la brûlure ne peut donc être faite que secondairement. Des lésions de degrés divers peuvent exister chez la même personne. Dans ce cas, nous n'avons comptabilisé que le degré le plus péjoratif.

Classification des brûlures selon leur degré de gravité apparente à la première consultation à l'infirmerie.

	ATO			ENTREPRISES INTERVENANTES		
	Avant mi-95	Après mi-95	Total	Avant mi-95	Après mi-95	Total
Pas de lésions apparentes	9	11	20	9	5	14
Irritation simple, brûlure 1er degré	67	35	102	79	56	135
Phlyctène ou peau brune parcheminée	25	11	36	31	19	50
2è et 3è degré d'emblée	2	1	3	2	2	4
Conjonctivite	40	15	55	40	16	56

Les lésions les plus graves 2ème degré profond et 3ème degré ont été causées par acide sulfurique : 4 cas ; acide acrylique : 2 cas.

Les 2 cas de brûlures graves à l'acide acrylique ont été retardées de près de 24 heures.

La gravité de la brûlure a été appréciée également par les suites données à celle-ci : consultation simple à l'infirmerie, soins infirmiers répétés à l'infirmerie de l'usine, consultations uniques ou répétées du médecin du travail, consultations de spécialistes (OPH ou Centre des Brûlés).

	ATO			ENTREPRISES INTERVENANTES		
	Avant mi-95	Après mi-95	Total	Avant mi-95	Après mi-95	Total
Soins infirmiers à répétition (>2)	27	16	43	30	22	52
Consultation du médecin du travail	30	13	43	22	24	46
Consultation à répétition du médecin du travail (>2)	0	1	1	2	3	5
Consultation OPH	6	1	7	8	2	10
Consultation "Centre des Brûlés"	8	1	9	2	2	4
Hospitalisation "Centre des Brûlés"	3	1	4	2	1	3
Hospitalisation chirurgie	0	1	1	-	-	-
Consultation ORL	0	1	1	-	-	-

- 3 blessés ont subi une greffe au Centre des brûlés ; il s'agissait de brûlures par acide sulfurique des membres inférieurs (2 cas) et par hydrocarbures chauds : 1 cas.

- Les 4 autres hospitalisations au Centre des brûlés ont été motivées par 3 brûlures à l'acide sulfurique et 1 brûlure par hydrocarbure chaud.

- Les consultations des ophtalmologistes ont été dues à une projection d'acide sulfurique dans 7 cas ; à des projections d' *Adame* dans 6 cas ou à des projections de soude dans 4 cas.

- Les consultations du Centre des brûlés sans hospitalisation ont été motivées par 4 brûlures par phénol et par 9 évolutions péjoratives de brûlures à l'acide acrylique.

Les soins infirmiers à répétition avec consultations du médecin du travail concernent le plus souvent des brûlures du 2^{ème} degré (73 cas) à l'acide sulfurique, acide acrylique ou soude. Les soins infirmiers à répétition chez le personnel ATO s'expliquent également par la facilité de soins pour celui-ci qui n'hésite pas à renouveler les consultations. Ceci est également le cas pour le personnel E.I. travaillant durablement sur le site.

Depuis juin 95 environ, de nombreux sites de fabrications, particulièrement ceux où sont mis en œuvre l'acide acrylique, l'acide sulfurique, les acrylates et la soude, se sont dotés de *Diphotérine* en spray et en lave-œil individuels. Les consignes pour le personnel sont d'utiliser, tout de suite sur le lieu même de l'accident, la *Diphotérine* et de poursuivre par un lavage à l'eau jusqu'à l'arrivée des secours. A l'infirmierie est réappliquée de la *Diphotérine* puis le traitement de brûlure se fait en fonction de la clinique : Biafine, tulle gras ou "Duoderm".

Le nombre d'observations est trop faible pour permettre une conclusion statistique des résultats obtenus depuis. Il semble néanmoins que l'association *Diphotérine* immédiate puis eau en attendant les secours, diminue la gravité des brûlures à l'acide acrylique puisque la plupart de celles-ci se limitent depuis à une irritation simple. Les brûlures graves à l'acide sulfurique ne sont pas en nombre suffisant pour permettre une conclusion.

Aucune lésion grave oculaire n'a été constatée depuis.

Le nombre de jours d'arrêt de travail n'ont pas été retenus comme facteur de gravité des brûlures, ne connaissant pas les données pour E.I. Au niveau ATO, seules les lésions importantes avec hospitalisation ou greffe entraînent en général des arrêts de travail. Les autres bénéficient de soins à l'infirmierie de l'usine avec attribution temporaire d'un poste de travail aménagé.

CONCLUSION :

Sur les 475 brûlures chimiques vues à l'infirmierie Elf Atochem n'apparaissent que 3 cas graves ayant nécessité un traitement par greffe au Centre des Brûlés.

Le lavage précoce et l'utilisation, depuis mi-95, de *Diphotérine* ainsi que les moyens de prévention technique collective mis en œuvre par l'usine ont réduit la gravité des brûlures chimiques. Celle-ci reste souvent conditionnée avant tout par la température élevée de la substance chimique en cause.

Les consignes de lavage prolongé dans l'eau restent donc toujours d'actualité dans nos ateliers en plus de l'utilisation immédiate de *Diphotérine*.