

Intoxication professionnelle accidentelle collective au gaz Fréon 22 : à propos de 100 cas.

Imene MAGROUN*, Hatem EL GHORD**, Kaouthar CHARBAJI**,
Hafedh THABET**, Mouldi AMAMOU**, Rafik GHARBI*

* Service de Pathologie Professionnelle et d'Aptitude au Travail
Hôpital Charles Nicolle. Tunis

** Centre d'Assistance Médicale et des Urgences. Tunis

Summary

We report 100 cases of chlorodifluoromethane (Freon-22) accidental occupational intoxication that occurred on November 2007 while maintaining air conditioning system. A total of 180 workers have been exposed to Freon-22 gas and only 100 cases have developed symptoms for which they have been transferred to the Centre d'Assistance Médicale Urgente (CAMU) in Tunis. Irritation symptoms have been reported by 37 patients, neurological symptoms including dizziness and headaches by 22 patients, and dyspnoea by 17 patients. Hepatic abnormal biology has been observed for 12 cases. There were no fatalities. These symptoms have disappeared within few (4 to 7) days for all patients. Although Freon-22 has been considered to be a chlorofluorocarbon of relatively low toxicity, this accident suggests that potentially significant toxic effects may occur following large exposures. Adequate information about risks should be given to the workforce while maintaining systems using this type of gas.

Keywords : Gas intoxication, HCFC-22, occupational accident

Résumé :

Introduction : les fluides réfrigérants sont des substances utilisées dans les circuits des systèmes frigorifiques. L'exposition à ces gaz, accidentelle le plus souvent, est responsable essentiellement d'une symptomatologie irritative qui s'atténue rapidement. Il s'agit le plus souvent d'accidents de travail.

Objectif : rapporter les effets toxiques du gaz HCFC 22 (fréon) chez des salariés, exerçant dans un même immeuble, ayant été exposés à ce gaz suite à des travaux d'entretien des systèmes de climatisation.

Matériel et méthodes : les dossiers de patients travaillant dans le même immeuble et ayant consulté au Centre d'Assistance Médicale et des Urgences de Tunis (CAMU) en Novembre 2007 suite à l'exposition au gaz réfrigérant des climatiseurs ont été inclus dans l'étude. Nous avons relevé les caractéristiques socioprofessionnelles des salariés, leurs symptomatologies, les données des examens cliniques et paracliniques, la conduite à tenir et l'évolution clinico-biologique. Un dosage toxicologique a été effectué sur les lieux de l'accident. L'analyse des données a été faite par le logiciel SPSS version 11.0.

Résultats : nous avons colligé 100 personnes dont 60 % de sexe féminin. L'âge moyen était de 26 ± 4 ans. Nous avons relevé dans 22 % des cas l'association de céphalées et de vertiges. Une tachycardie sinusale a été retrouvée dans 12 % des cas. La dyspnée a été retrouvée dans 17 % des cas et la toux dans 3 % des cas. L'irritation oculaire et la sensation de brûlure pharyngée ont été retrouvées dans 37% des cas. La biologie a objectivé une élévation des transaminases chez 12 patients. Le dosage des fluorures urinaires est revenu négatif. La détection du HCFC 22 par pompage sur tube de charbon actif après 72 heures des travaux d'entretien est revenue négative. La conduite à tenir a consisté en une surveillance aux urgences. Trois patients ont été hospitalisés. L'évolution a été favorable dans tous les cas.

Discussion : les études expérimentales ont montré que le HCFC 22 était éliminé du sang très rapidement. Sa demi-vie est de l'ordre de 1 à 3 minutes. Ce gaz ne subit pratiquement aucune métabolisation. Il est responsable d'une symptomatologie irritative essentiellement oculaire. En cas d'exposition à une concentration atmosphérique élevée (à la suite de fuites importantes par exemple), on peut observer des troubles neurologiques qui disparaissent rapidement après sortie de l'atmosphère toxique. Il a été rapporté également des perturbations d'ordre cardiovasculaire et hépatique.

Conclusion : l'exposition accidentelle sur les lieux de travail au gaz réfrigérant, HCFC 22, a été sans gravité dans cette série. Cependant, l'information des travailleurs responsables de l'entretien des systèmes de climatisation et l'instauration de mesures de prévention sont indispensables

Introduction

Les chlorofluorocarbures (CFC) sont des hydrocarbures aliphatiques fluorés, chlorés et/ou bromés. Ils se trouvent sous forme gazeuse ou liquide non inflammable, sans couleur ni odeur (1). Ils sont très largement utilisés dans divers secteurs d'activités industrielles. En 1985, la production mondiale était évaluée à environ un million de tonnes de CFC susceptibles de provoquer une diminution de la couche d'ozone

(essentiellement les CFC 11, 12 et 113). Leur utilisation dans le monde se décomposait de la façon suivante (2, 3) :

- réfrigérants 15 %, plusieurs types d'équipements de réfrigération contiennent le gaz fréon, comme les réfrigérateurs, les climatiseurs, les glacières et les refroidisseurs d'eaux ;
- agents de soufflage 35 % ;
- gaz propulseurs pour aérosols 31 % ;
- divers (fluides de nettoyage, solvants) 7 % ;
- indéterminée 12 %.

Les fréons, qui ne contiennent que du fluor et du chlore sont utilisés dans l'industrie des réfrigérants (4). Ils ont, en général, une faible toxicité. Cependant, il est rapporté dans la littérature des effets divers sur la santé de ce gaz, lors d'intoxications le plus souvent accidentelles à concentration suffisamment élevée, pouvant toucher la peau, le système nerveux central, le système cardiovasculaire, le système pulmonaire, le foie et l'estomac (2). L'exposition à des concentrations relativement élevées (> 100 ppm) pourrait entraîner des effets variables sur la santé. Les intoxications couramment rapportées consistent en l'inhalation accidentelle de CFC (5).

Les chlorofluorocarbones, communément appelés fréons [Fréon® est une marque déposée de la firme américaine Du Pont de Nemours passée dans le langage courant], sont les dérivés chlorés et fluorés du méthane et de l'éthane. Inflammables, très stables et quasi inertes chimiquement, la plupart des composés sont gazeux et ont été très largement utilisés comme produits réfrigérants (installations frigorifiques, réfrigérateurs, conditionnement d'air, climatisation automobile), agents d'expansion des matières plastiques (mousses phénoliques, polyéthylène, polystyrène et polyuréthanes) et gaz propulseurs d'aérosols (médicaments, cosmétiques, produits ménagers...). Certains dérivés comme le trichlorofluorométhane (F 11) et le trichlorotrifluoroéthane (F 113) sont liquides, et possédaient les mêmes usages que les solvants chlorés.

Du fait des incertitudes quant à leur toxicité environnementale, le fameux et controversé «trou» dans la couche d'ozone ainsi que leur contribution à l'effet de serre, le protocole de Montréal (1987), amendé en 1990 et 1992, a imposé l'arrêt de leur production en Europe en 1996. Ils sont remplacés par des molécules très voisines, les hydrochlorofluorocarbones (HCFC) : la substitution chlorofluorée est incomplète, d'où une photodégradation plus rapide dans la basse atmosphère. Ainsi, le F 141b est actuellement utilisé à la place du F 113 pour le dégraissage métallique et comme agent de nettoyage/séchage en optique et en électronique. A terme, les HCFC sont appelés à être supplantés par les hydrofluoroalcanes ne contenant que du fluor et de l'hydrogène (3). Le monochlorodifluorométhane ou fréon 22 est largement utilisé comme gaz réfrigérant. Selon la classification de la toxicité des solvants et des gaz par

Underwriters Laboratories Inc., le fréon 22 appartient au groupe 5a (même classe que le fréon 11 et le dioxyde de carbone) (6). En Tunisie, l'importation des hydrocarbures aliphatiques chlorofluorés a été de 685 291 kg, ce qui a représenté 0,7 % du total des produits chimiques organiques importés en 2005. Le poids des chlorodifluorométhanés (hcf 22) a été de 492 138 (7).

La signature en 1987 du protocole de Montréal visant à réduire puis à interdire quinze CFC totalement halogénés à partir de l'an 2000 a nécessité d'entreprendre la recherche de molécules de remplacement qui devront répondre à des critères sévères de sélection : propriétés similaires à celles des CFC ; pas ou peu d'action sur la couche d'ozone ; persistance atmosphérique courte ; risques toxiques acceptables pour la santé humaine et l'environnement. Les HydroChloroFluoroCarbones (HCFC) et les HydroFluoroCarbones (HFC) proches physiquement et chimiquement des CFC sont étudiés dans ce but. Les HCFC 22 et 142b sont déjà commercialisés et admis à titre temporaire dans les aérosols pharmaceutiques en attendant les résultats d'études à long terme sur leur potentiel cancérigène (2). Les effets sur la santé restent en cours d'évaluation.

Dans ce cadre, nous avons mené une enquête descriptive rétrospective portant sur des salariés ayant été exposés accidentellement au gaz fréon suite à des travaux d'entretien des systèmes de climatisation. Nous proposons de déterminer les caractéristiques socioprofessionnelles et médicales de ces salariés et de relever les données des prélèvements toxicologiques sur les lieux de l'accident.

Matériel et méthode

Ce travail est une enquête descriptive rétrospective transversale portant sur des travailleurs d'un même immeuble consultant au Centre d'Assistance Médicale et des Urgences de Tunis (CAMU) à la suite de travaux d'entretien du système de climatisation en novembre 2007. L'étude a comporté une étude toxicologique et une enquête médicale.

L'étude toxicologique des lieux de l'accident à la recherche des gaz responsables de la symptomatologie rapportée par les salariés ayant été réalisée au troisième jour après la première consultation. L'équipe technique a procédé à des prélèvements de l'air par pompage de l'atmosphère sur tube de charbon actif. Un dosage toxicologique des fluorures urinaires chez quatre patientes hospitalisées a été fait.

L'étude médicale s'est basée sur l'exploitation des dossiers médicaux des salariés ayant consulté au CAMU durant quatre jours consécutifs du mois de novembre 2007 suite à une fuite d'un gaz réfrigérant émanant lors de travaux d'entretien de la climatisation d'un immeuble. La fiche de renseignement a relevé :

- les caractéristiques socioprofessionnelles des consultants ;
- les plaintes subjectives des patients ;
- les données de l'examen clinique ;
- les résultats des bilans biologiques ;
- la conduite à tenir thérapeutique ;
- l'évolution.

L'âge a été recodé en classes de dix ans. Nous avons considéré comme une hypertension artérielle, des chiffres tensionnels systoliques supérieurs à 140 mmHg et/ou diastoliques supérieurs à 90 mmHg. Le bilan hépatique a été considéré pathologique lorsque le taux des transaminases a été supérieur à la valeur normale (ALAT < 40 U/l, ASAT < 35 U/l). Le bilan rénal a été considéré pathologique lorsque les taux de l'urée sanguine et de la créatinémie ont été supérieurs aux valeurs normales (respectivement 7,5 mmol/l et 130 µmol/l). Les valeurs de calcémie et de phosphorémie ont été considérées comme normales lorsqu'elles variaient respectivement de 2,2 à 2,55 mmol/l et de 0,87 à 1,45 mmol/l. Une kaliémie normale variait de 3,5 à 4,5 mmol/l et une natrémie normale variait de 135 à 145 mmol/l. Toutes ces valeurs ont été faites selon la méthode COBAS au laboratoire du CAMU. Le diagnostic d'anémie a été retenu lorsque le taux de l'hémoglobine a été inférieur à 13 g/dl chez les sujets de sexe masculin et à 11 g/dl chez les sujets de sexe féminin. Une leucocytose supérieure ou égale à 12 000 éléments / mm³ a été codée comme hyperleucocytose et inférieure ou égale à 4 000 éléments/mm³ comme leucopénie. Une hyperadrénémie a été retenue quand il y a eu association d'au moins deux des éléments suivants : hyperleucocytose, hyperglycémie et hypokaliémie.

Les données ont été saisies au moyen du logiciel Excel et analysées au moyen du logiciel SPSS version 11.5. Les comparaisons de pourcentages sur séries indépendantes ont été effectuées par le test du chi-deux de Pearson, et en cas de non-validité de ce test, et de comparaison de 2 pourcentages, par le test exact bilatéral de Fisher. Un intervalle de confiance de 95% a été utilisé pour comparer les proportions. Un risque de première espèce de 0,05 a été retenu.

Résultats

Etude environnementale

1. Visite des lieux de l'accident

La visite des locaux de l'immeuble (schéma de la figure 1), où siègent plusieurs sociétés, a permis de constater que :

- Les espaces réservés aux travailleurs étaient très réduits et insuffisants pour un effectif considérable d'employés (180) et qu'ils étaient très mal aérés ;
- Le sous sol était mal aéré ;
- Les gaines de passage des installations n'étaient pas étanches (électricité, climatisation, eaux usées,...) ;

- Le système d'aération des différents locaux était en boucle fermée sans renouvellement de l'air.

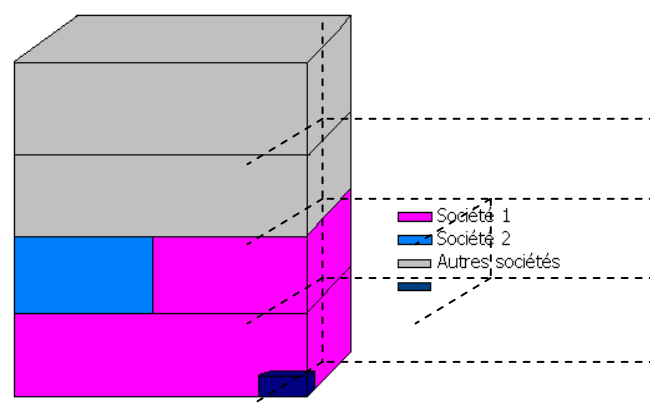


Figure 1 : Représentation schématique de l'immeuble.

2. Dosages toxicologiques

Les analyses effectuées au niveau du sous sol et du rez-de-chaussée n'ont pas objectivé la présence de gaz fluorés carbonés en l'occurrence le chlorodifluorométhane, le difluorométhane, le tétrafluorométhane et le pentafluorométhane. Les analyses biotoxicologiques effectuées pour quatre salariées hospitalisées au CAMU se sont avérées normales avec des concentrations allant de 2,45 à 3,80 UI/l de HCFC dans les urines.

Etude médicale

Au total 100 patients (parmi 180 travailleurs) ont consulté au CAMU durant quatre jours consécutifs du mois de novembre 2007 ayant en commun l'appartenance au même lieu d'exercice ; il s'agit de travailleurs occupant le même immeuble où des travaux d'entretien de la climatisation ont été faits le jour précédant l'accident.

1. Caractéristiques socioprofessionnelles :

L'âge moyen de cette population a été de 26 ± 4,3 ans avec des extrêmes allant de 19 à 42 ans. La population d'étude a été répartie en 61 femmes et 39 hommes soit un sex ratio de 0,6. Quarante deux consultants appartenaient à la société 1. Deux appartenaient à la société 2. Aucun salarié des sociétés occupant les premier ou deuxième étages n'ont consulté au CAMU. Les salariés se répartissaient en 44 agents techniques, 6 cadres responsables et 3 agents d'exécution.

2. Données médicales

Les antécédents médicaux relevés ont été d'ordre allergique, cardiovasculaire, digestif et neurologique. Trois salariés étaient enceintes (5^{ème}, 7^{ème} et 8^{ème} mois de gestation). Treize salariés ont rapporté une asthénie survenant à la suite de l'accident de fuite du gaz fréon. Les plaintes irritatives ont été de trois ordres ORL dans 37 % des cas, oculaires dans 27 % des cas et digestives dans 3 % des cas. Les plaintes digestives rapportées ont été principalement à type de vomissement ou nausées dans 25 % des cas, d'épigastralgies ou de sensation de brûlures rétro-

sternales dans 13 % des cas. Les plaintes cardiovasculaires rapportées ont été à type de douleurs thoraciques dans 6 % des cas, de palpitations dans 6 % des cas et de lipothymie dans 3 % des cas. La dyspnée a été retrouvée dans 17 % des cas et la toux dans 3 % des cas. Des céphalées isolées ont été rapportées dans 44 % des cas. L'association vertiges – céphalées a été rapportée par 22 salariés (tableau I). L'examen physique a objectivé 8 cas d'irritation rhinopharyngée. La tension artérielle diastolique a été élevée chez 9 patients et diastolique chez 3. La saturation en oxygène a été normale chez tous les patients. Une tachycardie a été retrouvée chez 66 salariés. Une HTA a été notée chez quatre salariés. Le reste de l'examen physique n'a pas objectivé d'anomalies. Aucun cas de décès n'est survenu dans cette série.

Tableau I: Donnée médicales des salariés exposés aux HCFC.

Signes cliniques	(%) n = 100
Antécédents pathologiques	
Allergiques	10
Cardiovasculaires	3
Digestifs	2
Neurologiques	1
Autres	8
Aucun	76
Signes cardio-vasculaires	
Douleurs thoraciques	6
Palpitations	6
Lipothymie	3
Signes respiratoires	
Dyspnée	17
Toux	3
Signes neurologiques	
Céphalées	68
Vertiges	29
Paresthésies des membres inférieurs	3
Tremblement	2
Signes irritatifs	
Brûlures oculaires	27
ORL	37
Brûlures nasales	4
Brûlures pharyngées	12
Association	21
Brûlures rétro-sternales	3
Signes digestifs	
Nausée, vomissement	25
Epigastralgies	10
Sensation de brûlures rétro-sternales	3

3. Examens complémentaires

L'électrocardiogramme, fait pour 31 consultants, a montré une tachycardie sinusale dans 12 % des cas et une bradycardie dans un cas. La radiographie de thorax de face standards, pratiquée chez trois patients, a objectivé un syndrome bronchique dans deux cas. Le

bilan hépatique a été pratiqué chez 84 consultants. Le bilan était perturbé dans 12 cas (élévation des ASAT sériques dans les 12 cas et des ALAT sérique dans 4 cas sans dépasser 2 fois la valeur normale). La Numération Formule Sanguine a été faite pour 88 patients. Une anémie a été notée chez 10 patientes. Une hyperleucocytose a été relevée chez 9 patients. Des signes biologiques d'hyperadrénargie ont été retrouvés chez cinq patients. Les bilans rénal, phosphocalcique n'ont pas objectivé d'anomalies. Alors que le bilan ionique, pratiqué chez 57 patients, a objectivé 4 cas d'hypokaliémie et 6 cas d'hyperkaliémie sans troubles de la natrémie. Nous avons noté sept cas d'hyperglycémie et un cas d'hypoglycémie.

4. Conduite à tenir thérapeutique et évolution clinico-biologique

Parmi les 100 salariés ayant consulté au CAMU, 52 ont été mis sous surveillance jusqu'à amélioration de leur symptomatologie. Trois salariés ont été hospitalisés. Vingt n'avaient pas de manifestations jugées inquiétantes pour les retenir sous surveillance médicale. Un traitement médical a été prescrit chez 12 salariés. Un repos de 3 jours a été accordé à 7 salariés et de 4 jours à 11. Quarante cinq salariés ont été adressés à la consultation externe pour réévaluation de leurs états de santé.

L'évolution a été favorable chez 21 salariés parmi 34 qui se sont présentés à la consultation externe du CAMU (aucune donnée des suites post intoxication chez les 13 patients qui n'ont pas reconsulté). Trois salariés ont gardé une irritation oculaire, neuf des céphalées, un des vertiges, deux la sensation de brûlures oro-pharyngées (tableau II). Un patient a développé un choc vagal à l'ablation de la VVP avec perte de connaissance, convulsions toniques et émission des urines. Tous les bilans biologiques et hépatiques étaient redevenus normaux au dosage de contrôle.

Tableau II : Répartition des salariés selon l'évolution clinico-biologique.

Evolution	(%) n=100
Céphalées	9
Irritation oculaire	3
Sensation de brûlures oropharyngées	2
Asthénie	1
Nausées	1
Vertiges	1
Bradycardie	1
Autre	1

5. Etude analytique

Les sujets présentant des antécédents allergiques rapportent plus des signes respiratoires (p=0,008). Il n'existe pas de différence statistiquement significative entre l'existence d'antécédents allergiques et les signes oculaires, ORL ou digestifs, entre les signes

neurologiques rapportés (céphalées, vertiges) et le genre ou l'existence d'une anémie, entre les signes cardiovasculaires rapportés et l'existence d'une anémie, entre une hématicrite élevée et les palpitations ou la tachycardie.

Parmi les cinq patients ayant présenté une hyperadrénergisme un seul a rapporté la notion de lipothymie et un deuxième avait une tachycardie sinusale à l'électrocardiogramme, un patient a rapporté la notion de céphalée, un autre de vertiges et deux de l'association de ces deux signes neurologiques.

Discussion

Lorsque les CFC ont été développés en 1930, les utilisateurs ont pensé que ces gaz sont utiles et non toxiques pour la santé de l'homme. Ils ont même été utilisés dans le domaine de recherche en pneumologie fonctionnelle (gaz soluble), en anatomopathologie (agent de fixation au froid) et en dermatologie (cryothérapie) (8, 9). Des décennies après, il a été découvert que les CFC sont nocifs pour l'environnement et pour l'homme. Et récemment, il s'est avéré que le fréon, à toxicité modérée, est responsables d'effets divers sur la santé de l'homme lors d'exposition à des concentrations élevées dépassant 100 ppm (1, 5). Ainsi, malgré son utilisation large, peu sont les études rapportant des affections liées à l'exposition au gaz fréon 22 (10, 11). De même, rares sont les études rapportant des intoxications accidentelles collectives au gaz fréon 22. Classiquement, la fuite du gaz, souvent massive, entraîne la mort ou des brûlures cutanées de cas isolés et non d'un groupe de personnes. Dans cette série, cent sujets, victimes d'une exposition professionnelle par inhalation au gaz fréon à la suite de travaux de maintenance de la climatisation, ont consulté au CAMU. Tous les sujets ont été pris en charge par des médecins urgentistes entraînés et avertis. L'objectif de cette enquête était de rapporter les effets toxiques du gaz HCFC 22 (fréon) notés chez des salariés, exerçant dans un même immeuble, ayant été exposés accidentellement à ce gaz.

Cette étude est de type rétrospectif descriptif. Le recueil des données s'est fait à partir de dossiers de patients consultant au CAMU ce qui a limité le choix des variables à étudier. Cette étude a concerné 55,56 % du total des salariés travaillant dans l'immeuble. Cependant, d'une part, l'effectif était acceptable pour les calculs statistiques et d'autre part, peu de séries dans la littérature ont décrit autant de patients victimes d'une exposition accidentelle au gaz fréon.

Dans cette étude, la recherche toxicologique dans l'atmosphère du gaz fréon est revenue négative alors que la recherche biotoxicologique a objectivé la présence de fréon chez trois patientes ayant nécessité une hospitalisation au CAMU pour intoxication au gaz fréon sans dépassement des normes toxiques. Dans la majorité des études internationales rapportant des cas d'intoxication au fréon, les données toxicologiques concernant la concentration du fréon sur le lieu de survenue de l'accident

étaient absentes (6, 12-14). Ceci est dû à la rapidité de dispersion du gaz.

Il est bien connu que tous les hydrocarbures halogénés, incluant le fréon 22, sont responsables de dépression du système nerveux et induisent des arythmies cardiaques et une sécrétion trachéale excessive (6, 15). Ces effets toxiques directs peuvent entraîner la mort du patient. D'autre part, vu la lourde densité de vapeur du fréon 22, l'air respiré devient appauvri en oxygène ce qui peut également entraîner la mort. Dans cette série, aucun cas de décès n'a été enregistré. Cependant, des céphalées ont été rapportées dans 68 % des cas et des vertiges dans 29 % des cas. Six salariés ont rapporté des douleurs thoraciques et six autres des palpitations. Aucun trouble du rythme n'a été objectivé à l'ECG. Les auteurs rapportent qu'au niveau du système cardiovasculaire, les CFC, comme de nombreux hydrocarbures halogénés, sensibilisent le cœur à des arythmies induites par l'adrénaline. Cet effet a été observé chez les asthmatiques utilisant des bronchodilatateurs sous forme d'aérosols (propulseurs CFC 11, 12 et 114). De nombreux travaux ont été entrepris pour déterminer les concentrations minimales de CFC et d'adrénaline induisant des arythmies chez divers mammifères. Les intensités arythmiques sont généralement en fonction inverse de l'intensité de fluoration dans une série homologue. Dans le cas des arythmies induites par asphyxie, il semble que les CFC ne produisent aucune sensibilisation. Enfin, on a pu noter l'apparition d'arythmies provoquées par les CFC dans des conditions d'oxygénation normales et en l'absence de taux élevés d'adrénaline.

Lors d'une exposition aiguë ou subaiguë, par inhalation, de nombreuses études anciennes effectuées sur les CFC 11 et 12 ont permis de mettre en évidence l'absence d'effets observables sur les tracés électrocardiographiques et électroencéphalographiques, sur la fonction pulmonaire et les paramètres neurologiques et sur les paramètres hématologiques et biochimiques. Kubota et al (16) a décrit les manifestations retrouvées chez 43 salariés victimes d'une intoxication au chlorodifluorométhane survenant en Août 2003 suite à l'explosion d'une glacière dans une usine de conditionnement de fruits de mer. Dans cet accident, 80 salariés ont été exposés au fréon 22, dont 43 ont été symptomatiques et ont consulté six hôpitaux. Les symptômes neurologiques incluant les vertiges, céphalées et nausée étaient les plus fréquents (40/43). Un patient a été comateux mais s'est réveillé dans l'heure suite à l'oxygénothérapie. Les signes ORL et respiratoires incluant une dysesthésie de la langue, une pharyngite et une dyspnée étaient fréquents (26/43) ; tous ces symptômes ont disparus en quelques jours. Aucune fatalité n'a été enregistrée.

Dans cette série, l'hyperadrénergisme a été retrouvée dans cinq cas, les modifications électrocardiographiques ont été de type bradycardie dans un cas et de tachycardie sinusale dans 12 cas. Dans la littérature, il a été rapporté que l'exposition à de très fortes

concentrations de fréons peut se compliquer d'une diminution de la contractilité myocardique et de troubles du rythme : bradyarythmie, extrasystoles, tachycardie supraventriculaire, fibrillation ventriculaire. Plusieurs cas mortels ont été rapportés, par exemple lors de la rupture d'un circuit de réfrigération avec fuite massive dans un local confiné. Les troubles sont nettement favorisés par une éventuelle pathologie cardiaque préexistante, l'hyperadrénargie (effort physique, stress) et surtout l'hypoxie (3). Des effets toxiques similaires ont été observés avec le HCFC 22 (2).

Dans cette série, nous avons relevé 17 cas de dyspnée ou de gêne respiratoire au décours immédiat de l'accident. De la Hoz (17), a rapporté un cas de Syndrome de Détresse Respiratoire Aiguë (SDRA) survenant chez un homme de 43 ans qui a été exposé à un taux élevé de bromotrifluorométhane, un fluorocarbène largement utilisé dans les systèmes d'extinction automatique de feux. Matrat et al (18), rapporte quatre cas d'asthmes professionnels survenant à la suite d'une exposition accidentelle au bromodichlorofluorocarbène (Halon 1211) secondaire à une fuite du contenu d'un extincteur de feux. Le diagnostic de SDRA a été retenu chez trois patients. Sjögren et al (19), rapportent le cas d'un homme âgé de 65 ans qui a développé, après une exposition au chlorodifluorométhane décomposé, des symptômes respiratoires à type de toux, hémoptysie et dyspnée. Deux semaines après, il a développé une infection bronchique. Une semaine après il est décédé par infarctus du myocarde.

Dans cette série, nous avons noté des troubles digestifs à type de nausée ou de vomissement dans 25 % des cas et d'épigastalgies dans 10 % des cas, les troubles biologiques de la fonction hépatique, à type de cytolysse, ont été retrouvés dans 12 % des cas. Une action au niveau du foie a été rapportée pour la première fois en 1968 lors de l'étude de nombreux cas d'hépatites fulminantes survenues après anesthésie à l'halothane. Ce HCFC de formule $\text{CF}_3\text{-CHBrCl}$ subit au niveau du réticulum endoplasmique une déshalogénéation relativement facile. Le métabolite principal est l'acide trifluoroacétique avec formation intermédiaire de radicaux libres très réactifs responsables de la nécrose hépatique (2). Gotelli et al (5) rapportent le cas d'une ingestion accidentelle de fréon. Cette ingestion s'est produite accidentellement chez un homme âgé de 43 ans. Cette intoxication a entraîné une perforation de l'estomac suite à une nécrose murale gastrique. Le patient a développé également une élévation transitoire des transaminases résolue spontanément.

Koreeda et al (6) a rapporté le cas d'une mort accidentelle d'un ingénieur en chef sur les lieux de travail suite à l'exposition au gaz fréon 22 lors de travaux de contrôle avant embarquement. Le taux moyen de fréon était de $196 \pm 7.0 \mu\text{g/ml}$. Il était élevé dans le sang, le cerveau et le foie et bas dans le poumon et les reins. Les atteintes lésionnelles retrouvées, hépatiques et intestinales, ont été attribuées secondaires aux réactions de stress dues à l'effet direct du Fréon 22 ou aux conditions d'hypoxie auxquelles a été soumis le corps. Dans cette série, il n'a pas été objectivé de troubles biologiques de la fonction

rénale. Dans la littérature, l'halothane s'est révélé toxique pour le rein sur l'animal de laboratoire. Un autre anesthésique dérivé des CFC, le méthoxyfluorane, $\text{CH}_3\text{O-CF}_2\text{-CCl}_2\text{H}$, libère par déshalogénéation métabolique des ions fluorures très toxiques pour le rein (2).

Dans cette série, le bilan hématologique a révélé 10 cas d'anémie, tous de sexe féminin. Une étude faite en 2006 portant sur 117 habitants ayant été exposés au gaz des extincteurs a rapporté une réduction du nombre de globules rouges et du taux de l'hémoglobine. Ces anomalies ont régressé ultérieurement sans aucune thérapeutique particulière (20).

Dans cette série, le traitement était symptomatique dans tous les cas, composé de lavage à l'eau et au savon, lavage des yeux au sérum physiologique, oxygénothérapie associée ou non à des bêta 2 mimétiques en aérosols pour les patients présentant des dyspnées sifflantes et des corticoïdes. Certes, la symptomatologie clinique des patients ayant consulté au CAMU n'est pas très riche, mais aucune des séries publiées n'a atteint ce nombre de cas. Le traitement était symptomatique dans tous les cas de fortes ou de moyennes intoxications (21).

La réparation des intoxications secondaires à l'exposition accidentelle aux CFC ou HCFC se fait au titre d'accident de travail. Seul l'halothane, qui est utilisé en anesthésie, figure dans la liste des tableaux des maladies professionnelles indemnifiables en Tunisie (tableau 50) (22).

La prévention reste la meilleure stratégie pour réduire la mortalité et la morbidité suite à l'exposition au gaz fréon. Il s'agit essentiellement d'attirer l'attention du public et des personnels de la santé sur les risques d'exposition à ce gaz en insistant sur l'éducation appropriée et les précautions adéquates. Afin de prévenir les décès accidentels dus à l'inhalation du gaz fréon, la mise en place de systèmes d'alarme pour les fuites de gaz et la concentration d'oxygène sur les lieux de travail est essentielle spécialement dans les espaces clos (6).

En conclusion, l'accident d'exposition au fréon dans les suites des travaux de maintenance de climatisation a abouti à une atteinte fonctionnelle initiale bénigne touchant un nombre important de salariés sans conséquences évolutives. Cet accident aurait pu être évité si l'entretien avait été fait par un personnel qualifié, conscient des dangers inhérents aux gaz fréons, le concernant et concernant les occupants du bâtiment.

Références

- 1 – Salocks C Kaley KB, Clandestine drug labs/meth. hazard assessment vol.1, Office of Environmental Health 2003.
- 2 – Pellissier C. Chlorofluorocarbones. Encycl Med Chir (Paris, France). Toxicologie-Pathologie professionnelle. 16-046-F-10.1995.
- 3 – Testud F. Pathologie toxique en milieu de travail. Paris : ESKA, 1998 : 215-6.
- 4 – Bismuth C, Baud F, Conso F et al. Toxicologie clinique. Paris : Médecine-Sciences Flammarion, 2000 : 812-4.
- 5 – Gotelli.M.J, Monserrat.AJ, Balbo AL, Quintana EF, Gotelli C. Freon: Accidental ingestion and gastric perforation. Clin Toxicol (Phila). 2008 ; 46(4) :325-8.
- 6 – Koreeda A, Yonemitsu K, Mimasaka S, Ohtsu Y, Tsunenari S. An accidental death due to Freon 22 (monochlorodifluoromethane) inhalation in a fishing vessel. Forensic Science International 2007 ; 168 : 208-11.
- 7 – Anonyme. Institut Nationale des Statistiques. Importations 2005. Tunis : imprimerie officielle, 2006 : 76 – 8.
- 8 – Sever C, Ulkur E, Uygur F, Celikoz B. Hand burn caused by Freon gas. Burns - article en presse .burns.2007.09.017 (consulté le 02 Mai 2008).
- 9 – Aygit AC, Sarikaya A. Imaging of frostbite injury by technetium-99m-sestamibi scintigraphy: a case report, Foot Ankle Int 2002 ; 23 : 56–9.
- 10 – Wegener EE, Barraza KR, Das SK. Severe frostbite caused by Freon gas. South Med J. 1991 ; 84 :1143–6.
- 11 – Astrom T, Jonsson A, Jarvholm B. Exposure to fluorocarbons during the filling and repair of air conditioning systems in cars: a case report, Scand J Work Environ Health 1987 ; 13 : 527–8.
- 12 – Komoriya H, Nakamura I, Ohya I. A case report of deaths caused by oxygen deficiency from filling of Freon gas in crew's quarters, Res. Pract. Forens. Med. 1983 ; 26 : 51–5.
- 13 – Haba K, Yamamoto H. Two cases of death caused by Freon 22 gas in fish hold, Res. Pract. Forens. Med. 1985 ; 28 : 103–8.
- 14 – Kintz P, Baccino E, Tracqui A, Mangin P. Headspace GC/MS testing for chlorodifluoromethane in two fatal cases, Forensic Sci. Int. 1996 ; 82 : 171–5.
- 16 – Kubota T, Miyata A. Acute inhalational exposure to chlorodifluoromethane (freon-22): a report of 43 cases. Clin Toxicol (Phila). 2005;43(4):305-8.
- 17 – de la Hoz RE. Reactive airways dysfunction syndrome following exposure to a fluorocarbon Eur Respir J 1999; 13: 1192-4.
- 18 – Matrat M, Laurence MF, Iwatsubo Y et al. Reactive airways dysfunction syndrome caused by bromochlorodifluoromethane from fire extinguishers. Occup Environ Med 2004; 61:712–4.
- 19 – Sjögren B, Gunnare S, Sandler H. Inhalation of decomposed chlorodifluoromethane (freon-22) and myocardial infarction. Scand J Work Environ Health. 2002 ; 28(3):205-7.
- 20 – Lo SH, Chan CC, Chen WC, Wang JD. Grand Rounds: Outbreak of Hematologic Abnormalities in a Community of People Exposed to Leakage of Fire Extinguisher Gas. Environ Health Perspect. 2006 ; 114(11): 1713–7.
- 21 – Goettling AT, Carson J, Burton BT. Freon injection injury to the hand ; a report of four cases. J Occup Med 1992 ; 34 : 775-8.
- 22 – Tableaux des Maladies Professionnelles. Prévus par la loi n°94-28 du 21 Février 1994. Annexe au Journal Officiel de la République Tunisienne. Mise à jour – 13 Juin 2003.