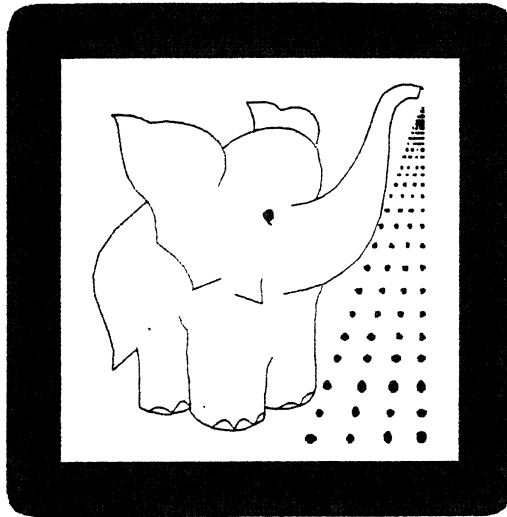


Quentin Brouet

25 av, du Muguet

95230 Soisy Sous Montmorency



PREVOR

Remerciements:

Je tiens à remercier particulièrement monsieur J. BLOMET, gérant de la société PREVOR pour m'avoir accueilli dans la société, et accompagné tout au long du stage dans mon travail.

Je remercie aussi madame Laurence MATHIEU, responsable du laboratoire de la société PREVOR pour toute l'aide qu'elle m'a fournie pendant le stage et pour sa bonne humeur omniprésente dans le laboratoire.

Je tiens également à remercier tout le personnel de la société PREVOR pour m'avoir accueilli avec beaucoup de gentillesse, et pour toute l'aide qu'ils ont pu me procurer pendant mon stage..

Sommaire:

	page :
Remerciements	2
Introduction	4
I / Présentation de l'entreprise :	5
A / Historique	5
B / Les produits	7
II / Présentation du stage :	10
Introduction	10
A / Le travail quotidien du laboratoire	10
B / Les analyses clients	13
C / Etude et simulation in vitro des lavages sur les brûlures chimiques	17
III / Conclusion	24
Annexes	25

Introduction :

La société PREVOR est une société spécialisée dans la lutte contre le risque chimique dans le monde du travail. La société propose aux industries chimiques d'une part des produits de première urgence à utiliser face aux agressions par des produits chimiques et d'autre part des formations pour sensibiliser et former le personnel industriel face au risque chimique.

En tant que stagiaire au laboratoire, mes activités ont été très diverses : j'ai participé aussi bien aux activités de routine du laboratoire qu'aux projets de recherches de la société. Mes activités se sont partagées selon ces deux lignes directrices.

Le travail de routine du laboratoire réside essentiellement dans le contrôle qualité des produits finis et des matières premières. Ce travail s'accompagne ponctuellement d'analyses demandées par des clients sur l'efficacité des produits Prevor sur certains produits chimiques. Ces analyses permettent à long termes d'obtenir une bibliothèque de références pour la qualification des solutions de lavage Prevor.

Mon stage a porté dans second temps sur une étude in vitro sur la diffusion des ions à travers une membrane semi-perméable. A partir d'un modèle in vitro, le but de l'étude est de simuler la pénétration d'un toxique à travers une membrane (comme la peau). Le modèle permet en fait de simuler des brûlures chimiques, d'en étudier le mécanismes et surtout de mettre en évidence les principaux paramètres à prendre en compte.

La société Prevor étant une société à effectif réduit, j'ai d'autant plus apprécié mon stage que j'ai pu découvrir une société dans sa globalité et à travers ses différents services.

I / Présentation de l'entreprise :

A / Historique :

La société PREVOR, installée dans le Val d'Oise à Valmondois, a été créée en 1959, par une équipe de chercheurs qui commercialisait des solutions physiologiques contre les projections de produits chimiques. C'est à partir de 1971 que PREVOR fait aboutir ses recherches sur des solutions de lavage qui agissent par absorption de produits chimiques.

Prevor devient rapidement un spécialiste du traitement de la brûlure chimique. De ces recherches, naît en 1985 la Diphotérine®. Ce produit apporte une amélioration importante au concept de traitement de la brûlure chimique. En effet, les recherches entreprises ont permis de mettre au point une solution de lavage permettant de ramener à un pH physiologique aussi bien des produits acides que des produits basiques. Le concept novateur de la Diphotérine réside en ce caractère amphotère du produit. On peut prendre 1986 comme point de départ de la nouvelle ère pour Prevor avec la Diphotérine.

La Diphotérine est le produit central de la gamme vendue par la société Prevor. Cette gamme de solutions de lavage est constituée de quatre produits majeurs, déclinés dans 6 types de conditionnement.

La société Prevor joue aussi un rôle de distributeur depuis 1992 en proposant à ses clients la gamme de produits Water-jel. Il s'agit d'un produit d'urgence, de premier secours contre les brûlures thermiques.

Prevor tient une place importante dans le domaine de la sécurité chimique, surtout dans la gestion du risque chimique. C'est ainsi que Prevor a mis en place un serveur Minitel (3617 PREVOR) en 1990. Celui-ci permet d'obtenir des informations sur des milliers de produits chimiques dans les délais les plus brefs. Sur le même principe, il est distribuée depuis la même date environ une banque de données PROMETRA, réactualisée tous les trimestres.

Ce produit est destiné au personnel médical du travail. Il permet d'obtenir des quantités importantes d'informations sur les produits chimiques, leur utilisation, leur toxicologie, la thérapeutique d'urgence en cas d'accident...

De plus pour les même individus sont organisées depuis 1995 des formations spécifiques sur le risque chimique en entreprise.

1996 a vu la sortie d'un livre intitulé: 'Le risque chimique et la santé au travail'. Ce livre est l'oeuvre de trois auteurs , le directeur des recherches de Prevor, J.Blomet, le responsable du laboratoire, L.Mathieu, ainsi que le docteur F.Burgher, responsable de la formation dispensée par Prevor. Ce livre constitue non seulement un complément de la littérature existante, mais en plus il propose une nouvelle approche de la toxicologie, approche que les auteurs qualifient de toxicologie réflexive. En effet il relie le risque chimique, la toxicologie, la prévention, la santé au travail: c'est un outil qui permet aux personnels de santé d'établir des diagnostics, des prévisions grâce aux éléments apportés par cette ouvrage.

Il est bon de souligner que Prevor a mis sur le marché de 1986 à 1992 un produit nouveau chaque année.

B / LES PRODUITS :

Les quatre produits majeurs fabriqués par Prevor sont:

La Diphotérine,

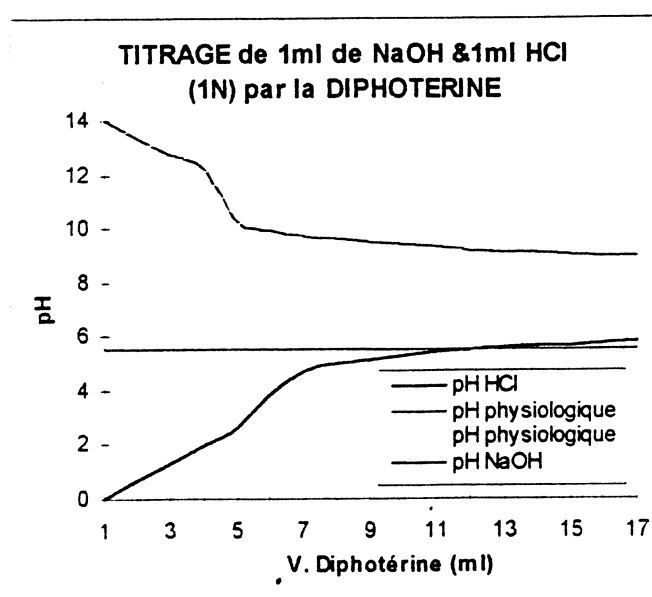
La Previn,

L'Hexafluorine,

La solution de lavage.

La Diphotérine® mise au point par la société Prevor est un produit destiné aux soins d'urgence contre des brûlures chimiques cutanées ou oculaires. C'est une solution contenant un amphotère complexant, capable de neutraliser les produits caustiques et irritants. La solution est légèrement hypertonique. Elle a donc la capacité à attirer vers l'extérieur le produit agressif (par jeu des pressions osmotiques) qui est en contact avec la peau ou l'oeil, ainsi elle capte l'agresseur. La Diphotérine agit aussi bien sur des agressions acides que basiques.

Les lavages à la Diphotérine permettent de revenir à un pH physiologique. Il est à noter que grâce à l'utilisation de la Diphotérine, il a été constaté une baisse sensible des accidents nécessitant des soins secondaires, mais également des accidents avec arrêt de travail. Il faut remarquer que l'usage de la Diphotérine n'est pas adapté aux lavages des projections d'acides fluorés.



La **Previn®** possède des propriétés similaires à celles de la Diphotérine. Son usage est le même mais cette solution est destinée au marché allemand.

L'**Hexafluorine®** est une solution qui a été spécialement étudiée par le laboratoire Prevor pour traiter les projections d'acides fluorés. Grâce à son usage, les projections même d'acide fluorhydrique peuvent être lavées, et par conséquent les risques des complications sont très amoindris.

La solution de **Lavage** est conseillée après un premier lavage, c'est une solution de confort. Elle peut également être utilisée pour laver des poussières dans les yeux.

Les produits sont déclinés en 6 conditionnements:

- **DAP**: Douche Autonome Portable. D'une contenance de 5 litres elle permet grâce à son jet micronisé une parfaite répartition de la solution. De plus elle est facilement transportable et utilisable même par le blessé lui-même.

- **Mini DAP**: D'une capacité de 200 mL son usage est adapté au laboratoire, elle trouve aisément sa place également dans une boîte à outils.

- **Micro DAP**: Contenant 106 mL, ce conditionnement est semblable à la Mini DAP, il présente l'avantage de pouvoir être porté dans la poche ou à la ceinture grâce à un étui.

- **LIS**: le Lav'oeil Individuel Stérilisé est d'un usage immédiat. Son but est d'être utilisé dans les 10 secondes suivant l'agression. Il peut se porter à la ceinture dans un étui ou dans une poche de vêtement de travail. (contenance de 50 mL)

- **Le Lav'oeil Portatif**: destiné aux véhicules, aux équipes mobiles, il est muni d'une oeillère brevetée. (sa contenance est de 500 mL)

- Les **Flacons** de 500 mL: Ils sont destinés à équiper des supports muraux pour les ateliers, les laboratoires... Ils sont également munis d'une tubulure et d'une oeillette permettant un lavage de l'oeil.

NB: La date de péremption de tous les produits est de ~~2 ans~~ après leur fabrication.

Il faut aussi inscrire le Water-jel dans la liste des produits. Ce produit n'est pas fabriqué par Prevor mais la société a l'exclusivité de la distribution de cette gamme de produits en France. Le Water-jel se décline en plusieurs conditionnements (10) allant de la petite compresse à la couverture. Ces produits sont destinés à traiter les brûlures thermiques. Ils sont constitués d'un support textile enduit d'un gel d'eau qui stoppe le feu, refroidit rapidement, évite la contamination microbienne ce qui permet de diminuer la gravité de la brûlure.

Organigramme, les différents services:(organigramme en annexe)

L'entreprise s'organise autour de la direction constituée de Mr Blomet en qualité de gérant et de Mme Girard comme directeur général. La société Prevor France est constituée de plusieurs services.

Le service production sous la responsabilité de Mr Hanek comprend quatre personnes, le service laboratoire est dirigé par Mme Mathieu aidée ponctuellement par des stagiaires, quatre personnes constituent le service commercial, et deux personnes s'occupent de la partie administrative.

Prevor dispose d'une filiale en Allemagne: Prevor GmbH constituée de trois personnes. Prevor a également une unité de formation, une de recherche médicale, une pour la formation aux acteurs de l'entreprise, ainsi qu'une cellule destinée au CD ROM Prometra.

Situation actuelle

Prevor fait actuellement un chiffre d'affaire de l'ordre de 10 MF dont près de 20% à l'exportation. Il est bon de noter que la progression est proche de 20% par an alors que pour l'ensemble de la profession il se situe à 12%. Une caractéristique de la société réside innovation permanente.

II / Présentation du stage

Le laboratoire de la société Prevor assure un certains nombres de taches dans le cadre du bon fonctionnement de l'entreprise et dans le développement et la réalisation de nouveaux projets. J'ai pu lors de mon stage en aborder un bon nombre d'entre elles. Le travail se sépare en deux catégories:

- Le travail quotidien qui résume toutes les opérations de contrôle et de suivis des produits fabriqués par la société.

- Le travail de recherche et de développement, dont l'importance varie avec le travail quotidien (activité prioritaire du laboratoire). Ce travail de recherche englobe aussi bien les projets propre à l'entreprise dans le cadre du développement de nouvelles solutions de lavages plus efficaces ou plus adaptés à certains produits chimiques, que des travaux de recherches suite à la demande de clients ayant besoins de plus de renseignements sur les solutions de lavages Prevor pour des utilisations très précises : les analyses clients.

Dans le cadre de mon stage, j'ai pu participé aux projets de recherche de la société à travers une étude sur la diffusion des ions à travers les membranes semi-perméables, ainsi que ponctuellement à certaines analyses clients.

A / Le travail quotidien du laboratoire:

Pour assurer une bonne marche de la production de l'entreprise il est nécessaire de contrôler les produits au cours de la fabrication et avant chaque envoi de produits finis. Ce contrôle est aussi bien un contrôle du produit en lui-même que du conditionnement du produit. Les quatre produits Prevor ont chacun leur protocole de contrôle adaptés à leur propriétés et a leurs exigences.

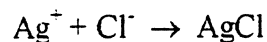
- La Diphotérine: c'est une solution amphotère et chélatante, cette solution amphotère représente en fait un équilibre entre les fonctions acides et les fonctions basiques. La moindre variation d'une des conditions opératoires peut entraîner une non conformité du produit. Pour vérifier l'efficacité de la Diphotérine il est donc nécessaire de contrôler son

pH (qui doit être compris dans une fourchette très précise), et son efficacité sur les acides et sur les bases, ce test se fait au moyen de dosages acido-basiques avec de l'acide chlorhydrique et de la soude (1N). Le contrôle est complété par une analyse du produit par spectroscopie infrarouge, qui par comparaison avec un spectre de référence donne une appréciation de la qualité du produit.

- La Previn: cette solution est comparable à la Diphotérine, seul quelques composants diffèrent (le produit est l'équivalent de la Diphotérine mais destiné au marché allemand). La procédure de contrôle s'effectue de la même manière que pour la Diphotérine.

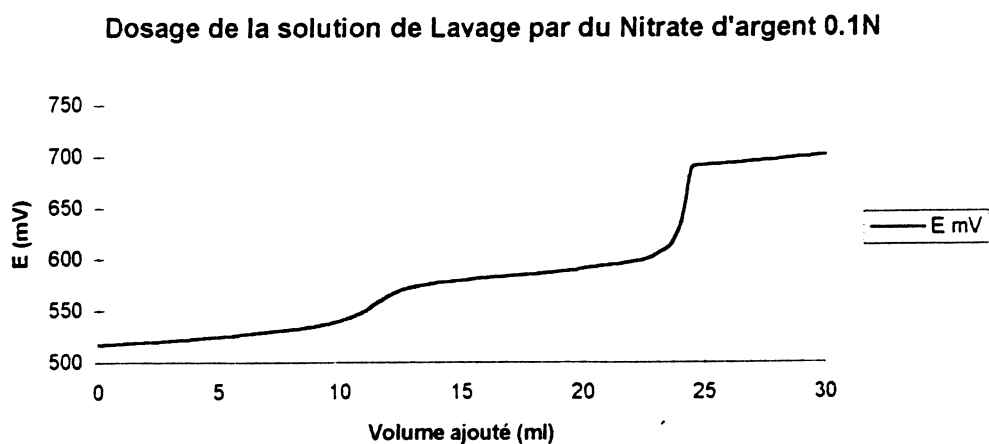
- L'Hexafluorine: Solution destinée à la neutralisation de l'acide fluorhydrique. Cette solution d'une part neutralise l'acidité mais surtout absorbe les ions fluorures libérés. On dose l'Hexafluorine par de l'acide fluorhydrique en contrôlant l'évolution du pH et de la concentration en ions fluorures.

- La solution de Lavage: Solution hypertonique comparable au sérum physiologique, seul la concentration de la solution en chlorure de sodium diffère. La solution de lavage est dosée par du nitrate d'argent. La précipitation de AgCl permet de suivre le dosage par conductimétrie:



La fin de précipitation est donnée par un changement de pente de la courbe de dosage.

Exemple de courbe de dosage par conductimétrie de la solution de lavage par du nitrate d'argent: l'équivalence est bien visible vers 24 mL.



Tous les produits Prevor une fois fabriqués sont stérilisés à l'autoclave. Suivant les normes de la pharmacopée, chaque produit doit être stérilisé à 121°C pendant une durée de au moins 20 minutes. Le laboratoire a aussi la charge de contrôler cette stérilité.

L'étude de stérilité se fait par filtration sur membrane: on prélève un flacon de chaque lot de fabrication, on filtre 100 mL de la solution à travers une membrane. On dépose ensuite sur la membrane un milieu de culture propice au développement des bactéries ou des champignons suivant la nature du milieu de culture introduit. Les membranes sont alors placés à l'étuve: à température ambiante pendant cinq jours pour les champignons et dans une étuve à 30°C pendant 48 heures pour les bactéries. Un contrôle visuel permet ensuite de déterminer si l'échantillon est stérile ou non.

La procédure de contrôle de la stérilité ayant été mis en place récemment, un second contrôle de la stérilité a été effectué pendant les premiers mois par un laboratoire extérieur pour valider la fiabilité du contrôle effectué par le laboratoire. La société Prevor est actuellement en pleine démarche pour acquérir l'accréditation CE des produits.

Il est bon de noter que le laboratoire est non seulement responsable de la qualité du produit fabriqué mais aussi de son conditionnement, c'est la raison pour laquelle le laboratoire vérifie la conformité du conditionnement et de l'étiquetage de chaque lot avant sa livraison.

Sans l'approbation totale du laboratoire aucun lot ne peut être mis sur le marché.

B / Les analyses clients :

La Diphotérine et les autres produits PREVOR sont des produits assez récents (1986 pour la Diphotérine), son efficacité a été testée en un premier temps sur des produits courants (acides, bases, solvants...). Au total aujourd'hui, plus de 500 composés différents ont été testés avec les produits PREVOR mais face à la variété des produits chimiques utilisés dans l'industrie, il n'est pas rare des entreprises utilisent des produits par encore testés par le laboratoire Prevor, les clients ont alors besoin de plus de renseignements quant à l'efficacité des solutions de lavage sur ces produits et souvent demandent une analyse plus poussée sur ces composés.

J'ai pu pendant mon stage participer à plusieurs analyses clients, par exemple une analyse demandé par un client allemand sur l'efficacité des solutions de lavages Prevor sur des amines lors de projections oculaires.

Analyse client sur les amines :

Les amines à tester demandées par le client sont :

- La monométhylamine.
- La diméthylamine.
- La triméthylamine.

L'analyse client se décompose en deux parties :

- A/ Recherche bibliographique sur les données toxicologiques du produit.
- B/ Essais sur les produits PREVOR in vitro en cherchant le produit le mieux adaptés.

A/ Recherche bibliographique :

Cette recherche se fait principalement à l'aide du logiciel PROMETRA, celui-ci rassemble en effet toutes les données que l'on peut trouver dans les différentes littératures habituelles.

Une recherche plus poussée est effectuée si les données de la banque de données PROMETRA sont insuffisantes ou si le client en fait la demande.

Sur chaque produit chimique, on obtient grâce à la banque de données :

- La toxicité des produits (DL50, toxicité sur les différentes parties du corps :œil, peau ...).
- Les conséquences de la toxicité des produits à long termes.
- Les principales utilisations des produits (dans l'industrie, dans la vie courante).
- La thérapeutique d'urgence, détaillée pour chaque type d'accident.
- La réglementation en vigueur.

B/ Essais avec les produits PREVOR.

Suivant le caractère fonctionnel du produit on peut déjà connaître le produit le plus approprié pour lutter contre le toxique. Un dosage du toxique est effectué avec la solution de lavage, en suivant le pH du mélange comme pour un dosage acide-base classique. Un dosage avec de l'eau est associé en complément pour mesurer l'efficacité de la solution de lavage.

Les amines étant des bases très fortes, les essais sont réalisés avec de la PREVIN (solution destinée au marché germanique). Les amines testées ici sont en solution dans l'eau.

Résultats :

Les courbes de dosages (pages 15 et 16) permettent de conclure sur l'efficacité de la solution de lavage. On retrouve bien ainsi la différence entre la solution de lavage et l'eau.

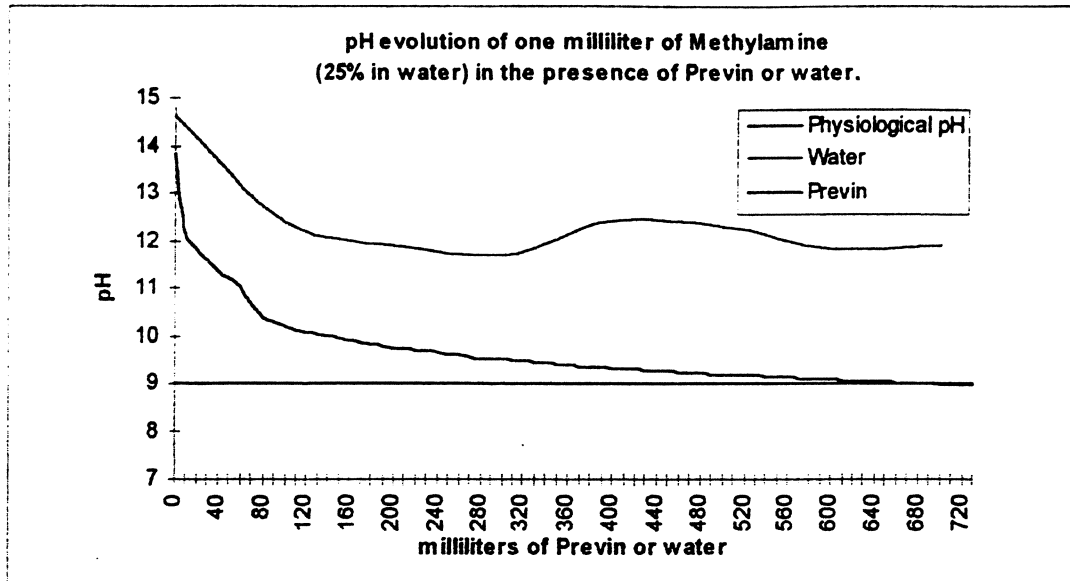
Malgré cela, par rapport à d'autres bases déjà testées, les amines sont très difficiles à neutraliser, particulièrement la monométhylamine qui est la plus basique des trois dans l'eau.

Il reste préférable de faire un lavage avec de la PREVIN plutôt qu'avec de l'eau. Mais ici, par rapport à une d'autres bases comme la soude par exemple, il est très important de faire un lavage prolongé. En effet lors d'une projection oculaire, la quantité de toxique restant sur la cornée est à peu près 0.2 mL. Dans le cas de la monométhylamine, on peut considérer qu'il faudrait en théorie 140 mL de PREVIN pour neutraliser 0.2 mL de toxique, mais en ne tenant pas compte de l'effet d'entraînement.

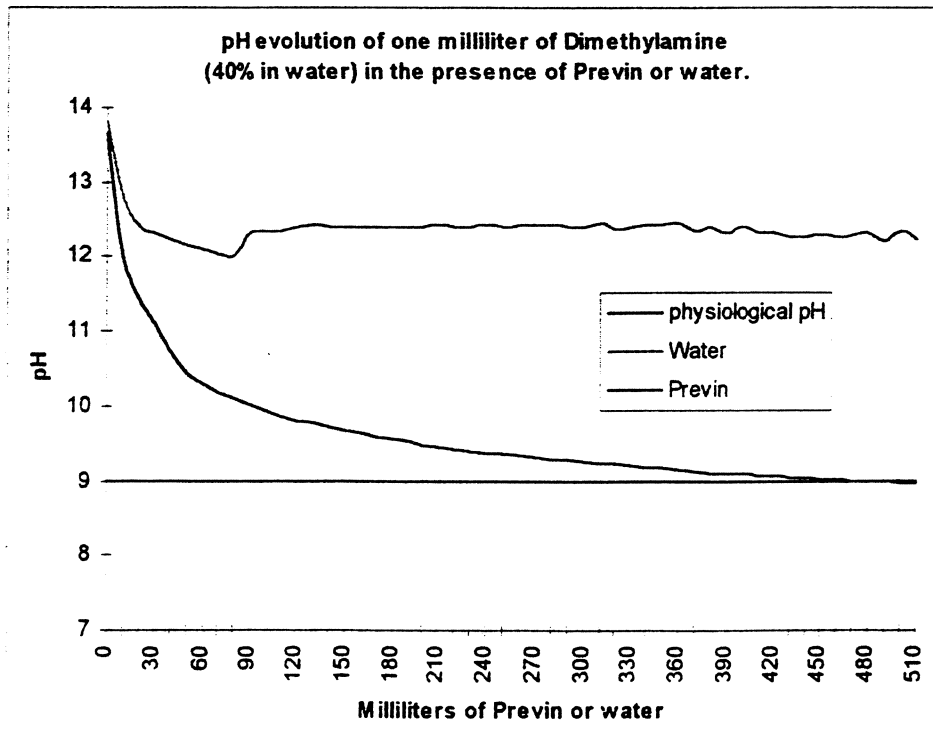
Il est donc nécessaire lors d'une opération de lavage de mettre de la PREVIN en excès pour obtenir des résultats satisfaisants.

Courbes de dosage des amines par les solutions de lavage :

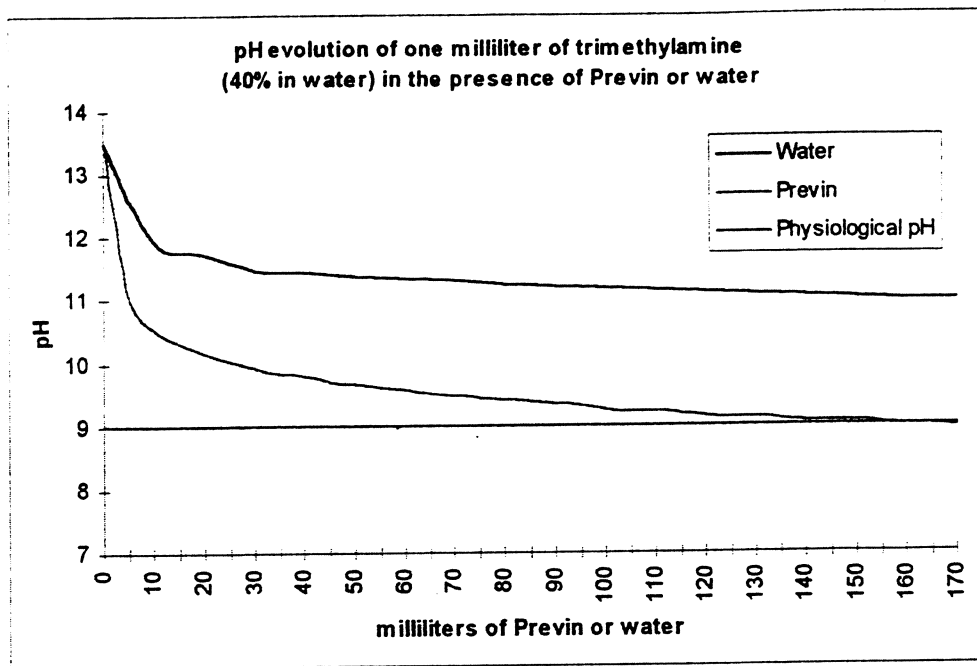
Dosage de 1 mL de méthylamine par de la Previn et de l'eau :



Dosage de 1 mL de diméthylamine par de la Previn et de l'eau :



Dosage de 1mL de triméthylamine par de la Previn et de l'eau :



Ces courbes ne reflètent évidemment pas la réalité lors d'une opération de lavage, elles permettent seulement de donner une appréciation qualitative de l'efficacité de la solution de lavage. Car en effet le simple effet d'entraînement lors du lavage d'une projection de produit chimique, permet en réalité d'éliminer une grande proportion du produit toxique.

Pour le laboratoire cette méthode de dosage permet de comparer les produits les uns par rapport aux autres, et ainsi de se donner une échelle de référence.

C / Etude et simulation in vitro des lavages sur les brûlures chimiques :..

Résumé

Face à la gravité des accidents causés par des produits chimiques, il est important de disposer de moyens d'intervention de première urgence efficaces. Dans le cas des brûlures chimiques un lavage externe est effectué en geste de premier soins. Il est nécessaire pour optimiser les résultats du lavage de bien connaître d'une part les mécanismes de pénétration du toxique à travers la peau et d'autre part les mécanismes du lavage ainsi que tous les paramètres qui influent sur celui-ci. L'étude a pour but, à partir d'un modèle expérimental simple, de mettre en évidence ces paramètres et de quantifier leur importance relative lors d'une opération de lavage.

Présentation de l'étude

La brûlure chimique est un accident grave et malheureusement encore courant en dépit des mesures préventives de plus en plus sûres. Actuellement le lavage est effectué dans la majorité des cas avec de l'eau. Différentes études ont déjà permis de mettre en évidence les paramètres influençant l'efficacité du lavage, tels que l'effet d'entraînement, la pression osmotique, la diffusion....

L'objet de cette étude consiste d'une part à mettre en place un modèle in vitro dans lequel on retrouve ces différents paramètres qui affectent la diffusion des molécules à travers la peau et pour mettre en évidence des paramètres jusqu'alors négligés; et d'autre part à utiliser ce modèle pour prévoir le comportement du toxique lors de la brûlure et lors du lavage.

Etude bibliographique

La diffusion des molécules dans une solution est un phénomène déjà connu depuis longtemps. De même à travers une membrane semi-perméable (comme la peau) le

transport des molécules à travers celle-ci peut se modéliser à partir de deux principales lois:

- La loi de Fick, la diffusion des molécules sous l'action d'un gradient de concentration, le milieu tend vers une concentration homogène de part et d'autre de la membrane.

Flux à travers la membrane: $\Phi_d = -\alpha \Delta C$

ΔC : Différence de concentration de part et d'autre de la membrane.

α : Coefficient caractéristique de la membrane.

Φ_d : flux de molécule à travers la membrane.

- Influence de la pression osmotique : la pression osmotique est proportionnelle à la concentration en soluté. Une différence de pression osmotique de part et d'autre de la membrane entraîne un flux de solvant du milieu le moins concentré vers le milieu le plus concentré. Ce flux de solvant entraîne avec lui les particules d'un milieu vers l'autre.

Flux à travers la membrane $\Phi_p = -\beta \Delta \Pi$

Φ_p : flux de particules dû à la pression osmotique.

β : coefficient caractéristique du produit.

Π : pression osmotique de la solution dépendante de la concentration en soluté.

A partir de ces équations il est possible de faire des modèles théoriques de la pénétration d'un produit à travers une membrane et de modéliser le lavage et son effet d'entraînement.

Etude expérimentale

L'expérimentation s'est divisée en deux parties, une partie visant à valider le modèle expérimental par rapport aux lois connues (diffusion par loi de Fick et sous l'effet de la pression osmotique) en retrouvant les courbes déjà établies lors d'une étude en 1986 sur la diffusion à travers la cornée de Soude 1N dans l'oeil de lapin¹; et en seconde partie modéliser un lavage dans sa totalité pour en analyser le mécanisme.

¹ P.JOSSET, B.PELOSSE, J.BLOMET, H.SARRAUX . Bull.Soc.Opht France, 1986, 6 - 7 LXXXVI.

Validation du modèle

La peau est simulée par une membrane semi-perméable, à l'instant $t=0$ les solutions à diffuser sont placées de chaque côté de la membrane (en volume équivalent pour avoir un équilibre des pressions statiques). Le toxique utilisé est soit de la soude (1N) soit de l'acide chlorhydrique (1N) et la solution dans la chambre intérieure est de l'eau. La pression osmotique des solutions sont modulables en introduisant du chlorure de sodium à différentes concentrations.

Protocole expérimental

Les deux chambres sont modélisées par deux bécher de diamètres différents et s'emboîtant l'un dans l'autre. La base du bécher ayant le diamètre le plus faible est remplacée par la membrane semi-perméable. La surface de contact entre les deux chambres est de 25 cm^2 . Dans chacun des béchers sont introduits 25 mL des solutions à diffuser. En mesurant le pH dans la chambre contenant l'eau, il est possible de suivre la diffusion du toxique.

Une série d'expériences est effectuée en mettant d'un côté de l'acide chlorhydrique (1N) et dans la chambre intérieure de l'eau, puis en variant les concentrations en NaCl de chaque côté de la membrane. On observe la rapidité de diffusion des ions H^+ à travers la membrane lorsque la pression osmotique varie (courbe 1).

De même, lors d'une réaction de neutralisation l'effet de la pression osmotique est mesurable en plaçant dans une chambre de l'acide (acide chlorhydrique 1N) et dans l'autre de la soude (1N). Les différences de temps de neutralisation en fonction de la concentration en NaCl dans les solutions nous donne une mesure du flux par différence de pression osmotique (courbe 2).

Simulation du lavage et de son effet d'entraînement.

En se basant sur les expériences précédentes, un montage permettant de simuler à la fois la pénétration du toxique dans la chambre intérieure, et le lavage de la chambre extérieure par entraînement. est mis en place Il est possible ainsi de suivre la diffusion des molécules dans la chambre intérieure lors d'un lavage externe.

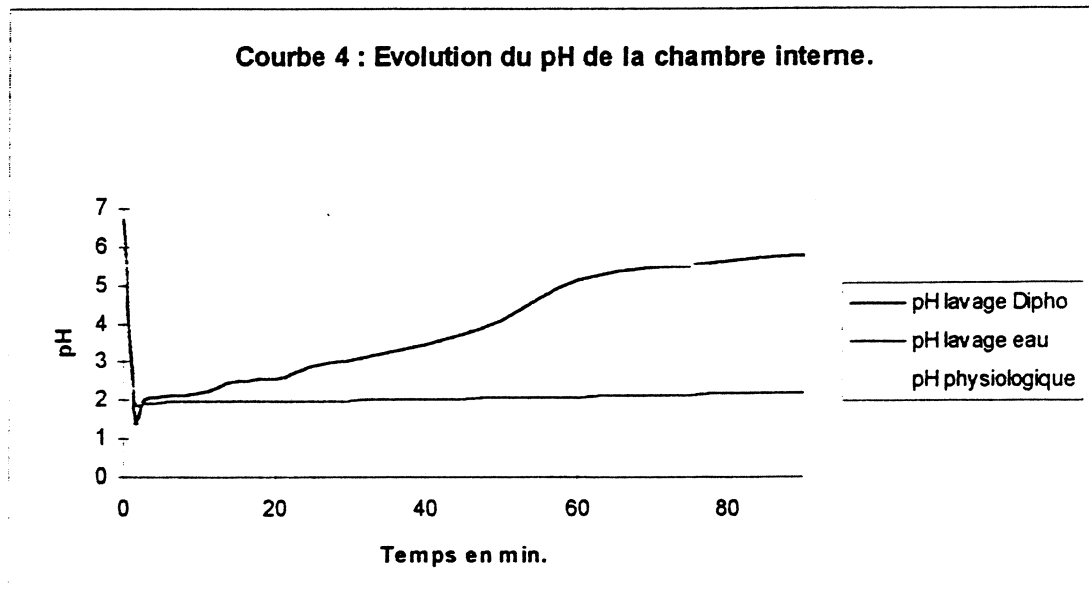
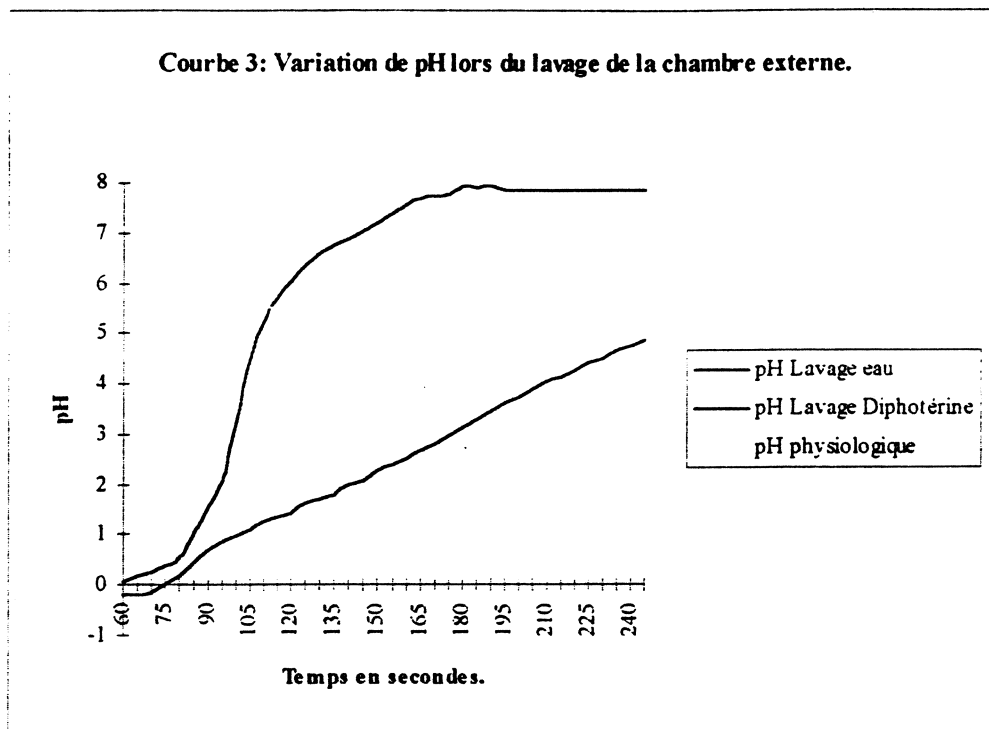
Protocole

Le montage est semblable au montage précédent mais en ajoutant dans la chambre externe un débit constant de la solution de lavage (100 mL/min.). Le becher externe est découpé de façon à avoir au maximum un volume de 25 mL au contact de la membrane. Une fois le débit mis en place, la solution dans le béccher extérieur déborde et la solution de lavage est alors continuellement renouvelée.

Le toxique utilisé est de l'acide chlorhydrique (1N), au temps $t = 0$ on met 25 mL d'acide et 25 mL d'eau séparé par la membrane, le toxique pénètre pendant une minute puis le lavage commence dans la chambre extérieure (durée du lavage : environ 50 minutes). L'évolution du toxique est suivi par pH mètrie dans la chambre interne et dans la chambre externe (courbe 3 et 4).

Deux solutions de lavage sont utilisées, l'une est composée d'eau déminéralisée, l'autre est une solution contre les acides et les bases (à la fois amphotère et hypertonique): la Diphotérine solution élaborée par le laboratoire PREVOR.

Résultats observés:



Analyse des résultats

A partir des courbes 1 et 2, l'effet de la pression osmotique est très visible, plus la chambre intérieure est hypertonique plus le toxique pénètre vite et il devient alors plus difficile de l'extraire.

De même lors de la neutralisation, la pression osmotique influe de la même façon, il y a un transfert très rapide (dans les premières minutes) des molécules: transfert qui n'existe pas lorsque les pressions osmotiques sont équilibrées.

Lors de la simulation de l'opération de lavage, l'eau apparaît comme inefficace pour extraire le toxique contrairement à la Diphotérine qui permet de revenir à un pH physiologique.

Discussion

A partir de ces résultats, il est évident que la pénétration du toxique est un phénomène très rapide et que par conséquent le temps d'intervention après l'accident est une donnée fondamentale. Il est aussi très important de noter que même si le toxique pénètre rapidement, il est beaucoup plus difficile de l'extraire.

Les simulations de lavage ont prouvées l'importance de certains paramètres pour augmenter l'efficacité du lavage:

- L'effet de la pression osmotique: dans les premiers instants du lavage celle-ci permet d'inverser le flux de toxique à travers la peau. Ainsi la Diphotérine (solution hypertonique) a une action immédiate sur le toxique. Contrairement à l'eau qui stabilise le pH mais ne permet pas une inversion du flux à travers la peau.

- L'effet neutralisant de la solution de lavage, qui permet d'augmenter la rapidité du lavage et donc du retour à un pH physiologique.