



**HAL**  
open science

# Evaluation des risques professionnels liés à l'utilisation de désinfectants à base d'acide péracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène en milieu de soins

Marion Dreyer

► **To cite this version:**

Marion Dreyer. Evaluation des risques professionnels liés à l'utilisation de désinfectants à base d'acide péracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène en milieu de soins. Sciences du Vivant [q-bio]. 2014. hal-01770920

**HAL Id: hal-01770920**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01770920>**

Submitted on 9 Apr 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

THESE  
pour obtenir le grade de  
**DOCTEUR EN MEDECINE**  
Présentée et soutenue publiquement  
dans le cadre du troisième cycle de médecine spécialisée

par  
Marion DREYER  
le 8 octobre 2014

**EVALUATION DES RISQUES PROFESSIONNELS LIES A L'UTILISATION DE DESINFECTANTS A  
BASE D'ACIDE PERACETIQUE ET/OU DE PEROXYDE D'HYDROGENE EN MILIEU DE SOINS**

Examineurs de la thèse :

M. Philippe Hartemann	Professeur		Président
M. Christian Rabaud	Professeur	}	Juges
M. Denis Zmirou-Navier	Professeur		
Mme Isabelle Thaon	Maitre de conférences		
M. Arnaud Florentin	Docteur en médecine		

**Doyen de la Faculté de Médecine: Professeur Henry COUDANE**

**Vice-Doyen « Finances »** : **Professeur Marc BRAUN**  
**Vice-Doyen « Formation permanente »** : **Professeur Hervé VESPIGNANI**  
**Vice-Doyen « Vie étudiante »** : **M. Pierre-Olivier BRICE**

**Assesseurs**

- 1 <sup>er</sup> Cycle et délégué FMN Paces :	<b>Docteur Mathias POUSSEL</b>
- 2 <sup>ème</sup> Cycle :	<b>Mme la Professeure Marie-Reine LOSSER</b>
- 3 <sup>ème</sup> Cycle :	<b>Professeur Marc DEBOUVERIE</b>
• « <i>DES Spécialités Médicales, Chirurgicales et Biologiques</i> »	<b>Professeur Associé Paolo DI PATRIZIO</b>
• « <i>DES Spécialité Médecine Générale</i> »	<b>Mme la Professeure I. CHARY-VALKENAERE</b>
• « <i>Gestion DU – DIU</i> »	<b>Professeur Bruno LEHEUP</b>
- Plan campus :	<b>Professeur Laurent BRESLER</b>
- Ecole de chirurgie et nouvelles pédagogies :	<b>Professeur Didier MAINARD</b>
- Recherche :	<b>Professeur Jacques HUBERT</b>
- Relations Internationales :	<b>Docteur Christophe NEMOS</b>
- Mono appartenants, filières professionnalisantes :	<b>Docteur Stéphane ZUILY</b>
- Vie Universitaire et Commission vie Facultaire :	<b>Mme la Docteure Frédérique CLAUDOT</b>
- Affaires juridiques, modernisation et gestions partenaires externes:	<b>Mme la Professeure Annick BARBAUD</b>
- Réingénierie professions paramédicales :	

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Jean-Marie ANDRE - Daniel ANTHOINE - Alain AUBREGÉ - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY

Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL – Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE  
 Jean-Louis BOUTROY - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT -  
 François CHERRIER Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Jean-Pierre DELAGOUTTE - Emile de  
 LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS

Jean DUHEILLE - Jean-Bernard DUREUX - Gérard FIEVE - Jean FLOQUET - Robert FRISCH  
 Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone  
 GILGENKRANTZ

Oliéro GUERCI - Claude HURIET - Christian JANOT - Michèle KESSLER - Jacques LACOSTE  
 Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Jacques LECLERE - Pierre  
 LEDERLIN Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Michel MANCIAUX - Philippe MANGIN - Pierre MATHIEU -  
 Michel MERLE

Denise MONERET-VAUTRIN - Pierre MONIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT -  
 Francis PENIN Gilbert PERCEBOIS - Claude PERRIN - Guy PETIET - Luc PICARD - Michel PIERSON - Jean-  
 Marie POLU - Jacques POUREL Jean PREVOT - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER – Denis REGENT -  
 Michel RENARD - Jacques ROLAND

René-Jean ROYER - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Claude SIMON - Danièle  
 SOMMELET

Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT- Augusta TREHEUX - Hubert UFFHOLTZ -  
 Gérard VAILLANT Paul VERT - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Michel WAYOFF - Michel WEBER

=====

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Daniel ANTHOINE - Professeur Gérard BARROCHE Professeur Pierre BEY - Professeur Patrick BOISSEL

Professeur Michel BOULANGE – Professeur Jean-Louis BOUTROY - Professeur Jean-Pierre CRANCE  
Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE - Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ - Professeure Simone GILGENKRANTZ Professeure Michèle KESSLER - Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS - Professeur Luc PICARD Professeur Michel PIERSON - Professeur Michel SCHMITT - Professeur Jean-François STOLTZ - Professeur Michel STRICKER Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur Paul VERT - Professeure Colette VIDAILHET - Professeur Michel VIDAILHET Professeur Michel WAYOFF

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

### 42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Gilles GROSDIDIER - Professeur Marc BRAUN

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cytologie et histologie*)

Professeur Bernard FOLIGUET – Professeur Christo CHRISTOV

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

### 43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Radiologie et imagerie médecine*)

Professeur Michel CLAUDON – Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT

Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur René ANXIONNAT

### 44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER – Professeur Bernard NAMOUR

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Physiologie*)

Professeur François MARCHAL – Professeur Bruno CHENUÉL – Professeur Christian BEYAERT

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Biologie Cellulaire*)

Professeur Ali DALLOUL

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Nutrition*)

Professeur Olivier ZIEGLER – Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

### 45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LE FAOU - Professeur Alain LOZNIIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

### 46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Francis GUILLEMIN

Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine et santé au travail*)

Professeur Christophe PARIS

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)

Professeur Henry COUDANE

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeur François KOHLER – Professeure Eliane ALBUISSON

### 47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Professeur Pierre FEUGIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY - Professeur Didier PEIFFERT

Professeur Frédéric MARCHAL  
**3<sup>ème</sup> sous-section : (Immunologie)**

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anesthésiologie - réanimation ; médecine d'urgence)**

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Gérard AUDIBERT

Professeur Thomas FUCHS-BUDER – Professeure Marie-Reine LOSSER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Réanimation ; médecine d'urgence)**

Professeur Alain GERARD - Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Bruno LÉVY – Professeur Sébastien GIBOT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)**

Professeur François PAILLE – Professeur Faiez ZANNAD - Professeur Patrick ROSSIGNOL

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE,  
HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Hervé VESPIGNANI - Professeur Xavier DUCROCQ – Professeur Marc DEBOUVERIE

Professeur Luc TAILLANDIER - Professeur Louis MAILLARD

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE – Professeur Olivier KLEIN

Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)**

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC – Professeur Bernard KABUTH

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean PAYSANT

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE  
PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Daniel MOLE - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénéréologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeure Annick BARBAUD

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pneumologie ; addictologie)**

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Jean-Pierre VILLEMOT – Professeur Thierry FOLLIGUET

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Denis WAHL – Professeur Sergueï MALIKOV

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI – Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeure Dominique HESTIN – Professeur Luc FRIMAT

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Jacques HUBERT – Professeur Pascal ESCHWEGE

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET CHIRURGIE GÉNÉRALE**  
**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)**

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY - Professeur Athanase BENETOS  
Professeure Gisèle KANNY – Professeure Christine PERRET-GUILLAUME

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**  
Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ahmet AYAV

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pédiatrie)**  
Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET  
Professeur Cyril SCHWEITZER – Professeur Emmanuel RAFFO – Professeure Rachel VIEUX

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie infantile)**  
Professeur Pierre JOURNEAU – Professeur Jean-Louis LEMELLE  
**3<sup>ème</sup> sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**  
Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Olivier MOREL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)**  
Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**  
Professeur Roger JANKOWSKI – Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Ophtalmologie)**  
Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeure Karine ANGIOI

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**  
Professeur Jean-François CHASSAGNE – Professeure Muriel BRIX

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

**61<sup>ème</sup> Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**  
Professeur Walter BLONDEL

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**  
Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur Jean-Marc BOIVIN

## PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur associé Paolo DI PATRIZIO

=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)**

Docteur Bruno GRIGNON – Docteure Manuela PEREZ

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cytologie et histologie)**

Docteur Edouard BARRAT - Docteure Françoise TOUATI – Docteure Chantal KOHLER

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)**

Docteure Aude MARCHAL – Docteur Guillaume GAUCHOTTE

**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)**

Docteur Jean-Claude MAYER - Docteur Jean-Marie ESCANYE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Radiologie et imagerie médecine)**

Docteur Damien MANDRY

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN  
Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Physiologie)**

Docteur Mathias POUSSEL – Docteure Silvia VARECHOVA

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie Cellulaire)**

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)**

Docteure Véronique VENARD – Docteure Hélène JEULIN – Docteure Corentine ALAUZET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales)**

Docteure Sandrine HENARD

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE – Docteure Frédérique CLAUDOT – Docteur Cédric BAUMANN

**2<sup>ème</sup> sous-section (Médecine et Santé au Travail)**

Docteure Isabelle THAON

**3<sup>ème</sup> sous-section (Médecine légale et droit de la santé)**

Docteur Laurent MARTRILLE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)**

Docteur Nicolas JAY

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie : cancérologie (type mixte : biologique))**

Docteure Lina BOLOTINE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Docteur Christophe PHILIPPE – Docteure Céline BONNET

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)**

Docteure Françoise LAPICQUE – Docteur Nicolas GAMBIER – Docteur Julien SCALA-BERTOLA

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Docteure Anne-Christine RAT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénéréologie)**

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)**

Docteur Fabrice VANHUYSE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Docteur Stéphane ZUILY

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)**

Docteure Laure JOLY

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)**

Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

## MAÎTRE DE CONFÉRENCE DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteure Elisabeth STEYER

=====

### MAÎTRES DE CONFÉRENCES

#### 5<sup>ème</sup> Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

#### 19<sup>ème</sup> Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

#### 60<sup>ème</sup> Section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE, GÉNIE CIVIL

Monsieur Alain DURAND

#### 61<sup>ème</sup> Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Monsieur Jean REBSTOCK

#### 64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS – Monsieur Pascal REBOUL – Monsieur Nick RAMALANJAONA

#### 65<sup>ème</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE  
Monsieur Christophe NEMOS - Madame Natalia DE ISLA - Madame Nathalie MERCIER – Madame Céline HUSELSTEIN

#### 66<sup>ème</sup> Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

=====

### MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

#### Médecine Générale

Docteure Sophie SIEGRIST - Docteur Arnaud MASSON - Docteur Pascal BOUCHE

=====

### DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)  
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*  
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)*  
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)*  
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*  
*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*  
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)*

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)  
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*  
Professeur James STEICHEN (1997)  
*Université d'Indianapolis (U.S.A)*  
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*  
Professeur Daniel G. BICHET (2001)  
*Université de Montréal (Canada)*  
Professeur Marc LEVENSTON (2005)  
*Institute of Technology, Atlanta (USA)*

Professeur Brian BURCHELL (2007)  
*Université de Dundee (Royaume-Uni)*  
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)  
*Université de Wuhan (CHINE)*  
Professeur David ALPERS (2011)  
*Université de Washington (U.S.A)*  
Professeur Martin EXNER (2012)  
*Université de Bonn (ALLEMAGNE)*

**A notre Maître et Président de Thèse**

**Monsieur le Professeur Philippe HARTEMANN**

**Professeur d'épidémiologie, économie de la santé et prévention**

*Vous me faites le très grand honneur de présider cette thèse et de juger ce travail.*

*Je vous remercie pour la confiance accordée et votre accompagnement tout au long de mon  
cursus d'interne.*

*Veillez-trouver dans ce travail l'expression de mon plus profond respect et de ma sincère  
gratitude.*

**A notre Maître et Juge**

**Monsieur le Professeur Christian RABAUD**

**Professeur de maladies infectieuses et maladies tropicales**

*Vous me faites le grand honneur de juger ce travail.*

*Je vous remercie pour le soutien apporté à notre étude.*

*Soyez assuré de mon respect et de ma reconnaissance.*

**A notre Maître et Juge**

**Monsieur le Professeur Denis ZMIROU-NAVIER**

**Professeur d'épidémiologie, économie de la santé et prévention**

*Vous me faites le grand honneur de juger ce travail.*

*Je vous remercie pour vos enseignements très enrichissants et votre passion pour la santé  
environnementale.*

*Soyez assuré de mon plus profond respect et de ma reconnaissance.*

**A notre Maître et Juge**

**Madame le Docteur Isabelle THAON**

**Maitre de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier**

*Vous me faites le grand honneur de juger ce travail.*

*Je vous remercie pour votre disponibilité et l'ensemble des conseils que vous m'avez  
apportés au cours de ce travail.*

*Soyez assurée de mon respect et de ma gratitude.*

**A notre Juge**

**Monsieur le Docteur Arnaud FLORENTIN**

**Docteur en Santé Publique et Médecine Sociale, Equipe opérationnelle d'hygiène hospitalière**

*Merci Arnaud pour la confiance que tu m'as témoignée en acceptant d'encadrer cette thèse.*

*Je te remercie pour ta disponibilité et ton aide tout au long de mon internat.*

*Sois assuré de mon admiration et de ma sincère amitié.*

## **Tous mes remerciements**

A toutes les personnes qui m'ont aidé pour mener à bien ce travail, et particulièrement

**A Madame Monique Guillaso**, Conseillère médicale en environnement intérieur

**Et Monsieur Jérôme Forin**, Préparateur en pharmacie

*Sans qui ce travail n'aurait pas abouti.*

*Merci à vous pour votre aide précieuse, votre disponibilité et vos conseils.*

Un grand merci également à l'ensemble des répondants à notre étude pour leur temps et leur participation.

A toutes les personnes rencontrées au cours de mon internat, qui m'ont guidée et accompagnée dans mes choix professionnels :

**A l'École de Santé Publique** où j'ai fait mes premiers pas dans la santé publique, avec une pensée particulière pour Nelly Agrinier qui m'a accueillie dans son bureau et m'a soutenue pendant ce premier semestre. Merci au Professeur Briançon pour ses conseils et son aide tout au long de mon internat ;

**A l'équipe du Département d'Information Médicale de Verdun** pour leur accueil et leur gentillesse ;

**A l'équipe de la Cellule de l'InVS en région Lorraine-Alsace** et en particulier aux Docteurs Frédérique Viller et Sophie Alsibaï, qui m'ont permis de découvrir la veille sanitaire, la santé environnementale et le métier de MISp. Merci à Claire Janin et Virginie Bier pour leur amitié et leur gentillesse ;

**A l'équipe du Service d'Etudes et de Recherche en Environnement et Santé** pour leur accueil et leur gentillesse. Un merci particulier pour Tiphany Deblonde et Arnaud Florentin avec qui j'ai partagé un bureau et de très bons moments ;

**A l'équipe du service d'Epidémiologie en Entreprise de l'INRS** pour leur accueil, leur bonne humeur et leur gentillesse.

**A Françoise Falhun**, pour sa gentillesse et son aide précieuse tout au long de cette année de formation à Rennes. Merci aux **Docteurs Lydie Revol et Michel Perette** de l'Agence Régionale de Santé de Lorraine pour leur accueil chaleureux lors de mes stages.

## **A ma famille,**

A ma mère,

Merci pour ton soutien et ton amour inconditionnels toutes ces années. Merci pour ta tolérance, ta patience, ta générosité et tous tes sacrifices. Merci pour les petits plats, les cartes postales et les petits colis qui savent toujours me trouver et pour toutes les attentions au quotidien. Merci d'être toujours là même si je ne suis pas toujours la plus reconnaissante.

A mon frère,

Un énorme merci pour ton soutien, ta générosité et ta présence dans les bons comme dans les mauvais moments. Merci pour tous les souvenirs d'enfance, pour tous les moments partagés aujourd'hui, pour tout ce que tu fais pour maman et moi, et pour faire vivre le souvenir de papa.

A tous les autres, les cousins, les cousines, les petits cousins, les petites cousines, les beaux-cousins et les belles-cousines, les oncles et les tantes... Merci pour tous les moments partagés ensemble.

Une pensée à ceux qui nous manquent, Danielle, Mémère, Pépère et Pépé Fred.

A mon père...

## **Aux amis,**

A Géraldine, pour ton amitié sans faille depuis toutes ces années. En souvenir de tous ces moments partagés avec toi, le lycée, les concerts, les soirées, les vacances. Merci à toi et à Damien pour votre accueil à Saumur sur le chemin du retour de Rennes.

A Dan, en souvenir des parties de baby-foot, des weekends à Paris et des soirées de Noël.

A Mika & Nisha et la petite Rose, merci pour votre amitié et vos apéros toujours bien sympathiques.

A Pierre et Dimitri, en souvenir des années d'externat et de toutes les soirées passées ensemble. Le weekend au ski restera inoubliable !

A Sophie, en souvenir du Master, du beaujolais, du vélib', des pauses brasseurs et pour les petits repas chez toi. Merci à Julien pour sa maîtrise des sushis !

A Anne-Marie, Lidiana, Lauriane, Mathilde, Sandrine et Catherine pour leur soutien cette année et pour toutes les galettes à la frangipane et les burgers du Frog's partagés ensemble. Un merci particulier pour Anne-Marie et ses rock'n roll endiablés aux soirées Séquoia.

Aux internes de santé publique de Nancy, Jonathan, Matthieu, Margaux, Diane, Benjamin, Laurie, Maxime, Martin et Hélène, en souvenir des séances biblio, du séminaire et des petits restos.

A Aurélie, Vincent, Laetitia et Thomas, Elodie, Kossar, Guillaume, Amandine, Jean-Luc. En souvenir des soirées à la Feinte de l'Ours, des soirées Safari, des weekends à DK, de la Percée, de la Quincaille, de Musiflac, des vacances en Bretagne.... Vous êtes Formidableuuu, Formidableuuu !

## *SERMENT*

« **A**u moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque ».

# Table des matières

<b>Table des matières</b> .....	<b>xvi</b>
<b>Index des tableaux</b> .....	<b>xxi</b>
<b>Index des figures</b> .....	<b>xxii</b>
<b>Liste des abréviations</b> .....	<b>xxiii</b>
<b>I. Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>II. Etat des connaissances</b> .....	<b>3</b>
A. Allergies et symptômes irritatifs professionnels .....	3
1. Pathologies respiratoires .....	3
a) Asthme professionnel .....	3
b) Asthme aggravé par le travail .....	11
c) Autre pathologie d'origine allergique ou irritative .....	13
2. Pathologies ORL .....	13
a) Rhinite professionnelle .....	13
b) Rhinite aggravée par le travail .....	15
3. Pathologies oculaires .....	15
a) Conjonctivite professionnelle .....	15
b) Autres pathologies allergiques ou irritatives .....	16
4. Pathologies cutanées .....	17
a) Définition .....	17
b) Epidémiologie .....	17
c) Dermatite de contact .....	18
d) Urticaire de contact .....	19
e) Dermatite de contact photo-allergiques .....	20
f) Diagnostic de l'origine professionnelle .....	20
g) Pronostic et évolution .....	20
h) Prévention .....	20
i) Réglementation .....	20
B. Détergents et désinfectants employés en milieu de soins .....	23

1. Définitions .....	23
a) Nettoyage et détergent .....	23
b) Désinfection et désinfectant .....	24
c) Bio-nettoyage et détergent-désinfectant .....	24
d) Stérilisation .....	25
2. Grandes familles de détergents et désinfectants employés en milieu de soins .....	25
a) Alcools .....	25
b) Aldéhydes .....	26
c) Ammoniums quaternaires .....	26
d) Halogénés chlorés .....	27
e) Dérivés phénoliques .....	27
f) Oxydants .....	28
g) Autres familles .....	28
3. Activité antimicrobienne des désinfectants employés en milieu de soins .....	29
a) Système normatif .....	29
b) Résumé de l'efficacité antimicrobienne des désinfectants employés en milieu de soins .....	30
4. Usages des détergents et désinfectants employés en milieu de soins .....	31
a) Classification des détergents et désinfectants employés en milieu de soins .....	31
b) Détails sur certaines activités de désinfection en milieu de soins .....	33
c) Formulations et modalités d'utilisation des détergents et désinfectants employés en milieu de soins .....	35
5. Rôle des détergents et désinfectants employés en milieu de soins dans les allergies et symptômes irritatifs chez les personnels de santé .....	35
a) Physiopathologie .....	35
b) Observations cliniques .....	36
c) Résumé des principaux risques .....	39
6. Prévention des risques professionnels liés à l'utilisation des détergents et désinfectants employés en milieu de soins .....	40
a) Evaluation des risques professionnels .....	40

b) Prévention .....	41
7. Réparation des pathologies professionnelles provoquées par les détergents et désinfectants employés en milieu de soins.....	45
C. Problématique des détergents et désinfectants à base d'oxydants en milieu de soins	46
1. Présentation des principes actifs.....	46
a) Acide peracétique.....	46
b) Peroxyde d'hydrogène.....	47
2. Allergies et symptômes irritatifs professionnels .....	47
<b>III. Objectifs de travail.....</b>	<b>49</b>
<b>IV. Cartographie .....</b>	<b>50</b>
A. Données de consommations du CHRU de Nancy.....	50
B. Enquête préliminaire .....	53
1. Matériel et méthodes.....	53
a) Population.....	53
b) Investigation .....	53
c) Statistiques.....	54
2. Résultats.....	54
a) Taux de réponse.....	54
b) Caractéristiques générales des établissements et des répondants.....	54
c) Analyse descriptive.....	55
3. Discussion.....	59
a) Discussion des résultats .....	59
b) Discussion sur la méthode.....	61
c) Apport pour l'enquête épidémiologique.....	61
<b>V. Enquête épidémiologique .....</b>	<b>63</b>
A. Matériel et méthode .....	63
1. Population .....	63
2. Investigation.....	63
a) Elaboration du questionnaire .....	63
b) Données collectées .....	64

c) Diffusion .....	64
3. Aspects réglementaires et logistiques .....	65
4. Statistiques .....	66
a) Saisie et nettoyage de la base .....	66
b) Description de la population .....	66
c) Analyse univariée .....	66
d) Mesures d'association .....	66
B. Résultats.....	67
1. Taux de réponse .....	67
2. Description de la population .....	67
a) Caractéristiques générales .....	67
b) Données de santé.....	67
c) Données d'exposition .....	68
3. Analyse univariée .....	70
4. Mesures d'association.....	76
C. Discussion .....	85
1. Intérêt pour l'étude .....	85
2. Discussion sur la méthode .....	86
a) Méthode .....	86
b) Résultats.....	89
3. Discussion sur les résultats .....	90
4. Apport de l'étude .....	91
<b>VI. Prélèvements atmosphériques .....</b>	<b>92</b>
A. Matériel et méthode .....	92
1. Méthode de dosage.....	92
a) Prélèvements.....	92
b) Conservation des échantillons .....	92
c) Analyse.....	93
d) Expression des résultats.....	93
2. Plan d'échantillonnage .....	94

B.	Résultats.....	95
C.	Discussion .....	97
<b>VII.</b>	<b>Discussion générale .....</b>	<b>99</b>
<b>VIII.</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>101</b>
<b>IX.</b>	<b>Bibliographie.....</b>	<b>102</b>
<b>X.</b>	<b>Liste des annexes .....</b>	<b>110</b>

## Index des tableaux

<b>Tableau I.</b> Tableaux des maladies professionnelles concernant l'asthme professionnel .....	10
<b>Tableau II.</b> Liste limitatives des travaux susceptibles de provoquer une affection respiratoire de mécanisme allergique reconnue par le tableau N°66A du régime général de la sécurité sociale .....	12
<b>Tableau III.</b> Critères de distinction entre les dermatites de contact d'irritation et allergique ..	19
<b>Tableau IV.</b> Liste indicative des principaux travaux susceptibles de provoquer des lésions eczématiformes de mécanisme allergique reconnues par le tableau N°65 du régime général de la sécurité sociale .....	22
<b>Tableau V.</b> Spectre d'activité des principales familles de désinfectants .....	31
<b>Tableau VI.</b> Risques dermatologiques des principaux principes actifs des antiseptiques et désinfectants .....	40
<b>Tableau VII.</b> Désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène consommés par le CHRU de Nancy entre 2010 et 2013 .....	51
<b>Tableau VIII.</b> Désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène consommés dans les établissements sanitaires et médico-sociaux de Lorraine interrogés ..	58
<b>Tableau IX.</b> Liste des services du CHRU de Nancy sélectionnés pour participer à l'enquête épidémiologique .....	65
<b>Tableau X.</b> Fréquence d'utilisation des différents désinfectants contenant de l'acide peracétique et/ou du peroxyde d'hydrogène consommés au CHRU de Nancy .....	69
<b>Tableau XI.</b> Port d'équipement de protection individuelle chez les personnels de santé exposés aux désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène .....	69
<b>Tableau XII.</b> Caractéristiques générales, données de santé et données d'exposition selon la fonction exercée et pour la population globale .....	71
<b>Tableau XIII.</b> Caractéristiques générales, données de santé et données d'exposition selon le service et pour la population globale .....	74
<b>Tableau XIV.</b> Asthme selon les activités et tâches exposantes et selon les caractéristiques générales de la population .....	77
<b>Tableau XV.</b> Symptômes respiratoires selon les activités et tâches exposantes et selon les caractéristiques générales de la population .....	79
<b>Tableau XVI.</b> Symptômes nasaux selon les activités et tâches exposantes et selon les caractéristiques générales de la population .....	80
<b>Tableau XVII.</b> Symptômes oculaires selon les activités et tâches exposantes et selon les caractéristiques générales de la population .....	82

<b>Tableau XVIII.</b> Symptômes irritatifs selon les activités et tâches exposantes et selon les caractéristiques générales de la population.....	84
<b>Tableau XIX.</b> Résultats de la campagne de prélèvements atmosphériques réalisée au CHRU de Nancy.....	96
<b>Tableau XX.</b> Tableau N°43 des maladies professionnelles du régime général de la sécurité sociale : « Affections provoquées par l'aldéhyde formique et ses polymères ».....	111
<b>Tableau XXI.</b> Tableau N°43 des maladies professionnelles du régime général de la sécurité sociale : « Affections cutanées provoquées par les amines aliphatiques, alicycliques ou les éthanolamines ».....	111

## Index des figures

<b>Figure 1.</b> Différentes entités d'asthme au travail incluant l'asthme professionnel avec et sans période de latence.....	3
<b>Figure 2.</b> Algorithme décisionnel de l'asthme professionnel.....	8
<b>Figure 3.</b> Conjonctivite allergique.....	16
<b>Figure 4.</b> Dermate de contact allergique au nickel.....	18
<b>Figure 5.</b> Cercle de Sinner.....	23
<b>Figure 6.</b> Désinfection des endoscopes par immersion et en laveur-désinfecteur.....	33
<b>Figure 7.</b> Désinfection par voie aérienne.....	34
<b>Figure 8.</b> Dispositif de prélèvement.....	95

## Liste des abréviations

<b>ACGIH</b>	<i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists</i>
<b>ADN</b>	Acide désoxyribonucléique
<b>AFNOR</b>	Agence française de normalisation
<b>ANSES</b>	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
<b>AP</b>	Asthme professionnel
<b>ARLIN</b>	Antenne régionale de lutte contre les infections nosocomiales
<b>ART</b>	Asthme en relation avec le travail
<b>AS</b>	Aide-soignant(e)
<b>ASH</b>	Agent de service hospitalier
<b>AT-MP</b>	Accidents du travail et maladies professionnelles
<b>ATNC</b>	Agent transmissible non conventionnel
<b>CCLIN</b>	Centre de coordination de la lutte contre les infections nosocomiales
<b>CCPP</b>	Centre de consultation de pathologie professionnelle
<b>CE</b>	Conforme aux exigences
<b>CGU</b>	Chirurgie générale et d'urgence
<b>CH</b>	Centre hospitalier
<b>CHRU</b>	Centre hospitalier régional universitaire
<b>CHS</b>	Centre hospitalier spécialisé
<b>CHSCT</b>	Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail
<b>CIRC</b>	Centre international de recherche sur le cancer
<b>CLP</b>	<i>Classification, Labelling and Packaging</i>
<b>CMEI</b>	Conseiller médical en environnement intérieur
<b>COV</b>	Composé organique volatil
<b>CRRMP</b>	Comité régional de reconnaissance des maladies professionnelles
<b>CSHPF</b>	Conseil supérieur d'hygiène publique de France
<b>CTIN</b>	Comité technique national des infections nosocomiales
<b>DASRI</b>	Déchet d'activité de soins à risque infectieux
<b>DEP</b>	Débit expiratoire de pointe
<b>DGPR</b>	Direction générale de la prévention des risques
<b>DM</b>	Dispositif médical
<b>DSE</b>	Direction des services économiques
<b>DU</b>	Document unique
<b>DUER</b>	Document unique d'évaluation des risques
<b>DUPIN</b>	Diplôme universitaire de prévention des infections nosocomiales

<b>DVA</b>	Désinfection par voie aérienne
<b>EA INGRES</b>	Equipe d'accueil Interactions gènes-risques environnementaux et effets sur la santé
<b>ECRHS</b>	<i>European Community Respiratory Health Survey</i>
<b>EFR</b>	Epreuves fonctionnelles respiratoires
<b>EGEA</b>	<i>Epidemiological Study of the Genetic Environmental Factors in Asthma, Bronchial Hyper-responsiveness and Atopy</i>
<b>EHPAD</b>	Etablissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes
<b>EOHH</b>	Equipe opérationnelle d'hygiène hospitalière
<b>EPI</b>	Equipement de protection individuel
<b>ET</b>	Ecart-type
<b>FDS</b>	Fiche de données de sécurité
<b>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></b>	Peroxyde d'hydrogène
<b>HB</b>	Hôpital de Brabois
<b>HE</b>	Hôpital d'enfants
<b>HC</b>	Hôpital central
<b>HL</b>	Hôpital local
<b>HP</b>	Haute pression
<b>HRBns</b>	Hyperréactivité bronchique non spécifique
<b>IC95</b>	Intervalle de confiance à 95%
<b>IDE</b>	Infirmier(ère) diplômé(e) d'état
<b>IgE</b>	Immunoglobuline E
<b>INRS</b>	Institut national de recherche et sécurité
<b>INSEE</b>	Institut national de la statistique et des études économiques
<b>LBE</b>	Laboratoire de biologie environnementale
<b>LDE</b>	Laveur-désinfecteur d'endoscopes
<b>LPD</b>	Liste positive désinfectants
<b>MTS</b>	Méthyl-p-tolylsulfure
<b>MTSO</b>	Méthyl-p-tolylsulfoxyde
<b>MTSOO</b>	Méthyl-p-tolyl-sulfone
<b>NIOSH</b>	<i>National Institute of Occupational Safety and Health</i>
<b>NO</b>	Monoxyde d'azote
<b>ONAP</b>	Observatoire national de l'asthme professionnel
<b>OR</b>	<i>Odds-ratio</i>
<b>ORL</b>	Oto-rhino-laryngologique
<b>ORRAP</b>	Observatoire régional des rhinites allergiques professionnelles

<b>PHA</b>	Produit hydro-alcoolique
<b>ppm</b>	Partie par million
<b>RADS</b>	<i>Reactive Airways Dysfunction Syndrome</i>
<b>RNV3P</b>	Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles
<b>SENSOR</b>	<i>Sentinel Event Notification System for Occupational Risks</i>
<b>SF2H</b>	Société française d'hygiène hospitalière
<b>SGH</b>	Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques
<b>SPE</b>	<i>Solid phase extraction</i> , extraction en phase solide
<b>SSR</b>	Soins de suite et de réadaptation
<b>SST</b>	Service de santé au travail
<b>SWORD</b>	<i>Surveillance of Work-Related and Occupational Respiratory Diseases</i>
<b>TPBs</b>	Test de provocation bronchique spécifique
<b>UE</b>	Union européenne
<b>USIR</b>	Unité de soins intensifs respiratoires
<b>VLCT</b>	Valeur limite de court terme
<b>VLEP</b>	Valeur limite d'exposition professionnelle
<b>VMC</b>	Ventilation mécanique contrôlée

## I. Introduction

Le travail en milieu de soins concerne de nombreux salariés (personnel médical et paramédical, personnel de nettoyage en milieu de soins, personnel dentaire, pharmaciens, personnel des laboratoires médicaux, aides à domicile, auxiliaires de vie, etc.) et représente une source importante d'allergies et de symptômes irritatifs respiratoires, ORL et oculaires, d'origine professionnelle.

Avec environ 10% des asthmes professionnels observés, le secteur hospitalier est ainsi classé en deuxième position après les boulangers pâtisseries (*AMEILLE J., 2004; IWATSUBO, ET AL., 2013*).

Le secteur de la santé était également concerné dans environ 15% des cas de rhinite professionnelle déclarés en Ile-de-France entre 1998 et 2003 (*GARNIER, VILLA, & CHATAIGNER, 2007*).

Le rôle du latex est souvent évoqué mais il n'est pas le seul agent incriminé. L'administration d'aérosols, le nettoyage des instruments et des surfaces, et la manipulation de certains médicaments sont également susceptibles d'entraîner des irritations et des sensibilisations respiratoires, ORL ou oculaires chez les professionnels de santé (*ROSENBERG, 2012; DECLOS, ET AL., 2007*).

En dehors de certains asthmes graves pouvant évoluer vers une insuffisance respiratoire, les allergies et symptômes irritatifs d'origine professionnelle restent des affections relativement bénignes. Cependant, elles peuvent bouleverser la vie des salariés atteints, allant parfois jusqu'à les obliger à changer de métier.

La prévention de ces pathologies est donc un enjeu majeur de santé publique. Celle-ci passe notamment par l'identification des risques et le repérage des substances potentiellement sensibilisantes.

Ces substances sont nombreuses. Plus de 400 agents sensibilisants ont ainsi été répertoriés (*MASSIN, PILLIERE, ROOS, & DORNIER, 2004*). Parmi eux, les désinfectants et antiseptiques constituent une classe largement représentée en milieu de soins (*IWATSUBO, ET AL., 2013*).

Les principes actifs contenus dans ces produits sont, dans l'ensemble, des substances caustiques, irritantes et sensibilisantes.

Ammoniums quaternaires, glutaraldéhyde, formaldéhyde, chlorhexidine, amines aliphatiques, cloramine T sont ainsi des causes reconnues d'asthme professionnel (*ROSENBERG, 2000*).

Les oxydants, acide peracétique et peroxyde d'hydrogène, sont des « *nouveaux* » désinfectants utilisés dans les établissements de santé. Leur usage a en effet été intensifié dans le début des années 2000, en remplacement du glutaraldéhyde pour la désinfection des endoscopes et du formaldéhyde pour la désinfection terminale des locaux.

Les risques pour les professionnels de santé exposés à ces molécules n'ont pas fait l'objet, jusqu'à présent, d'évaluations particulières.

Cependant, des plaintes de personnels et des cas cliniques de pathologies ORL et respiratoires en lien avec l'utilisation de ces désinfectants commencent à s'observer (CRISTOFARI-MARQUAND, KACEL, MILHE, MAGNAN, & LEHUCHER-MICHEL, 2007; TONINI, ET AL., 2009).

Dans ce contexte, l'objectif de notre étude était d'évaluer les risques professionnels en lien avec l'utilisation de désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène en milieu de soins.

Après un rappel de l'état des connaissances sur les allergies et symptômes irritatifs d'origine professionnelle, et sur les désinfectants employés en milieu de soins et leur rôle dans l'apparition de pathologies allergiques et irritatives chez les professionnels de santé, la problématique liée aux oxydants sera détaillée (Cf. [Chapitre II. Etat des connaissances](#)). Le chapitre III présentera ensuite les objectifs de notre étude (Cf. [Chapitre III. Objectifs de travail](#)) et les chapitres IV, V et VI décriront respectivement les trois étapes de celle-ci. Enfin avant de conclure, une synthèse globale de l'ensemble des résultats obtenus sera réalisée et discutée (Cf. [Chapitre VII. Discussion générale](#)).

## II. Etat des connaissances

### A. Allergies et symptômes irritatifs professionnels

#### 1. Pathologies respiratoires

Les « *Asthmes en relation avec le travail* » (ART) ou « *Work-related asthma* » regroupent plusieurs entités d'asthmes au travail : l'asthme causé par le travail ou asthme professionnel, l'asthme aggravé par le travail et les variantes d'asthme (Figure 1).

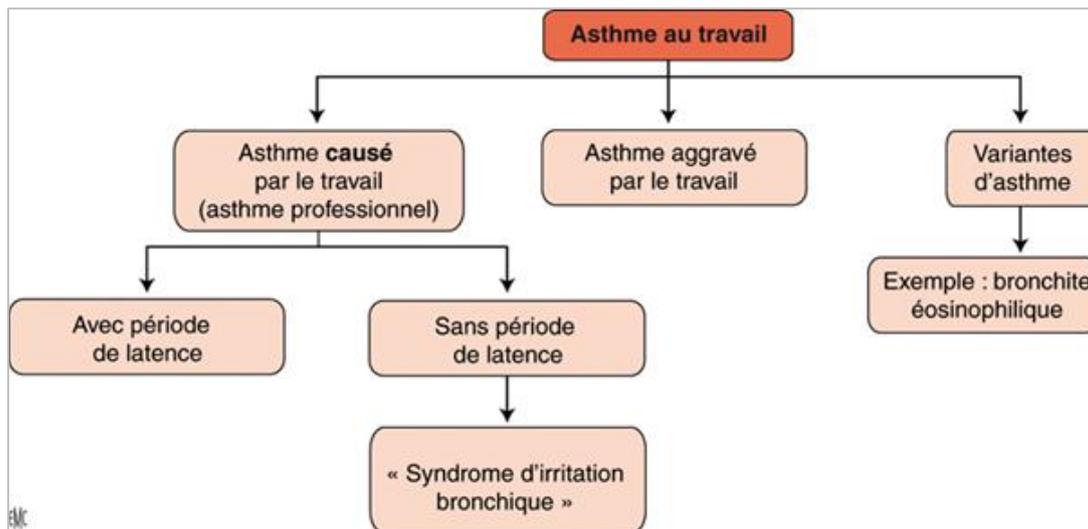


Figure 1. Différentes entités d'asthme au travail incluant l'asthme professionnel avec et sans période de latence

(MALO, DE GUIRE, LABRECHE, LABRECQUE, & GAUTRIN, 2010)

#### a) Asthme professionnel

##### (1) Définition

« *L'asthme professionnel* » est une maladie inflammatoire des voies aériennes, caractérisée par une diminution du diamètre des bronches, variable au cours du temps, et/ou une hyperréactivité bronchique, produites par l'inhalation de particules, de vapeurs ou d'aérosols liquides ou gazeux présent dans l'environnement professionnel (VANDENPLAS & MALO, 2003).

##### (2) Épidémiologie

L'asthme professionnel représente la pathologie professionnelle pulmonaire la plus fréquente dans les pays industrialisés. L'asthme professionnel affecte essentiellement des personnes jeunes (37 ans en moyenne en France) (INRS, 2012).

La fréquence globale de l'asthme professionnel est estimée entre 9 et 17,6% de l'ensemble des asthmes de l'adulte (BLANC & TOREN, 1999; BALMES, ET AL., 2003; TOREN & BLANC, 2009).

Les données d'incidence en population générale proviennent essentiellement des systèmes de surveillance de l'asthme professionnel mis en place dans différents pays. On peut citer par exemple le programme SENSOR (*Sentinel Event Notification System for Occupational Risks*) aux Etats-Unis ou le projet SWORD (*Surveillance of Work-Related and Occupational Respiratory Diseases*) au Royaume-Uni.

En France, l'Observatoire national des asthmes professionnels (ONAP) a été créé en 1996 et repose sur un réseau de médecins volontaires (médecins du travail, pneumologues, médecins de consultation de pathologie professionnelle, médecins conseil de la sécurité sociale). Grâce aux données ainsi recueillies, l'ONAP a estimé l'incidence de l'asthme professionnel dans les six départements pilotes du projet ONAP II (IWATSUBO, BENEZET, & IMBERNON, 2011), à 36 cas par million d'actifs occupés pour la période de 2008 à 2011 (IWATSUBO, ET AL., 2013).

D'après les données du dernier recensement de la population, environ 1 000 nouveaux cas d'asthme professionnel seraient ainsi observés chaque année en France<sup>1</sup>.

Cette incidence est vraisemblablement sous-estimée en raison de certaines limites d'enregistrement des cas d'asthme (FINGER, SARI-MINODIER, & CHARPIN, 2012). L'European Community Respiratory Health Survey (ECRHS) a ainsi évalué entre 10 et 25% la valeur de la fraction attribuable aux nuisances professionnelles des asthmes de l'adulte, soit entre 250 et 300 nouveaux cas par million de travailleurs par an (KOGEVINAS, ET AL., 2007).

Plus de 400 allergènes et irritants ont été répertoriés comme facteurs étiologiques de l'asthme professionnel (MASSIN, PILLIERE, ROOS, & DORNIER, 2004).

D'après les données de l'ONAP, les deux principaux facteurs étiologiques sont la farine (20% des cas signalés) et les ammoniums quaternaires (15% des cas signalés) (IWATSUBO, ET AL., 2013).

De nombreuses professions sont associées à un excès de risque d'asthme, mais les plus fréquemment retrouvées sont les métiers de nettoyage et les professions agricoles (AMEILLE, LARBANOIS, DESCATHA, & VANDENPLAS, 2006). Selon les données les plus récentes de l'ONAP, les agents de nettoyage (y compris ceux du milieu hospitalier) seraient en effet la profession

---

<sup>1</sup> Actifs de 15 à 64 ans ayant un emploi en 2011 : 26 434 536. Source : INSEE. Recensement de la population 2011 - Exploitations principales. Disponible à partir de l'URL : <http://www.insee.fr/fr/default.asp>

la plus concernée par les affections respiratoires professionnelles avant même les boulangers pâtisseries (ROSENBERG, 2011).

### (3) Mécanismes physiopathologiques

Les asthmes professionnels peuvent relever de deux mécanismes, le plus souvent intriqués : un mécanisme immuno-allergique et un mécanisme irritatif ou toxique.

Les asthmes de mécanisme allergique résultent le plus souvent d'une sensibilisation à des molécules de haut poids moléculaire d'origine animale ou végétale induisant la production d'Immunoglobulines E (IgE) spécifiques. Les symptômes surviennent souvent après une période de latence de durée variable et sont rythmés par l'exposition à l'agent sensibilisant.

Ces asthmes, IgE-dépendants, affectent principalement des sujets atopiques et après sensibilisation, récidivent lors de toute exposition à l'agent causal, même à faible concentration.

On distingue également des asthmes de mécanisme immunologique non IgE-médié. Ces asthmes, induits par des agents de bas poids moléculaire comme les isocyanates, ont les caractéristiques cliniques et pathologiques de l'asthme allergique mais ne sont pas systématiquement associés à la production d'IgE spécifiques. Ils impliquent le plus souvent des réactions immunologiques à médiation cellulaire.

On regroupe les asthmes de mécanisme immunologique sous le terme « *d'asthme avec période de latence* » (Figure 1).

Les asthmes de mécanisme irritatif surviennent au décours immédiat d'une exposition aiguë massive et accidentelle à un agent irritant bronchique. Ils mettent en jeu des mécanismes inflammatoires et la réexposition à l'agent causal à faible concentration n'induit pas la reproduction des symptômes. La forme la plus connue d'asthme professionnel irritatif est le *Reactive Airways Dysfunction Syndrome* (RADS) ou syndrome de Brooks (BROOKS, WEISS, & BERNSTEIN, 1985).

Les asthmes de mécanisme irritatif sont également appelés « *asthmes sans période de latence* » (Figure 1).

On estime que plus de 80% des asthmes d'origine professionnelle ont une composante allergique. Cinq pourcents des asthmes professionnels sont dus à des composants irritants et près de 15% sont des cas atypiques dont l'origine n'est pas identifiée (INRS, 2012).

#### (4) Facteurs de risque

L'asthme professionnel est une maladie multifactorielle. Qu'ils soient génétiques, environnementaux ou comportementaux, de nombreux facteurs sont ainsi susceptibles d'augmenter le risque d'apparition de la maladie.

Parmi les facteurs de risque individuels, l'atopie est définie comme étant une prédisposition personnelle ou familiale à produire des IgE spécifiques en réponse à de faibles doses d'allergènes et à développer des manifestations cliniques d'asthme, de rhino-conjonctivite ou d'eczéma. En pratique, elle se traduit par la positivité d'au moins un test cutané (ou la présence d'IgE spécifiques) vis-à-vis des pneumallergènes de l'environnement habituel ou par l'existence d'antécédents familiaux ou personnels de maladie allergique.

L'atopie est associée à un excès de risque de développer un asthme IgE-médié, mais ne semble pas favoriser la survenue de l'asthme chez les travailleurs exposés aux agents de bas poids moléculaire (LEMIERE, CHARPIN, & VERVLOET, 1995).

La rhinite professionnelle est également un facteur de risque dans le développement de l'asthme, indépendamment des facteurs allergiques. La majorité des patients souffrant d'asthme professionnel présente en effet des symptômes de rhinite ou de rhino-conjonctivite liés à l'environnement professionnel. L'ONAP retrouve ainsi une rhinite associée à l'asthme professionnel dans 59% des cas (IWATSUBO, ET AL., 2013).

Dans les facteurs de risque environnementaux, on retrouve l'intensité et la durée de l'exposition.

Une fois qu'un sujet est sensibilisé à un allergène, l'intensité de l'exposition à cet agent serait le facteur de risque le plus important dans le déclenchement de la pathologie. Une relation dose-réponse a en effet été mise en évidence avec de nombreux agents : farine,  $\alpha$ -amylase, protéines d'animaux de laboratoire, détergents enzymatiques, etc. (MAPP, BOSCHETTO, MAESTRELLI, & FABBRI, 2005). La prévalence de l'asthme augmenterait ainsi en fonction du degré d'exposition au sensibilisant professionnel (CHAN-YEUNG, 1990).

Le rôle de la durée d'exposition est moins certain. Un excès de risque est observé lors des premières années d'exposition mais celui-ci serait plus le reflet de variabilités individuelles que celui d'un effet de la durée d'exposition (MALO, ET AL., 2003).

Enfin des facteurs de risque comportementaux peuvent augmenter le risque d'asthme professionnel : le tabagisme et le comportement alimentaire.

Le tabagisme a été reconnu comme un facteur de risque dans le développement d'asthme IgE-dépendants. Les fumeurs se sensibiliseraient plus facilement aux molécules de haut poids moléculaire et à certains agents de bas poids moléculaire (*MAPP, BOSCHETTO, MAESTRELLI, & FABBRI, 2005*).

Enfin, l'hypothèse d'une modification des habitudes alimentaires à l'origine de l'augmentation de la prévalence de l'asthme a été discutée dans de nombreuses études (*BURNEY, 1987; SEATON, GODDEN, & BROWN, 1990*).

#### (5) *Diagnostic de l'asthme professionnel*

La démarche diagnostique d'asthme professionnel se fait en trois temps : l'établissement du diagnostic d'asthme, la recherche de l'origine professionnelle et l'identification des agents responsables. Celle-ci est présentée avec la figure 2.

Le diagnostic d'asthme repose sur l'interrogatoire du patient. Outre les symptômes évocateurs (difficultés respiratoires, sifflements, oppression thoracique, toux), l'examen clinique doit s'efforcer à rechercher des signes de manifestations associées (rhinite, conjonctivite) qui précèdent souvent les troubles, ainsi qu'un terrain atopique du fait de son implication dans l'asthme de mécanisme immuno-allergique.

La réalisation d'examens complémentaires permet d'objectiver le diagnostic.

Une fois le diagnostic d'asthme établi, la réalisation d'une enquête professionnelle permet de rechercher une rythmicité de l'asthme en lien avec le travail : apparition des symptômes pendant le travail ou la nuit suivant le travail, amélioration pendant les congés (weekends et vacances) et reprise des crises lors de la reprise du travail.

L'enquête professionnelle est également nécessaire pour reconstituer l'ensemble de la carrière du salarié et préciser les différentes activités et tâches réalisées ainsi que les produits présents sur le poste de travail.

Certains examens peuvent compléter la démarche diagnostique et préciser l'agent causal : tests cutanés et tests immunologiques, Epreuves fonctionnelles respiratoires (EFR) et mesure de l'hyperréactivité bronchique non spécifique, mesure et surveillance du Débit expiratoire de pointe (DEP), tests de provocation spécifique.

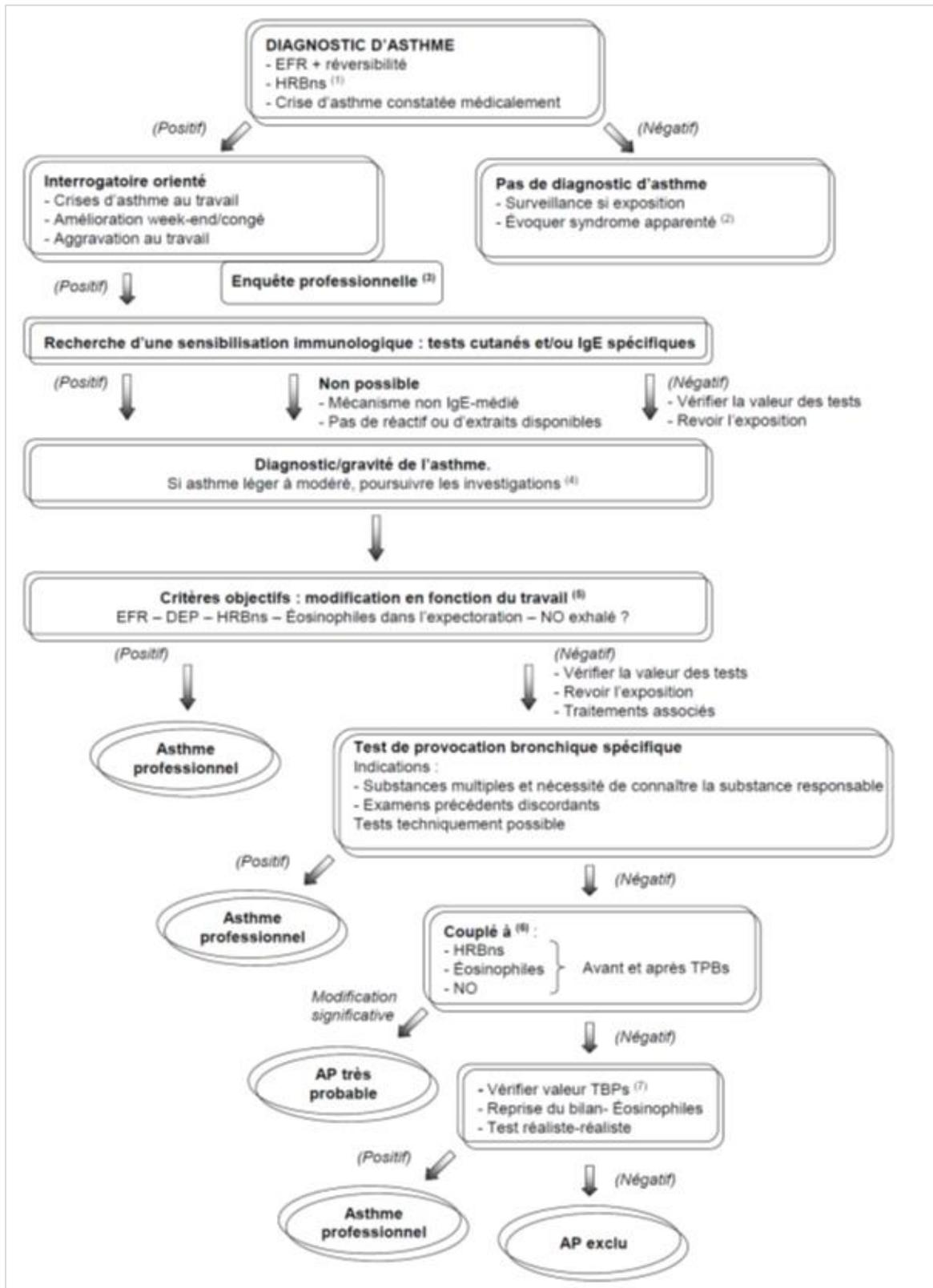


Figure 2. Algorithme décisionnel de l'asthme professionnel

(KOPFERSCHMITT-KUBLER, POPIN, & PAULI, 2008)

AP : Asthme professionnel ; DEP : Débit expiratoire de pointe ; EFR : Epreuves fonctionnelles respiratoires ; HRBns : Hyperréactivité bronchique non spécifique ; IgE : Immunoglobulines E ; NO : monoxyde d'azote ; TPBs : Test de provocation bronchique spécifique ;

#### (6) *Pronostic et évolution*

L'asthme professionnel est une pathologie potentiellement grave susceptible de poser la question du maintien dans l'emploi des salariés atteints (*MASSIN, PILLIERE, ROOS, & DORNIER, 2004*).

Son pronostic repose sur la précocité du diagnostic et de la mise en place des mesures d'éviction. Même si l'asthme persiste dans 50% des cas après la suppression de l'agent sensibilisant, une amélioration du tableau clinique et de la fonction pulmonaire est en effet observée chez les travailleurs qui ont quitté leur poste.

#### (7) *Impacts socio-économiques*

Selon une étude réalisée en Belgique en 2002 sur les conséquences socio-économiques de l'asthme professionnel, 38% des travailleurs souffrant d'asthme professionnel perdent leur emploi de manière prolongée et la maladie entraîne une diminution des revenus de 22% en moyenne chez 62% des sujets (*LARBANOIS, JAMART, DELWICHE, & VANDENPLAS, 2002*).

L'asthme professionnel engendre également un coût financier pour la société difficile à évaluer avec précision. Des coûts indirects liés à la perte de productivité s'ajoutent en effet aux coûts relatifs à la prise en charge médicale.

Une étude américaine a estimé le coût de l'asthme professionnel à 1,6 milliards de dollars, soit 0,13% des dépenses en soins de santé aux Etats-Unis en 1996 (*LEIGH, ROMANO, SCHENKER, & KREISS, 2002*).

#### (8) *Prévention*

La prévention de l'asthme professionnel comporte trois temps : la prévention primaire, la prévention secondaire et la prévention tertiaire.

La prévention primaire consiste à prendre des mesures pour éviter l'exposition des travailleurs salariés : repérage et orientation des travailleurs considérés à risque sur des postes exempt de toute exposition à des agents sensibilisants, contrôle des expositions (substitution de produits, ventilation, modification de techniques de travail, etc.), protection des travailleurs (Equipe de protection individuelle – EPI).

La prévention secondaire consiste à réduire la morbidité de l'asthme professionnel par une détection et une prise en charge précoces. Elle s'impose chaque fois que les mesures de prévention primaire n'ont pas été suffisantes pour prévenir l'apparition d'une sensibilisation chez le travailleur et passe par la surveillance médicale des salariés.

La prévention tertiaire consiste à réduire les conséquences de l'asthme professionnel chez le travailleur : prise en charge médicale et sociale (indemnités compensatrices et réhabilitation).

### (9) Réglementation

La reconnaissance du caractère professionnel de l'asthme peut résulter de la présomption d'imputabilité lorsque le malade remplit toutes les conditions inscrites à l'un des tableaux annexés au Code de la sécurité sociale pour les salariés relevant du régime général ou au Code rural pour ceux relevant du régime agricole.

Les tableaux de maladies professionnelles précisent pour chaque pathologie le délai de prise en charge et les travaux pris en compte comme étant susceptibles de provoquer la maladie (liste indicative ou limitative).

Sur les 98 tableaux actuels du régime général de la sécurité sociale, 15 mentionnent l'asthme. Dans le régime agricole, le tableau N°45 regroupe toutes les affections respiratoires pouvant faire l'objet d'une déclaration de maladie professionnelle. Le tableau I résume la liste des tableaux concernés par l'asthme professionnel.

Notons que les manifestations asthmatiques du syndrome de Brooks, survenues après une exposition accidentelle à un agent irritant ou corrosif sont réparées en tant que séquelles d'accident du travail.

*Tableau I. Tableaux des maladies professionnelles concernant l'asthme professionnel*

Tableau N°	Substances en cause
<b>Régime général</b>	
10bis	Acide chromique, chromates et bichromates alcalins
15bis	Amines aromatiques, sels et dérivés
37bis	Oxydes et sels de nickel
41	Bétalactamines et céphalosporines
43	Aldéhyde formique et ses polymères
47	Bois
49bis	Amines aliphatiques, éthanolamines ou isophoronediamines
50	Phénylhydrazine
62	Isocyanates organiques
63	Enzymes
66	Liste limitative de substances susceptibles de provoquer un asthme professionnel
70	Cobalt et composés
74	Furfural et alcool furfurique
82	Métacrylate de méthyle
95	Protéines du latex ou caoutchouc naturels
<b>Régime agricole</b>	
45A	Manipulation ou emploi habituel dans l'exercice de la profession, de tous produits

Le tableau N°66 (« *Affections respiratoires de mécanisme allergique* ») reconnaît les rhinites professionnelles récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmées par test, les asthmes professionnels objectivés par des EFR, récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmés par test et les insuffisances respiratoires chroniques obstructives secondaires à un asthme professionnel, provoqués par une liste limitative de travaux. Cette liste est présentée dans le tableau II. Le délai de prise en charge est de 7 jours pour la rhinite et l'asthme professionnels et d'un an pour l'insuffisance respiratoire chronique.

Depuis 1993, un système complémentaire de reconnaissance des maladies professionnelles par les Comités régionaux de reconnaissance des maladies professionnelles (CRRMP) permet la prise en compte des asthmes « *hors tableaux* ».

La reconnaissance du caractère professionnel d'une maladie ouvre droit à différentes prestations. En fonction de son incapacité, la victime bénéficiera en effet d'une indemnisation de son incapacité temporaire ou permanente.

#### b) Asthme aggravé par le travail

« *L'asthme aggravé par le travail* » survient chez des personnes asthmatiques chez lesquelles le diagnostic d'asthme précède le début de l'exposition professionnelle (asthme préexistant) ou est fait à posteriori mais n'est pas attribuable aux conditions de travail (asthme simultané). Les nuisances professionnelles n'induisent donc pas l'asthme mais l'exacerbent. L'asthme aggravé par le travail pose la question du rôle irritant plutôt que sensibilisant des agents présents sur le lieu de travail.

L'aggravation peut se manifester par une augmentation de la fréquence ou de la gravité des symptômes et/ou par une augmentation de la dose journalière de médicaments nécessaires pour contrôler la maladie les jours de travail (AMEILLE, 2009). Les facteurs en cause peuvent être chimiques (vapeurs, poussières) ou physique (exercice, froid, stress).

En pratique, il est difficile de le différencier de l'asthme professionnel. Sa fréquence varierait de 36 à 58% de l'ensemble des ART (DEMANGE, 2013).

*Tableau II. Liste limitatives des travaux susceptibles de provoquer une affection respiratoire de mécanisme allergique reconnue par le tableau N°66A du régime général de la sécurité sociale*

<b>Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer une affection respiratoire de mécanisme allergique</b>
Travail en présence de toute protéine ou aérosol
Elevage et manipulation d'animaux (y compris la préparation et le conditionnement d'arthropodes et de leurs larves)
Utilisation en conditionnement de carmin et poudres d'insectes
Préparation et manipulation des fourrures et feutres naturels
Préparation, emploi, manipulation de produits contenant de la séricine
Emploi de plumes et duvets
Travaux exposant aux résidus d'extraction des huiles, notamment de ricin et d'ambrette
Broyage des grains de céréales alimentaires, ensachage et utilisations de farine
Préparation et manipulation des substances d'origine végétale suivantes: ipéca, quinine, henné, pollens et spores, notamment de lycopode
Ouverture de balles, cardage, peignage, filature et tissage de textiles d'origine végétale (notamment coton, jute, sisal, kapok chanvre, lin)
Travaux comportant l'emploi de gommés végétales pulvérisées (arabique, adraganthe, psyllium, karaya notamment)
Préparation et manipulation du tabac
Manipulation du café vert et du soja
Exposition à des poussières végétales, notamment asparagées, légumineuses, papilionacées, ombellifères, labiées, solanacées, pyrèthres
Manipulation de gypsophile ( <i>Gypsophila paniculata</i> )
Manipulation ou emploi de macrolides (notamment spiramycine et oléandomycine), de médicaments et de leurs précurseurs, notamment: glycols, salbutamol, piperazine, cimetidine, hydralazine, hydralazine de l'acide nicotinique (isoniazide), chlorure d'acide de la phényl glycine, tétracyclines, alpha-méthyl-dopa
Travaux exposant aux sulfites, aux bisulfites ou aux persulfates alcalins
Préparation, emploi et manipulation de chloroplatinates et pentoxyde de vanadium, notamment dans la fabrication des catalyseurs
Travaux exposant à l'inhalation d'anhydrides d'acides volatils, notamment anhydrides phtaliques, trimellitiques, tétrachlorophtaliques, hexahydrophthaliques, himiques
Fabrication, manipulation et utilisation de fongicides, notamment les phtalimide et tétrachlorophtalonitrile
Travaux exposant à la colophane chauffée, notamment lors de la soudure en électronique
Travaux exposant à des émanations de produits de pyrolyse du chlorure de polyvinyle (notamment dans la soudure thermique), fréons, polyéthylène, polypropylène
Travaux exposant à l'azodicarbonamide, notamment dans l'industrie des plastiques et du caoutchouc et au styrène, isophoronediamine, aziridine polyfonctionnelle, triglycidyl, isocyanurate
Préparation et mise en œuvre de colorants, notamment à hétérocycles halogénés, acryloylamines ou vinyl-sulfones, pipéridinyl triazine, nihydrine
Préparation et utilisation de colles au cyanoacrylate
Travaux exposant à des émanations de glutaraldéhyde
Travaux exposant à des émanations d'oxyde d'éthylène, notamment lors de la stérilisation
Travaux de désinfection et de stérilisation exposant à des émanations de: chlorhexidine, hexachlorophène, benzisothiazoline-3-one et ses dérivés, organomercurels, ammoniums quaternaires et leurs dérivés, notamment le benzalkonium et le chlorure de lauryl-diméthylbenzylammonium
Fabrication et utilisation de détergents, notamment l'isononanoyle oxybenzène sulfonate de sodium
Fabrication et conditionnement du chloramine T
Fabrication et utilisation de tétrazène
Synthèse des polypeptides exposant notamment au dichlohexyle carbodimide, 4méthyl-morpholine, dichlorobenzène sulfonate
Travaux de reprographie exposant notamment aux sels de diazonium ou à l'hydroquinone
Travaux exposant aux dérivés aminés des produits chlorés tels que le chloramine dans les piscines

c) Autre pathologie d'origine allergique ou irritative

« *Les pneumopathies d'hypersensibilité* » sont des maladies immuno-allergiques dues à l'inhalation chronique de substances antigéniques organiques ou chimiques (THAON, REBOUX, MOULONGUET, & DALPHIN, 2006). L'affection la plus connue est la maladie du poumon fermier induite par l'exposition au foin et aux végétaux moisissés. D'autres réservoirs peuvent se rencontrer : déjections d'oiseaux, moisissure de fromage, compost de champignons, système de climatisation, enzymes des lessives, moisissures de salles de bain, etc.

## 2. Pathologies ORL

a) Rhinite professionnelle

(1) Définition

« *La rhinite professionnelle* » est définie comme une pathologie inflammatoire du nez provoquée par des agents présents sur le lieu de travail. Elle se caractérise par une symptomatologie, intermittente ou persistante, associant prurit nasal, éternuements, rhinorrhée aqueuse et obstruction nasale, et/ou une limitation variable du flux d'air et/ou une hypersécrétion.

(2) Epidémiologie

La rhinite professionnelle est la plus fréquente et la moins grave des pathologies ORL professionnelles.

Bien tolérée, elle est souvent négligée. Les données de fréquence sont donc relativement rares. En 1996, un Observatoire régional des rhinites allergiques professionnelles (ORRAP) a été créé, en Ile-de-France, sur le modèle de l'ONAP. Au cours des années 1997-2003, entre 150 et 175 cas de rhinite allergique professionnelle ont été enregistrés chaque année, ce qui suggère une importante sous-déclaration de cette pathologie comme maladie professionnelle (Garnier, Villa, & Chataigner, 2007).

D'après cette même étude, la médiane de l'âge d'apparition de la rhinite professionnelle est de 29,1 ans (14 à 59 ans) mais il existe d'importantes différences d'un secteur d'activités à un autre (21,5 ans chez les coiffeurs versus un peu moins de 35 ans pour les personnels de santé).

Selon les secteurs d'activités, il existe également une différence d'incidence entre les hommes (boulangerie, menuiserie) et les femmes (coiffure, professions de santé) mais globalement le sex-ratio est proche de 1.

Les farines et les persulfates alcalins sont les principaux agents causals. Les boulangers (26%), les coiffeurs (23%) et les professionnels de santé (15%) sont les professions les plus touchées.

### (3) *Mécanisme physiopathologique*

Lorsqu'elle est allergique, la rhinite professionnelle est une maladie inflammatoire de la muqueuse nasale, médiée par des IgE et induite par des agents sensibilisants présents sur le lieu de travail.

La rhinite professionnelle peut également résulter d'une irritation des voies aériennes supérieures, d'une exposition au froid ou encore être infectieuse.

Les irritants sont une cause fréquente de rhinite professionnelle mais sont encore peu étudiés (GARNIER, VILLA, & CHATAIGNER, 2007).

### (4) *Facteurs de risque*

Plusieurs études font état d'un lien entre l'intensité de l'exposition et la prévalence de la rhinite (GARNIER, VILLA, & CHATAIGNER, 2007).

Comme pour l'asthme, l'atopie est associée à un risque plus élevé de sensibilisation aux allergènes de haut poids moléculaire.

Enfin, une étude récente a mis en évidence un excès de risque modéré de rhinite infectieuse chez les fumeurs (HELLGREN, LILLIENBERG, JARLSTEDT, KARLSSON, & TOREN, 2002), mais la relation entre le tabagisme et la survenue d'une rhinite professionnelle reste mal connue.

### (5) *Diagnostic de la rhinite professionnelle*

Le diagnostic de la rhinite professionnelle comprend également trois étapes : le diagnostic de rhinite, la mise en évidence du lien avec le travail et l'identification des agents en cause.

Le diagnostic de rhinite est clinique. Outre les signes évocateurs (prurit nasal, éternuements, rhinorrhée et obstruction nasale), l'interrogatoire recherche des antécédents personnels ou familiaux d'atopie ainsi que des manifestations associées (conjonctivite, eczéma, asthme).

La rhinite de mécanisme irritatif a une symptomatologie similaire mais les atteintes oculaires associées sont plus rares et l'obstruction nasale est généralement le symptôme principal.

Une fois le diagnostic établi, l'interrogatoire s'efforcera de rechercher une rythmicité avec le travail et l'enquête professionnelle permettra de retracer les expositions du salarié.

Des examens complémentaires peuvent permettre d'identifier les agents responsables (tests cutanés, recherche d'IgE spécifiques, test de provocation nasale).

#### (6) *Pronostic et évolution*

La rhinite professionnelle est une affection relativement bénigne, cependant elle peut se révéler comme la première manifestation d'une maladie respiratoire plus invalidante.

L'éviction de l'agent causal permet la guérison rapide sans séquelles de la maladie mais la persistance de l'exposition peut entraîner une surinfection locorégionale. La sinusite est ainsi une complication fréquente de la rhinite chronique.

Le principal risque est la survenue d'un asthme, en particulier si le mécanisme de la rhinite est de type immuno-allergique.

#### (7) *Prévention*

La prévention de la rhinite professionnelle repose avant tout sur les mesures visant à limiter l'exposition aux allergènes ou irritants.

#### (8) *Réglementation*

Seize tableaux de maladies professionnelles du régime général de la sécurité sociale et 4 tableaux du régime agricole prévoient l'indemnisation des rhinites professionnelles.

#### b) *Rhinite aggravée par le travail*

Par analogie avec l'asthme, on définit « *une rhinite aggravée par le travail* » au sein des rhinites en relation avec le travail (DEMANGE, 2013).

### **3. Pathologies oculaires**

#### a) *Conjonctivite professionnelle*

Les conjonctivites sont les pathologies oculaires professionnelles les plus fréquemment observées. Elles peuvent être causées par des agents irritants, des agents sensibilisants ou des agents biologiques présents dans l'atmosphère de travail. L'efficacité des collyres antiallergiques permet de distinguer le mécanisme à l'origine de la conjonctivite professionnelle.

La conjonctivite allergique professionnelle (Figure 3) se manifeste lorsqu'un procédé de fabrication génère dans l'atmosphère de travail un aérosol contenant des agents sensibilisants pouvant entrer en contact avec les yeux. Les symptômes (gonflement des paupières, rougeur et œdème conjonctival, prurit intense et larmoiement), le plus souvent bilatéraux, apparaissent dans les minutes qui suivent le contact avec l'agent sensibilisant.

Les conjonctivites de mécanisme allergique sont le plus souvent associées à des rhinites, parfois à une urticaire, un eczéma des paupières ou encore un asthme d'origine professionnelle.

L'atopie et l'importance de l'exposition sont les principaux facteurs de risque identifiés dans la survenue de conjonctivite allergique en milieu professionnel.



*Figure 3. Conjonctivite allergique*

Il n'existe pas de données globales sur la fréquence des conjonctivites d'origine professionnelle. Environ 20 à 40 conjonctivites par an ont été reconnues comme maladie professionnelle en France ces dernières années pour le régime général de la sécurité sociale (INRS, 2009).

#### b) Autres pathologies allergiques ou irritatives

Des eczémas des paupières d'origine professionnelle peuvent également être observés mais ils sont le plus souvent associés à d'autres localisations et donc classés dans les dermatoses professionnelles.

## 4. Pathologies cutanées

### a) Définition

Les dermatoses professionnelles sont des affections cutanées causées le plus souvent par contact de la peau avec des substances chimiques manipulées sur le lieu de travail, ou plus rarement par des agressions d'agents physiques, biologiques ou radiologiques subies dans l'exercice d'une profession.

Les dermatoses professionnelles regroupent la dermatite (ou eczéma) de contact, l'urticaire de contact et les dermatites de contact photo-allergiques.

### b) Epidémiologie

Les dermatoses professionnelles figurent parmi les maladies professionnelles les plus fréquentes cependant elles sont rarement déclarées par les salariés. Les affections cutanées ne représentent ainsi que 2% des maladies professionnelles reconnues par le régime général de la sécurité sociale en 2007 (*DARES, 2010*).

Soixante-dix à 90% des dermatoses professionnelles déclarées dans les pays industrialisés sont des dermatites de contact dont l'incidence annuelle est estimée selon les études entre 5,7 et 101 cas pour 100 000 employés années (*NICHOLSON, LLEWELLYN, & ENGLISH, 2010*).

Le Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles (RNV3P), qui regroupe depuis 2001 les 34 Centres de consultation de pathologie professionnelle (CCPP) de France métropolitaine et un échantillon de dix Services de santé au travail (SST), a enregistré 3 414 dermatites de contact sur la période de 2001-2009 (*TELLE-LAMBERTON, ET AL., 2012*).

Les urticaires, plus rares, ne représentent que 5% des dermatoses professionnelles et les dermatites de contact photo-allergiques sont encore moins fréquentes.

De très nombreux métiers sont susceptibles d'induire des dermatoses professionnelles. Le secteur de la coiffure est le principal concerné avec près de la moitié des cas suivi des secteurs de l'alimentation et de la santé comptabilisant environ 10% des cas chacun (*INRS, 2009*).

### c) Dermatite de contact

La dermatite de contact résulte soit d'un mécanisme allergique, soit d'un mécanisme irritatif. La dermatite de contact d'irritation est plus fréquente que la dermatite de contact allergique (CREPY, 2013).

L'eczéma de contact d'irritation peut se présenter sous plusieurs aspects suivant le type d'activité et les conditions de travail, allant d'une simple xérose à des brûlures.

Dans la forme aiguë, les lésions sont d'apparition rapide, limitées aux zones de contact avec l'agent causal, érythémato-oedémateuses, avec possibilité de vésicules ou de bulles.

La dermatite de contact d'irritation chronique est la plus fréquente, se présentant généralement sous la forme de lésions érythémato-squameuses, parfois fissuraires, prurigineuses ou avec sensation de brûlures.

La dermatite d'irritation peut apparaître dès le premier contact avec la substance irritante.

Sur le plan clinique, l'aspect des dermatites de contact allergiques (Figure 4) est très proche de celui des dermatites de contact d'irritation, cependant, certains signes sont plutôt en faveur d'un mécanisme immuno-allergique : prurit intense, extension au-delà de la zone de contact voire à distance et aspect polymorphe associant érythème, vésicules, suintement, desquamation, croûtes.



*Figure 4. Dermatite de contact allergique au nickel*

Le diagnostic de dermatite de contact allergique repose sur l'association d'un aspect clinique évocateur et des tests cutanés positifs. Les principaux critères de distinction entre les eczémats de contact allergique et les eczémats de contact irritatif sont résumés dans le tableau III.

*Tableau III. Critères de distinction entre les dermatites de contact d'irritation et allergique*

<b>Critères de distinction</b>	<b>Dermatite de contact d'irritation</b>	<b>Dermatite de contact allergique</b>
Mécanisme	Non allergique	Allergique
Fréquence	Collective (plusieurs individus atteints simultanément)	Individuelle
Délai d'apparition	Rapide	Il faut un contact préalable avec la substance L'eczéma apparaît 1 à 2 jours après le contact
Symptômes subjectifs	Sensation de brûlures	Prurit
Aspects cliniques	Plaques érythémato-squameuses Crevasses	Vésicule Œdème important
Limite des lésions	Nette à la zone de contact	Déborde de la zone de contact avec des bords émiettés Possibilité de lésions à distance
Bilan allergologique par test épicutanés	Négatif	Positif à la substance responsable de l'allergie

Les principaux allergènes responsables sont les métaux, les biocides et désinfectants et les produits de coloration des cheveux (INRS, 2009).

Les lésions siègent principalement au niveau des mains mais d'autres localisations peuvent être atteintes en cas de contact aéroporté (lors d'une exposition à un aérosol) ou manuporté.

#### d) Urticaire de contact

L'urticaire de contact est caractérisée par des papules et/ou des plaques érythémato-oedémateuses à bords nets. Il n'y a aucun signe épidermique, c'est-à-dire ni desquamation, ni croûte, ni suintement, ni fissure, en dehors de rares signes de grattage surajoutés. Le prurit est souvent intense.

Le caractère immédiat de l'éruption survenant dans les minutes ou l'heure suivant le contact avec la substance responsable et la disparition rapide quelques heures après arrêt de ce contact laissant une peau normale sans séquelle évoquent d'emblée le diagnostic.

Les principaux agents sensibilisants sont des molécules de haut poids moléculaires comme les protéines d'origine végétale (farine, plantes, légumes, etc.) et animale (poisson, viande, peau). Le secteur de l'alimentation, les vétérinaires et les agriculteurs sont donc particulièrement exposés.

#### e) Dermatite de contact photo-allergiques

Les dermatites de contact photo-allergiques peuvent apparaître lors de l'exposition professionnelle au soleil (travail en plein air) ou à des sources artificielles d'ultraviolets (*INRS, 2009*).

#### f) Diagnostic de l'origine professionnelle

Le diagnostic de dermatose professionnelle repose sur la même démarche que vue précédemment : établir le diagnostic dermatologique, rechercher une rythmicité avec le travail et réaliser une enquête professionnelle pour identifier les tâches et facteurs exposants.

Des tests cutanés peuvent permettre de confirmer la responsabilité d'un agent en particulier.

#### g) Pronostic et évolution

L'amélioration ou l'aggravation d'un eczéma de contact allergique dépend de l'allergène responsable, de l'activité professionnelle exercée, du terrain génétique du salarié et de l'ancienneté de la pathologie chez le travailleur.

Ainsi malgré l'arrêt de l'exposition à l'allergène, certains eczémas peuvent persister et devenir chroniques notamment en cas d'allergie aux métaux, d'atopie associée, ou d'eczéma ancien.

Le pronostic des urticaires et dermatites de contact photo-allergiques est généralement bon en cas d'arrêt de l'exposition.

#### h) Prévention

Les mesures de prévention primaire sont les plus efficaces. Elles visent à supprimer les risques à la source en substituant les produits les plus dangereux et en supprimant les contacts cutanés (travail en installations fermées, utilisation d'outils de préhension, port de gants).

La formation du personnel est également indispensable. Elle repose sur l'apprentissage de gestes professionnels corrects qui interdit certains managements dangereux et l'identification des dangers auxquels ils sont exposés.

#### i) Réglementation

Actuellement 51 tableaux sur les 98 du régime général et 23 tableaux du régime agricole mentionnent des affections cutanéomuqueuses.

Le tableau N°65 du régime général (« *Lésions eczématiformes de mécanisme allergique* ») reconnaît les lésions eczématiformes récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmées par un test épicutané positif au produit manipulé. Le délai de prise en charge est de 15 jours. Une liste indicative des principaux travaux susceptibles de provoquer ces maladies est divisée en deux rubriques : les travaux exposant aux agents chimiques et ceux exposant aux produits végétaux ou d'origine végétale. Cette liste est présentée dans le tableau IV.

*Tableau IV. Liste indicative des principaux travaux susceptibles de provoquer des lésions eczématiformes de mécanisme allergique reconnues par le tableau N°65 du régime général de la sécurité sociale*

<b>Liste indicative des principaux travaux susceptibles de provoquer des lésions eczématiformes de mécanisme allergique</b>
Préparation, emploi, manipulation des agents nocifs limitativement énumérés ci après:
<p><b>A: Agents chimiques:</b>            Acide chloroplatinique            Chloroplatinales alcalins            Cobalt et ses dérivés            Persulfates alcalins            Thioglycolate d'ammonium            Epichlorhydrine            Hypochlorites alcalins            Ammoniums quaternaires et leurs sels, notamment dans les agents détergents cationiques            Dodécyl-aminoéthyl glycine            Insecticides organochlorés            Phénothiazines            Pipérazine            Mercapo-benzothiazole            Sulfure de tétraméthyl thiurame            Acide mercapto-propionique et ses dérivés            N-isopropyl N-phénylparaphénylènediamine et ses dérivés            Hydroquinone et ses dérivés            Dithiocarbamates            Sels de diazonium, notamment chlorure de diéthylaminobenzène diazonium            Benzisothiazoline-3-one            Dérivés de la thiourée            Acrylates et méthacrylates            Résines dérivées du para-tert-butylphénol et du para-tert-butylcatéchol            Dicyclohexylcarbodilimide            Glutaraldéhyde.</p>
<p><b>B: Produits végétaux ou d'origine végétale:</b>            Produits d'extraction du pin, notamment essence de térébenthine, colophane et ses dérivés            Baume du Pérou            Urushiol (laque de Chine)            Plantes contenant des lactones sesquiterpéniques (notamment artichaut, arnica, chrysanthème, camomille, laurier noble, saussurea, frullania, bois de tulipier, armoise, dahlia)            Primevère            Tulipe            Alliées (notamment ail et oignon)            Farines de céréales</p>

## B. Détergents et désinfectants employés en milieu de soins

### 1. Définitions

#### a) Nettoyage et détergent

Le nettoyage correspond à l'élimination visible des matières organiques et des souillures habituellement réalisée en utilisant de l'eau et des détergents ou des produits enzymatiques.

Les détergents sont des agents chimiques destinés au nettoyage : savons, lessives, nettoyants pour les sols, les surfaces ou les dispositifs médicaux (DM). Ils n'ont pas de pouvoir biocide.

Les détergents possèdent des propriétés tensio-actives destinées à détacher les salissures de leur substrat, les maintenir en suspension ou les disperser dans la phase liquide en formant une mousse plus ou moins compacte. Les détergents sont également efficaces pour éliminer les biofilms (VICKERY, PAJKOS, & COSSART, 2004).

Ils se caractérisent par leur pouvoir mouillant, émulsifiant, dispersant et moussant.

Un détergent est efficace s'il respecte les quatre phases du cercle séquentiel de Sinner (Figure 5) :

- ✓ l'action chimique entre le produit et la salissure ;
- ✓ l'action mécanique (brossage ou frottements pour décoller la salissure) ;
- ✓ l'action thermique ;
- ✓ le temps d'action du produit.

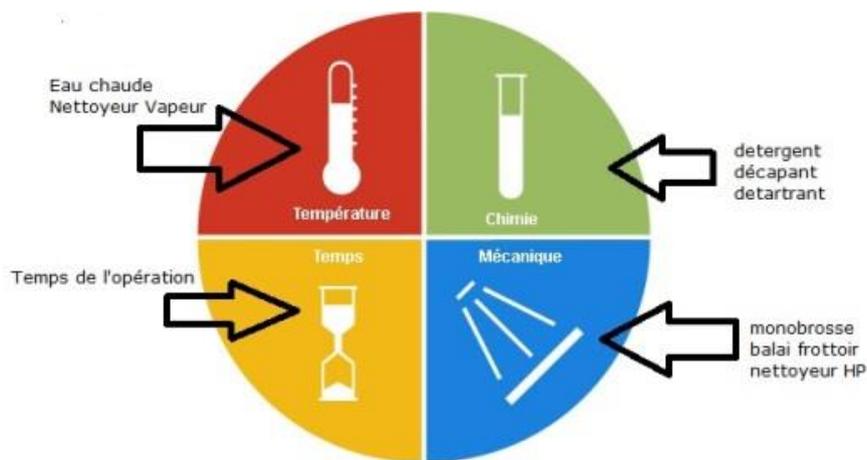


Figure 5. Cercle de Sinner

HP : Haute pression

Un nettoyage soigneux est indispensable avant toute désinfection.

## b) Désinfection et désinfectant

La désinfection est une opération au résultat momentané permettant d'éliminer ou de tuer la plupart des microorganismes, communément réalisée en utilisant des germicides chimiques liquides ou désinfectants.

Les désinfectants sont destinés aux milieux inertes (sols et surfaces, DM, bennes à déchets, etc.), aux mains et à la peau saine alors que les antiseptiques sont destinés à la peau lésée (plaies) et ont un statut de médicament.

Les désinfectants sont des produits contenant au moins un principe actif doué de propriétés antimicrobiennes et dont l'activité est déterminée par un système normatif reconnu que nous aborderons plus loin.

La mise sur le marché des désinfectants, et des biocides en général, est également réglementée au niveau européen. Le règlement UE n°528/2012 ou « *réglementation biocide* » faisant suite à la directive européenne 98/8/CE, vise en effet à assurer un niveau de protection élevé de l'homme, des animaux et de l'environnement en autorisant seulement la mise à disposition sur le marché des substances actives et produits biocides efficaces, et présentant des risques acceptables pour l'homme et l'environnement (UNION EUROPEENNE, 2012).

En France, les autorisations nationales sont délivrées par la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) du ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie sur la base d'une évaluation de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES).

## c) Bio-nettoyage et détergent-désinfectant

Le bio-nettoyage est un procédé destiné à réduire la contamination des surfaces. Il est obtenu par la combinaison (en trois temps) d'un nettoyage, d'une évacuation de la salissure et des produits utilisés (rinçage) et de l'application d'un désinfectant.

Le terme de bio-nettoyage est souvent utilisé dans la pratique pour désigner les opérations d'entretien des locaux. Il sera employé ici au sens de « *nettoyage-désinfection* », opération résultant de l'utilisation d'un produit détergent-désinfectant et associant en une seule opération nettoyage et désinfection.

Les détergents-désinfectants sont des produits présentant la double propriété d'être détergent et désinfectant. Ils permettent un gain de temps et une simplification du travail. Ils se caractérisent souvent par un bon pouvoir désinfectant mais une faible détergence. Ils doivent répondre aux mêmes normes que les désinfectants.

#### d) Stérilisation

La stérilisation est une opération au résultat permanent permettant d'éliminer ou de tuer les microorganismes présents sur les milieux inertes.

Réalisée en autoclave, la stérilisation peut résulter de différents types de procédés :

- ✓ la stérilisation par la vapeur d'eau sous pression qui provoque une dénaturation et une hydrolyse des protéines ;
- ✓ la stérilisation par air chaud. L'agent stérilisant est l'oxygène de l'air qui chauffé, dénature et oxyde les protéines. Ce procédé est actuellement proscrit en milieu de soins car les températures élevées qu'il faut atteindre détériorent les matériaux. De plus, les bactéries sporulent en chaleur sèche ;
- ✓ la stérilisation par l'oxyde d'éthylène. Agent alkylant, l'oxyde d'éthylène est un gaz incolore qui dénature les acides nucléiques et les protéines entraînant un blocage du métabolisme des microorganismes. En raison de sa toxicité, l'oxyde d'éthylène n'est plus utilisé en milieu de soins ;
- ✓ la stérilisation par rayonnements qui provoquent une radiolyse de l'eau. Ce procédé est essentiellement réservé à l'industrie ;
- ✓ la stérilisation par les « *gaz plasmas* ». Un gaz plasma est un gaz fortement ionisé par un agent physique extérieur (chaleur ou champ électrique). Le gaz le plus souvent utilisé est le peroxyde d'hydrogène, qui excité par un champ électromagnétique forme des radicaux libres d'oxygène à pouvoir hautement stérilisant.

## 2. Grandes familles de détergents et désinfectants employés en milieu de soins

Selon le principe actif dominant, on distingue six principales classes de désinfectants employés en milieu de soins : les alcools, les aldéhydes, les ammoniums quaternaires, les halogénés chlorés, les dérivés phénoliques et les oxydants.

#### a) Alcools

Les molécules les plus utilisés sont l'éthanol (alcool éthylique) et l'isopropanol (alcool isopropylique).

Leur spectre d'activité est limité (actifs sur les bactéries Gram + et Gram -, faiblement actifs sur les virus et inactifs sur les spores), mais ils sont rapides d'action et potentialisent l'efficacité des autres produits.

Les alcools ont une durée de vie limitée. De plus, leur action est réduite par la présence de matières organiques.

Ils sont surtout utilisés en association avec d'autres substances, comme dans les dispersats dirigés pour la désinfection des surfaces (sprays) dont la teneur en alcool est inférieure ou égale à 30% ou dans les produits destinés à la désinfection des mains (Produits hydro-alcooliques - PHA).

En cas d'application répétée, les alcools exercent un effet desséchant et dégraissant sur la peau.

#### b) Aldéhydes

Il s'agit principalement du formaldéhyde, du glutaraldéhyde, et à moindre mesure du succinaldéhyde et de l'orthophtaldéhyde.

Ils agissent en provoquant une dénaturation des acides nucléiques et des protéines des microorganismes.

Ils sont bactéricides, fongicides, virucides et mycobactéricides mais ils sont inefficaces contre les prions.

Les aldéhydes sont inefficaces sur les surfaces souillées et ils détériorent les surfaces plastiques. Ils n'ont aucun pouvoir détergent.

Ils sont utilisés pour la désinfection de l'air, des surfaces, des équipements et DM.

Les formulations à base d'aldéhydes dégagent des vapeurs à température ambiante responsables de symptômes touchant les voies aériennes. Plus rarement, elles peuvent entraîner une irritation et/ou un eczéma du visage et des zones découvertes, ainsi qu'une conjonctivite (BONNARD, ET AL., 2010).

#### c) Ammoniums quaternaires

Les ammoniums quaternaires sont des tensio-actifs cationiques ayant des propriétés détergentes et antimicrobiennes. Ils provoquent une désorganisation de la membrane plasmique et une fuite des constituants cellulaires conduisant à une lyse des cellules microbiennes. Ils sont bactéricides sur les bactéries Gram + et bactériostatiques sur les bactéries Gram -. Ils sont faiblement virucides et sont inefficaces sur les spores.

Très présents dans les détergents et désinfectants employés en milieu de soins, les ammoniums quaternaires sont utilisés pour la désinfection des sols, des surfaces, la pré-

désinfection des instruments mais aussi pour la désinfection de la peau, dans des préparations médicamenteuses nasales ou ophtalmologiques et comme conservateur de certains médicaments.

Ils sont irritants pour la peau et les muqueuses à des concentrations supérieures à 0,1%.

#### d) Halogénés chlorés

Le chlore et la chloramine T sont utilisés comme désinfectants. L'hypochlorite de sodium sert comme antiseptique (solution de Dakin) et désinfectant (eau de Javel).

Les composés chlorés agissent par oxydation de la membrane cellulaire des micro-organismes.

Le principal inconvénient de ces produits est qu'ils sont corrosifs. De plus, ils ont une durée de vie limitée et perdent de leur efficacité.

Les expositions aux produits chlorés peuvent entraîner des irritations des muqueuses nasale, oculaire et pharyngée, voire des brûlures. L'exposition prolongée peut induire une acné chlorée, une kératite ou l'érosion de l'émail et de la dentine. Les effets les plus importants surviennent au niveau pulmonaire avec des signes respiratoires à type de bronchite chronique.

#### e) Dérivés phénoliques

Le phénol ou acide phénique est l'antiseptique le plus anciennement connu (Lisler, 1867) mais en raison de ces propriétés irritantes, corrosives et de sa toxicité systémique potentielle, il n'est plus utilisé actuellement.

De nombreux dérivés du phénol entrent cependant dans la composition des détergents et désinfectants employés en milieu de soins : les crésols, le chlorocrésol, le triclosan, etc.

Ils sont bactériostatiques à faible concentration et bactéricides à forte concentration, fongicides, mycobactéricides et virucides.

Les dérivés phénoliques sont corrosifs et sont incompatibles avec les ammoniums quaternaires et les halogénés chlorés.

Ils sont principalement employés pour la désinfection des sols et des surfaces et pour la pré-désinfection des instruments.

#### f) Oxydants

Il s'agit essentiellement du peroxyde d'hydrogène et de l'acide peracétique.

Le peroxyde d'hydrogène est une substance liquide incolore aux propriétés oxydantes puissantes. C'est une substance bactéricide, fongicide, sporicide et virucide.

Il est utilisé pour de nombreuses applications : antiseptique, composant de produits capillaires, agent de traitement de l'eau, agent de blanchiment, etc.

A forte concentration, le peroxyde d'hydrogène est irritant pour la peau et les muqueuses.

L'acide peracétique est un mélange d'acide acétique et de peroxyde d'hydrogène. Il a une action oxydante sur les liaisons moléculaires entraînant la destruction des cellules. Il est bactéricide, virucide, fongicide, mycobactéricide et sporicide.

C'est un produit à forte odeur de vinaigre, corrosif et irritant.

#### g) Autres familles

A côté de ces six principales classes, on retrouve d'autres familles de molécules entrant dans la composition des détergents et désinfectants employés en milieu de soins:

- ✓ les halogénés iodés : l'iode est actuellement très utilisé dans les antiseptiques (désinfection de la peau saine avant geste chirurgical invasif). Il peut être en solution alcoolique (teinture d'iode, alcool iodé) ou combiné à un agent organique (iodophore). Les composés iodés sont efficaces sur les bactéries Gram + et Gram -, les spores, les mycobactéries, les levures, les champignons et les virus. En cas d'utilisation répétée, les composés iodés peuvent être responsables d'irritations cutanées, d'hypersensibilité voire d'effets systémiques ;
- ✓ les biguanides : ils entrent dans la composition de nombreuses solutions commerciales de pré-désinfection du matériel, de désinfection des locaux et de désinfection cutanée (préparation cutané de l'opéré notamment). Ils agissent en modifiant la perméabilité des membranes cellulaires des bactéries. Le plus connu est la chlorhexidine ;
- ✓ les dérivés mercuriels : leur action antimicrobienne est lente et médiocre. Ils ne sont presque plus utilisés comme antiseptiques et désinfectants ;
- ✓ les carbanilides : le plus utilisé est le triclocarban qui est souvent associé à un tensioactif pour obtenir un effet moussant et détergent. Il est bactériostatique sur les Gram + mais faiblement efficace sur les Gram - et les levures ;
- ✓ les produits amphotères : tensioactifs particuliers, ils contiennent des charges positives et négatives et peuvent par conséquent s'adapter au milieu dans lequel ils se trouvent.

Largement utilisés en milieux de soins, ce sont de bons détergents et certains sont bactéricides ;

- ✓ les amines aliphatiques : parfois présentes dans les composés désinfectants en association aux ammoniums quaternaires ;
- ✓ les enzymes protéolytiques : présents dans certains composés destinés à la désinfection du matériel d'endoscopie pour leur action détergente ;
- ✓ les acides et bases forts : également utilisés pour leur action détergente (ex. soude) ;
- ✓ l'oxyde d'éthylène : gaz utilisé pour la stérilisation du matériel médico-chirurgical. Il a un pouvoir bactéricide et fongicide très efficace même à basse température. Son emploi à l'hôpital est actuellement exceptionnel en raison de sa toxicité et de son instabilité.

### 3. Activité antimicrobienne des désinfectants employés en milieu de soins

#### a) Système normatif

Comme mentionné précédemment, l'activité antimicrobienne des désinfectants est réglementée par un système de normes européennes. Ces normes ont pour but de faciliter la comparaison des produits de désinfection entre eux. En France, elles sont homologuées par l'Agence française de normalisation (AFNOR) et diffusées sous la référence NF EN (AUROY & BENITE, 2010).

Les antiseptiques et désinfectants doivent répondre aux normes de base suivantes :

- ✓ pour la bactéricidie, la norme NF EN 1 040 : exigence de réduction de la population bactérienne de 5 log en 5 minutes (temps additionnels à 1, 15, 30, 45 ou 60 minutes) pour *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa* ;
- ✓ pour la fongicidie, la norme NF EN 1 275 : exigence de réduction de la population fongique de 4 log en 15 minutes (temps additionnels à 1, 5, 30 ou 60 minutes) pour *Candida albicans* et *Aspergillus niger* ;
- ✓ pour la sporidie, la norme NF EN 14 347 : exigence de réduction de la population de spores de 4 log en 30, 60 ou 120 minutes pour *Bacillus subtilus* et *Bacillus cereus*.

Selon les usages (désinfection des mains, des instruments ou des surfaces), ils doivent en outre répondre à des normes d'application qui essayent de reproduire des conditions proches des conditions réelles d'utilisation. Les microorganismes testés sont sélectionnés pour leur

résistance particulièrement élevée parmi les microorganismes rencontrés en milieu hospitalier. Certaines normes sont communes à l'ensemble des usages :

- ✓ la norme européenne NF EN 14 348 pour la mycobactéricidie : exigence de réduction de la population mycobactérienne de 4 log en 60 minutes (temps additionnels à 5, 15 ou 30 minutes) pour *Mycobacterium avium* et *Mycobacterium terrae* ;
- ✓ la norme européenne NF EN 14 476 + A1 pour la virucidie : exigence de réduction de la population virale de 4 log en 60 minutes (temps additionnels à 5, 15 ou 30 minutes) pour Poliovirus et Adénovirus.

#### b) Résumé de l'efficacité antimicrobienne des désinfectants employés en milieu de soins

En 1998, le Comité technique national des infections nosocomiales (CTIN) et le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) ont publié un guide de bonnes pratiques de désinfection des DM dans lequel sont définis trois niveaux de désinfection d'après le spectre d'activité recherché : haut niveau, niveau intermédiaire et bas niveau (CSHPF, 1998).

La désinfection de haut niveau est mise en jeu lorsque l'on recherche une activité sporicide, mycobactéricide, virucide, fongicide et bactéricide.

Ces niveaux de désinfections sont à mettre en rapport avec l'existence de trois niveaux de risque infectieux :

- ✓ Haut risque : concerne les DM pénétrant le système vasculaire ou une cavité ou un tissu stérile qu'elle que soit la voie d'abord (DM critiques). On peut citer les instruments chirurgicaux, les implants, les pinces à biopsie, les arthroscopes, etc. ;
- ✓ Risque médian : concerne les DM en contact avec les muqueuses ou la peau lésée (DM semi-critiques). Il s'agit par exemple des gastroscopes et colonoscopes ;
- ✓ Risque bas : concerne les DM en contact avec la peau intacte du patient ou sans contact avec les patients (DM non critiques). Les tensiomètres et les lits font partie de cette classe.

Les données d'efficacité antimicrobienne des principaux désinfectants ont ainsi permis de proposer un classement des principes actifs en fonction du niveau de désinfection requis. Cette classification est présentée dans le tableau V.

Tableau V. Spectre d'activité des principales familles de désinfectants

Niveau de désinfection requis	Spectre d'activité recherché	Principes actifs pouvant potentiellement répondre à ces spectres d'activité (à titre indicatif)	Facteurs influençant l'efficacité d'un désinfectants
Haut	Sporicide Mycobactéricide Virucide Fongicide Bactéricide	Acide peracétique Dioxyde de chlore Formaldéhyde Glutaraldéhyde Hypochlorite de sodium Peroxyde d'hydrogène stabilisé Succinaldéhyde	Concentration Temps de contact Température Présence de matières organiques pH Présence d'ions calcium ou magnésium Formulation du produit désinfectant utilisé
Intermédiaire	Tuberculocide (± mycobactéricide en fonction des objectifs) Virucide Fongicide Bactéricide	Idem + Dérivés phénoliques Alcools éthylique et isopropylique	
Bas	Bactéricide	Idem + Ammoniums quaternaires Amphotères Aminoacides	

#### 4. Usages des détergents et désinfectants employés en milieu de soins

##### a) Classification des détergents et désinfectants employés en milieu de soins

Avec l'intensification de la lutte infectieuse, les activités de désinfection en milieu hospitalier sont nombreuses. Plusieurs classifications des détergents et désinfectants selon les usages ont été proposées ces dernières années.

Une « *Liste positive désinfectants* » (LPD) a ainsi été publiée par la Société française d'hygiène hospitalière (SF2H, 2009). Cette liste comportait les produits désinfectants répondant à des critères d'activité antimicrobienne pour un usage hospitalier. La LPD ne prenait pas en compte les produits à activité détergente exclusive et ne comprenait pas les désinfectants à usage alimentaire qui sont réglementés par le Ministère de l'agriculture.

Dans cette liste, les différents produits étaient classés en six rubriques selon les usages :

- ✓ rubrique A : Produits détergents-désinfectants pour sols, surfaces et mobilier ;
- ✓ rubrique B : Dispersats dirigés pour la désinfection des surfaces (sprays) – Produits dont la teneur en alcool est inférieure ou égale à 30% ;
- ✓ rubrique C : Produits détergents-désinfectants pour la pré-désinfection des DM ;
- ✓ rubrique D : Produits désinfectants pour DM thermosensibles
- ✓ rubrique E : Produits désinfectants pour les mains. Cette rubrique étant divisée en 4 catégories :
  - E1 : Produits pour le traitement hygiénique des mains par lavage ;
  - E2 : Produits pour la désinfection chirurgicale des mains par lavage ;
  - E3 : Produits pour le traitement hygiénique des mains par friction ;
  - E4 : Produits pour la désinfection chirurgicale des mains par friction.
- ✓ rubrique F : Lingettes pour le nettoyage et la désinfection des surfaces et mobilier.

Cette LPD, régulièrement mise à jour jusqu'en 2009, a été remplacée par une base de données accessible gratuitement sur internet : Prodhybase.

Prodhybase répertorie les désinfectants et les produits pour l'hygiène des mains commercialisés en France dans les secteurs hospitalier et dentaire (*CHU LYON*).

Dans cette base, les désinfectants peuvent être recherchés par nom ou par usage. Les catégories proposées lors de la recherche par usage sont plus nombreuses que dans la LPD :

- ✓ désinfectant : de milieu alimentaire, par immersion pour DM, pour surfaces ;
- ✓ désinfection : automatisée des DM (sauf lave-endoscopes), automatisée des endoscopes, des circuits d'eau des unités dentaires, des générateurs des dialyse, des mains par friction (sauf lingettes), du linge en machine, en lave-bassins, manuelle du linge, mécanisée des surfaces, par pulvérisation (milieu alimentaire), par pulvérisation des surfaces ;
- ✓ détergent-désinfectant : de milieu alimentaire, par immersion pour DM, pour aspiration, pour surfaces ;
- ✓ lavage simple des mains ;
- ✓ lingettes : de désinfection des DM, pour surfaces, pour surfaces en milieu alimentaire ;
- ✓ produits pour Désinfection par voie aérienne (DVA) par brumisation ;
- ✓ soins des mains.

b) Détails sur certaines activités de désinfection en milieu de soins

(1) Désinfection des DM

Les DM réutilisables peuvent être classés en deux catégories : les DM résistants à la chaleur et à la vapeur d'eau pouvant être stérilisés après chaque usage et les DM thermosensibles qui doivent subir une désinfection selon leur niveau de criticité (Tableau IV).

La désinfection des DM thermosensibles peut être réalisée de façon manuelle (par immersion) ou de façon automatique (en laveurs-désinfecteurs).

La figure 6 illustre ces deux méthodes de désinfection avec l'exemple des endoscopes.



Figure 6. Désinfection des endoscopes par immersion et en laveur-désinfecteur

(2) Désinfection par voie aérienne

La DVA est une méthode de désinfection des surfaces réalisée en complément de l'étape de bio-nettoyage dans les situations de type épidémie non maîtrisée due à un microorganisme à haut potentiel de survie de l'environnement (SF2H, 2012).

Elle peut être réalisée par deux types de procédés :

- ✓ procédé manuel ou « *dispersat dirigé* » : procédé réalisé en présence humaine au moyen d'un pulvérisateur (soit manuel de type « spray », soit pneumatique et/ou électrique) manœuvré par un opérateur ;
- ✓ procédé automatique ou « *dispersat non dirigé* » : procédé réalisé hors présence humaine par dispersion de microgouttelettes (aérosols) ou de gaz (« *brouillard sec* ») grâce à un appareil automatique. Réalisée dans un local étanche, le produit se répand dans tout le volume jusqu'à saturer la pièce (Figure 7). L'ensemble des surfaces en

contact avec l'air sont ainsi désinfectées. Le retour dans le local étant autorisé qu'après un intervalle de temps défini selon le produit utilisé et le volume de la pièce.



Figure 7. Désinfection par voie aérienne

### (3) Désinfection des réseaux d'eau

Dans le cadre de la lutte contre les légionelloses et les infections à *Pseudomonas aeruginosa*, des mesures de prévention doivent être mises en œuvre pour éviter la stagnation et assurer une bonne circulation de l'eau dans les réseaux, pour lutter contre l'entartrage et la corrosion et pour maintenir l'eau à une température élevée dans les installations et la mitiger au plus près des points d'usage (MINISTERE DE LA SANTE, 2002). L'ensemble de ces mesures visent à limiter la formation de biofilm à l'intérieur des réseaux.

Une surveillance de la qualité de l'eau et une désinfection en cas de contamination sont donc nécessaires pour maintenir une eau de bonne qualité.

La désinfection des réseaux d'eau peut être réalisée par des méthodes physiques (ultra-violetts, membranes de filtrations), des méthodes thermiques (chaleur, pasteurisation) ou des méthodes chimiques (chloration, agents oxydants, ions métalliques).

### (4) Désinfection des générateurs d'hémodialyse

La désinfection des générateurs de dialyse s'inscrit dans le cadre général du traitement des dispositifs médicaux. Cependant, il est important de distinguer le traitement des circuits hydrauliques des générateurs qui s'apparente au traitement d'un réseau d'eau, de la désinfection de la surface extérieure des générateurs et des composants externes qui doit être réalisée entre chaque patient.

### c) Formulations et modalités d'utilisation des détergents et désinfectants employés en milieu de soins

Les désinfectants peuvent se présenter sous différentes formes : gaz, liquide, poudre, granules, pastilles, etc. Les formulations peuvent être prêtes à l'emploi ou bien nécessiter une dilution ou une activation.

Selon la présentation, les risques pour les professionnels de santé ne sont pas les mêmes. Ainsi, dans une étude récente sur le rôle des ammoniums quaternaires dans l'asthme chez les professionnels de santé, Gonzalez *et al.*, ont montré que des activités impliquant une dilution manuelle de désinfectants étaient à risque d'asthme professionnel (OR=4,56 [1,00-20,29], p=0,049) et de symptômes nasaux d'origine professionnelle (OR=1,82 [1,21-2,74], p=0,004) (GONZALEZ M., 2013).

Les modalités d'utilisation peuvent également varier d'un usage à l'autre : lingette, spray, vapeurs, etc.

L'exposition des professionnels de santé sera différente selon ces dernières. Ainsi les sprays liquides, les vapeurs ou brouillards génèrent des aérosols à contrario des lingettes ou des sprays mousse où la probabilité de contact cutanée est plus importante.

## 5. Rôle des détergents et désinfectants employés en milieu de soins dans les allergies et symptômes irritatifs chez les personnels de santé

Les biocides entrant dans la composition des détergents et désinfectants employés en milieu de soins sont des molécules très réactives, irritantes et potentiellement sensibilisantes.

Des cas d'allergies et/ou de symptômes irritatifs professionnels ont ainsi été observés avec la plupart des familles de produits auxquels les personnels de santé sont exposés.

### a) Physiopathologie

La survenue de manifestations cliniques lors d'opérations de désinfection peut résulter de différents mécanismes qui sont présentés ci-dessous en prenant l'exemple des pathologies respiratoires professionnelles et notamment de l'asthme professionnel.

Une exposition accidentelle à taux élevé à un agent irritant provoque un mécanisme caustique entraînant une destruction de l'épithélium bronchique et une libération des médiateurs de l'inflammation. Cet asthme sans période de latence correspond au syndrome décrit par Brooks (BROOKS, WEISS, & BERNSTEIN, 1985). En milieu de soins, on observe habituellement ce type

de réaction lors de mélange inapproprié ou d'utilisation inadéquate de produits, lors de projections de désinfectants au cours des opérations de désinfection d'instruments, ou encore lors de l'entrée intempestive ou prématurée dans des locaux en cours de désinfection (ROSENBERG, 2012).

Un mécanisme inflammatoire peut également s'observer en cas d'exposition chronique, répétée, à des taux modérés ou élevés (asthme irritatif) (ROSENBERG, 2000).

Enfin, certains des composants des détergents et désinfectants employés en milieu de soins sont des sensibilisants pouvant provoquer des asthmes IgE-dépendants.

Ces différents mécanismes peuvent également être à l'origine de pathologies ORL, oculaires et cutanées d'origine professionnelles.

## b) Observations cliniques

### (1) Alcools

Des cas de dermatites de contact allergiques ont été observés avec les alcools amylique, butylique, éthylique, méthylique et isopropylique (BASKETTER & KIMBE, 2010; OPHASWONGSE & MAIBACH, 1997).

L'utilisation des alcools sous forme de SHA s'est intensifiée ces dernières années. Ces produits ont fait l'objet de nombreuses publications. Leur pouvoir irritant semble modéré (HOUBEN, DE PAEPE, & ROGIERS, 2006; STUTZ, BECKER, JAPPE, & JOHN, 2009) et leur tolérance supérieure à celles des savons désinfectants et des détergents (GIRARD, AMAZIAN, & FABRY, 2001; LÖFFLER, KAMPF, SCHMERMUND, & MAIBACH, 2007; PEDERSEN, HELD, JOHANSEN, & AGNER, 2005; SLOTOCH, KAMPF, & LÖFFLER, 2007).

### (2) Aldéhydes

Le formaldéhyde a longtemps été utilisé pour la désinfection terminale des locaux hors présence humaine pour les maladies à déclaration obligatoire, la désinfection des surfaces et comme conservateur de pièces anatomiques.

En raison de sa toxicité, il a été classé en 2004 comme cancérigène certain par le Centre International de recherche sur le cancer (CIRC, 2004). Son utilisation est donc aujourd'hui très marginale.

Des observations cliniques d'asthme professionnel au formaldéhyde avaient cependant été rapportées parmi le personnel soignant d'unités d'hémodialyse dans les années 1970, parmi le personnel de soins intensifs et d'anatomopathologie pendant la décennie 80 et chez des

infirmières en salle d'endoscopie et au bloc opératoire dans les années 1990 (ROSENBERG, 2000; GANNON, BRIGHT, CAMPBELL, & O'HICKEY, 1995).

Deux études datant de la fin des années 1970 ont évoqué un mécanisme immunologique à l'origine de l'asthme au formaldéhyde mais cette hypothèse reste discutée (HENDRICK & LANE, 1975) (HENDRICK & LANE, 1977).

Le glutaraldéhyde était jusqu'au début des années 2000 le produit de référence pour la désinfection à froid du matériel thermosensible. En 2003, une circulaire, relative aux modalités de traitement manuel pour la désinfection des endoscopes non autoclavables dans les lieux de soins, mentionnait la nécessité de substituer aux produits désinfectants habituels des principes actifs efficaces sur les agents infectieux transmissibles non conventionnels (ATNC) ou prions (MINISTERE DE LA SANTE, 2003). Son utilisation a donc été fortement ralentie, mais malgré cela, le glutaraldéhyde représente toujours un sur-risque significatif chez les professionnels de santé en particulier dans les activités de désinfection des DM (ARIF & DECLOS, 2012; DIMICH-WARD, WYMER, & CHAN-YEUNG, 2004; McDONALD, CHEN, ZEKEVELD, & CHERRY, 2005). Une étude britannique concernant 348 infirmières travaillant en endoscopie et 18 « ex-exposées » au glutaraldéhyde ou à un mélange formaldéhyde-succinaldéhyde, retrouvait ainsi une prévalence des symptômes d'irritation oculaire, nasale et bronchique respectivement de 13,5%, 19,8% et 8,5% chez les infirmières en activité et de 50%, 61,1% et 66,6% chez les ex-exposées (VYAS, PICKERING, OLDHAM, & FRANCIS, 2000).

Par ailleurs, la manipulation régulière de glutaraldéhyde est susceptible de provoquer des dermatites de contact, irritatives et par sensibilisation.

L'orthophtalaldéhyde, produit de substitution du glutaraldéhyde, est moins volatil, moins irritant et aux propriétés désinfectantes plus puissantes, mais tout aussi sensibilisant que le glutaraldéhyde. Il fait en effet partie des désinfectants/stérilisants retrouvés associés à la présence de symptômes d'asthme rythmés par le travail (ARIF & DECLOS, 2012)

### (3) Ammoniums quaternaires

Sur le plan respiratoire, on observe, depuis le début des années 2000, une augmentation de la sensibilisation aux ammoniums quaternaires (AMEILLE J., 2004).

Le RNV3P a ainsi observé une augmentation du nombre de cas d'asthme associés aux ammoniums quaternaires dans le secteur de la santé et de l'action sociale entre 2001 et 2009

rapporté à l'intensification de la lutte infectieuse dans les milieux de soins ces dernières années (TELLE-LAMBERTON, ET AL., 2012).

Un pouvoir sensibilisant a été retrouvé avec un certain nombre de molécules : chlorure de benzalkonium (PUROHIT, KOPFERSCHMITT-KUBLER, MOREAU, & POPIN, 2000), chlorure de lauryldiméthylbenzylammonium (BURGE & RICHARDSON, 1994), bromure de cétrimonium, etc.

Les travaux de désinfection et de stérilisation exposant à leurs émanations ou à celles de leurs dérivés ont ainsi été ajoutés, en 2003, à la liste des travaux susceptibles de provoquer des rhinites et asthmes professionnels (Tableau N°66 du régime général).

L'asthme aux ammoniums quaternaires est de pathogénie incertaine. Un mécanisme irritatif a été évoqué (ZHANG, ET AL., 1990) mais la survenue de manifestations retardées lors de tests de provocation spécifiques (BURGE & RICHARDSON, 1994) et la description d'un asthme professionnel associé à des manifestations générales évocatrices d'alvéolite allergique (BERNSTEIN, STAUDER, BERNSTEIN, & BERNSTEIN IL, 1994) suggèrent un mécanisme immuno-allergique.

Par ailleurs, les ammoniums quaternaires provoqueraient plutôt des dermatites de contact d'irritation chez les personnels exposés. Le rôle sensibilisant du chlorure de benzalkonium a souvent été évoqué du fait de nombreux tests cutanés positifs, mais il est aujourd'hui remis en cause (BASKETTER & KIMBE, 2010; UTER, LESSMANN, GEIER, & SCHNUCH, 2008).

#### (4) Halogénés chlorés

Depuis les années 1980, plusieurs publications ont également fait état de cas d'asthme professionnel à la chloramine T chez des personnels de santé impliqués dans la désinfection des instruments endoscopiques ou des locaux (ROSENBERG, 2000; PIIRILA, HODGSON, ESTLANDER, & KESKINEN, 2002; SARTORELLI, PAOLUCCI, RENDO, & ROMEO, 2010).

Dans la plupart des cas, l'utilisation de produits sous forme de poudre ou de gouttelettes liquides, donc facilement inhalables, était à l'origine de la sensibilisation (ROSENBERG, 2000).

En 2005, Krakowiak *et al.* ont publié une observation de bronchite à éosinophiles, sans asthme, due à la chloramine T chez un infirmier également exposé au glutaraldéhyde mais dont le rôle dans l'apparition de la pathologie avait été écarté (KRAKOWIAK, DUDEK, RUTA, & PALCZYNSKI, 2005).

Enfin, de rares cas de dermatites de contact allergiques ont été rapportés avec cette molécule (CREPY, 2011).

#### (5) *Autres familles*

La chlorhexidine est une molécule sensibilisante à l'origine de manifestations urticariennes ou anaphylactiques, IgE-dépendantes, lors de son utilisation comme désinfectant ou antiseptique cutané (OHTOSHI, ET AL., 1986; MITCHELL & PARKER, 1993). Comme désinfectant, elle est susceptible de provoquer une sensibilisation respiratoire lors de son utilisation sous forme de pulvérisation, cependant seules deux observations d'asthme professionnel ont été décrites avec la chlorhexidine (NAGY & OROSZ, 1984; WACLAWSKI, MCALPINE, & THOMSON, 1989).

Les amines aliphatiques sont responsables de la survenue d'asthme professionnel chez des sujets exposés à ces désinfectants pulvérisés. Leur mécanisme d'action est supposé d'origine immuno-allergique mais la présence d'IgE spécifiques n'a jamais été démontrée (ROSENBERG, 2000).

Les enzymes protéolytiques et autres complexes enzymatiques sont des potentiels sensibilisants respiratoires, susceptibles d'entraîner un asthme IgE-dépendant.

Enfin, l'oxyde d'éthylène a également été mis en cause dans des cas de sensibilisations respiratoires chez des professionnels de santé utilisant des gants stérilisés avec ce biocide (ROSENBERG, 2000).

#### c) *Résumé des principaux risques*

Dans une publication sur les dermatoses professionnelles aux antiseptiques et désinfectants datant de 2001, Crépy a résumé les risques dermatologiques des principaux principes actifs des antiseptiques et désinfectants (Tableau VI).

Tableau VI. Risques dermatologiques des principaux principes actifs des antiseptiques et désinfectants  
(CREPY, 2011)

Principes actifs	Risques dermatologiques
Aldéhydes	Irritants cutanés puissants Principaux allergènes des désinfectants
Ammoniums quaternaires	Action irritante principale Risque de sensibilisation faible
Chlorhexidine (famille des biguanides)	Risque de sensibilisation élevé pour le traitement des ulcères de jambe et faible pour l'antiseptie de la peau Risque anaphylactique surtout par contact muqueux ou parentéral
Halogénés chlorés	Action très irritante, sensibilisation rare Risques rares d'eczéma et d'urticaire de contact
Halogénés iodés	Solutions alcooliques iodées plus irritantes que les iodophores Sensibilisation rare Cas d'urticaire de contact
Dérivés phénoliques	Action irritante Sensibilisation rare
Dérivés mercuriels	<i>Presque plus utilisés comme antiseptiques et désinfectants</i> Thiomersal utilisé dans les vaccins, sensibilisation fréquente
Alcools éthylique et isopropylique	Irritants Desséchants
Carbanilides	Sensibilisation et photosensibilisation rares
Produits amphotères	Irritants Rares sensibilisations
Oxydants	Irritants
Acides et bases forts	Irritants très puissants, brûlures accidentelles

## 6. Prévention des risques professionnels liés à l'utilisation des détergents et désinfectants employés en milieu de soins

### a) Evaluation des risques professionnels

Le Code du travail impose aux employeurs de toute entreprise de plus d'un salarié de réaliser une évaluation des risques professionnels (art. L421-1 du Code du travail).

Cette évaluation implique en premier lieu l'identification des risques chimiques qui doit tenir compte de plusieurs facteurs : la voie d'exposition (inhalation, contact cutané, ingestion accidentelle), les caractéristiques physico-chimiques des produits (présence de Composés organiques volatils – COV, pH, etc.), la formulation (poudre, liquide, granules) et les conditions d'utilisation des produits (spray, mousses, etc.).

L'évaluation des risques professionnels doit être consignée dans un Document unique (DU) ou Document unique d'évaluation des risques (DUER) qui doit être revu au minimum chaque année et chaque fois qu'une unité de travail est modifiée (MINISTERE DU TRAVAIL, 2002). Le DU doit être tenu à la disposition du Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT), des délégués du personnel, des salariés, des médecins du travail, de l'inspection du travail, des agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale, des

inspecteurs Accidents du travail et Maladies professionnelles (AT-MP) de la sécurité sociale, du Procureur de la République en cas d'accident du travail et des organismes professionnels d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail constitués dans les branches d'activité à haut risque (art. R. 421-4 du Code du travail).

L'intérêt du DU est de permettre de définir un programme d'actions de prévention découlant directement des analyses et évaluations de risque effectuées.

## b) Prévention

La prévention des risques liés aux désinfectants employés en milieu de soins, et des produits chimiques en général, comporte trois versants qui doivent être associés : la prévention collective, la prévention individuelle et la prévention médicale.

### (1) *Prévention collective*

#### **Connaissance des produits chimiques**

La prévention collective comporte en premier lieu l'information et la formation du personnel susceptible d'être exposé aux produits détergents et désinfectants.

Cette information passe par la compréhension des étiquettes sur les emballages et/ou des documents qui accompagnent les produits, délivrés obligatoirement et gratuitement par les fournisseurs.

Depuis 2009, il existe un nouveau système de classification, d'étiquetage et d'emballage des produits chimiques (Règlement CE n°1272/2008 dit règlement CLP pour « *Classification, Labelling and Packaging* ») (*UNION EUROPEENNE, 2008*). Dans le cadre d'une harmonisation mondiale, ce dispositif permet de mettre en application le Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH) en Europe. Après une période de transition, ce système entré en vigueur le 20 janvier 2009 sera obligatoire pour l'ensemble des produits à partir du 1<sup>er</sup> juin 2015.

Sur les étiquettes doivent désormais figurer :

- ✓ le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du ou des fournisseurs ;
- ✓ l'identification du produit ;
- ✓ de nouveaux pictogrammes de danger et l'ajout de mention d'avertissement indiquant la gravité du danger (« *DANGER* » pour les produits les plus dangereux, et « *ATTENTION* » pour les autres) ;

- ✓ des mentions de danger (par exemple « *Mortel par inhalation* »), en remplacement des anciennes phrases de risque (phrase R) ;
- ✓ des conseils de prudence (par exemple « *Eviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements* »), en remplacement des anciennes phrases S ;
- ✓ des informations supplémentaires dans certains cas.

Par ailleurs, les désinfectants de dispositifs médicaux doivent répondre à l'obligation « *de marquage CE* » (*UNION EUROPEENNE, DIRECTIVE*).

Ce marquage atteste la conformité du produit en matière de conception, de construction et d'information et garantit la sécurité des patients et des utilisateurs.

Les produits détergents et désinfectants doivent également posséder une Fiche de données de sécurité (FDS). Ces fiches comportent plusieurs rubriques parmi lesquelles figurent les indications suivantes :

- ✓ l'identification du produit ;
- ✓ les propriétés physico-chimiques et toxicologiques ;
- ✓ les précautions de stockage, d'emploi et de manipulation et celles qui doivent être prises en cas d'élimination ou de destruction ;
- ✓ les mesures à prendre en cas d'incendie ou de dispersion accidentelle ;
- ✓ des informations sur le transport.

Ce document est remis au chef d'établissement qui le transmet au médecin du travail et doit être porté à la connaissance des utilisateurs.

### **Suppression et réduction du risque**

Les substitutions de détergents et désinfectants par d'autres produits moins irritants et/ou moins allergisants doivent être réalisées dès que possible.

Par ailleurs, certaines formulations permettent de diminuer les risques :

- ✓ les produits en capsules ou granules réduisent les risques d'inhalation par rapport aux produits en poudre ;
- ✓ les formulations en sachets dégradables limitent l'exposition du personnel au contact cutané.

### **Manipulation des produits**

Des mesures de prévention sont indispensables pour la manipulation des produits détergents et désinfectants, particulièrement lors des dilutions de produits concentrés.

Les dosages et modes opératoires doivent être respectés :

- ✓ il est recommandé, en cas de dilution d'un produit, de commencer par verser l'eau dans le contenant avant le produit pour limiter les risques de projections ;
- ✓ en cas de transvasement de produits, il faut veiller à multiplier les étiquettes sur chaque emballage. Les bouteilles et emballages alimentaires ne doivent pas servir au conditionnement des produits ;
- ✓ des produits de nature différente ne doivent jamais être mélangés entre eux (risque de dégagement de vapeurs dangereuses, d'incendie ou d'explosion) ;
- ✓ il faut veiller à ne pas laisser les récipients ouverts.

### **Stockage des produits**

Le stockage des produits doit être effectué par catégorie dans des locaux prévus à cet effet, correctement ventilés et fermant à clé. Il doit être limité aux quantités requises pour une période déterminée.

Des procédures de stockage inadaptées peuvent entraîner une fragilisation des emballages à l'origine de fuites ou de ruptures accidentelles.

### **Ventilation des locaux**

Les locaux de travail doivent respecter des règles en matière d'aération, de ventilation et d'assainissement de l'air.

Le Code du travail impose ainsi de maintenir un volume d'air minimum pour les salariés et un seuil de renouvellement de l'air. La qualité de l'air doit être telle qu'elle préserve la santé des salariés, sans température trop haute, ni odeurs désagréables, ni effet de condensation due à l'humidité.

La réglementation distingue les locaux dits à pollution non spécifique et les locaux à pollution spécifique dans lesquels des substances gênantes ou dangereuses pour la santé sont émises sous forme de gaz, vapeurs, aérosols solides ou liquides (art. R. 4222-4 à R. 4222-17 du Code du travail).

Dans les locaux à pollution spécifique, le Code du travail impose que les concentrations en poussières totales de l'atmosphère inhalées par une personne ne doivent pas dépasser 10mg/m<sup>3</sup> d'air sur une période de huit heures (la concentration en poussières alvéolaires doit être inférieure à 5mg/m<sup>3</sup> d'air), et que les émissions sous forme de gaz, vapeurs, aérosols de particules solides ou liquides ou de substances insalubres, gênantes ou dangereuses pour la santé des travailleurs soient supprimées ou à défaut captées au fur et à mesure de leur

production, au plus près de leur source d'émission, afin que les concentrations dans l'atmosphère ne soient pas dangereuses pour la santé et la sécurité des travailleurs et restent inférieures aux Valeurs limites d'exposition professionnelles (VLEP).

Des VLEP sont ainsi fixées par le Ministère chargé du travail en s'appuyant sur les évaluations scientifiques faites par l'ANSES.

Une VLEP correspond à la limite de la moyenne, pondérée en fonction du temps, de la concentration d'un agent chimique dangereux dans l'air de la zone de respiration d'un travailleur au cours d'une période de référence déterminée. La période de référence est soit de 8 heures (VLEP 8h), soit de 15 minutes (VLEP court terme).

L'établissement des VLEP vise à fixer des limites pour l'exposition par inhalation telle que cette exposition, même répétée régulièrement tout le long de la vie professionnelle, n'entraîne à aucun moment des effets néfastes pour la santé des travailleurs.

Les VLEP 8 heures sont destinées à protéger les salariés des effets différés des polluants.

Les VLEP court-terme (ou Valeur limite à court terme – VLCT) sont destinées à protéger les salariés des effets néfastes dus à des pics d'exposition.

Une VLEP 8h peut être dépassée sur de courtes périodes, à condition de ne pas dépasser la VLCT correspondante.

## (2) *Prévention individuelle*

La mise en place de mesures de prévention individuelle est nécessaire dans les activités de nettoyage et de désinfection puisque la manipulation et le contact avec les produits restent inévitables.

La prévention individuelle inclut le respect des mesures d'hygiène générales et le port d'EPI adaptés :

- ✓ des gants adaptés, à longue manchette pour éviter la pénétration des produits, en vinyle, nitrile ou polyéthylène sont recommandés lors de toute opération de nettoyage ou de désinfection ;
- ✓ une tenue vestimentaire adéquate (blouses de protection) assure la protection des membres supérieurs et inférieurs ;
- ✓ un tablier imperméable et des lunettes de protection sont également conseillés pour la manipulation des substances caustiques et irritantes ;
- ✓ en cas d'urgence (fuites ou déversements importants, particulièrement en milieu confiné) ou pour des travaux exceptionnels de courte durée dans des atmosphères

polluées par des vapeurs de désinfectants, il est nécessaire de porter un appareil de protection respiratoire : masque à cartouche avec un filtre adapté au produit.

### (3) *Prévention médicale*

A l'embauche, les salariés présentant un asthme symptomatique ou une autre affection respiratoire ne doivent pas être affectés sur des postes les exposant à des irritants ou des sensibilisants et l'intervention du médecin du travail permet d'identifier les travailleurs prédisposés aux allergies professionnelles.

En cours d'activité, le suivi médical des travailleurs exposés permet la détection au plus tôt des pathologies professionnelles et le retrait de l'exposition afin de prévenir une maladie chronique due aux contacts avec des détergents ou des désinfectants.

En cas de pathologie établie et invalidante, le changement de poste pour une éviction totale de l'agent concerné peut être demandé par le médecin du travail, qui, conformément à l'article L. 241-10-1 du Code du travail, est habilité à proposer des mesures individuelles telles que mutations ou transformations de postes, justifiées par des considérations relatives à l'état de santé des travailleurs.

## **7. Réparation des pathologies professionnelles provoquées par les détergents et désinfectants employés en milieu de soins**

Les allergies professionnelles au glutaraldéhyde, à l'oxyde d'éthylène, à la chlorhexidine, à la chloramine T, aux ammoniums quaternaires et à leurs dérivés sont réparées par les tableaux N°65 (« *Lésions eczématiformes de mécanisme allergique* ») (Tableau IV) et N°66 (« *Affections respiratoires de mécanisme allergique* ») (Tableau II) du régime général de la sécurité sociale.

A part, les pathologies provoquées par le formaldéhyde et celles déclenchées par les amines aliphatiques sont respectivement reconnues par le tableau N°43 (« *Affections provoquées par l'aldéhyde formique et ses polymères* ») et le tableau N°49 (« *Affections cutanées provoquées par les amines aliphatiques, alicycliques ou les éthanolamines* »). Ces deux tableaux sont présentés en Annexe I.

## C. Problématique des détergents et désinfectants à base d'oxydants en milieu de soins

### 1. Présentation des principes actifs

#### a) Acide peracétique

L'acide peracétique (formule chimique  $\text{CH}_3\text{COOOH}$ ), mélange d'acide acétique et de peroxyde d'hydrogène, est utilisé depuis le début du XX<sup>ème</sup> siècle dans de nombreux secteurs d'activités pour ses propriétés désinfectantes et stérilisatrices.

C'est un agent oxydant se présentant sous la forme d'un liquide incolore, d'odeur piquante et désagréable, corrosif et au pouvoir irritant.

Son activité couvre l'ensemble du spectre microbien (bactéricide sur les bactéries Gram + et Gram -, mycobactéricide, fongicide, sporicide et virucide) avec un temps d'action court, même à faible concentration. Il agit par dénaturation des protéines, modification de la perméabilité de la membrane cellulaire et oxydation de ponts sulfydryl et sulfure des protéines, enzymes et autres métabolites cellulaires. Il est actif sous forme liquide et sous forme de vapeur.

En milieu hospitalier, il est principalement utilisé, en remplacement du glutaraldéhyde, pour la désinfection manuelle et automatique des DM thermosensibles comme les endoscopes.

L'acide peracétique est également employé pour la désinfection des isolateurs en pharmacie, des générateurs et circuits de dialyse, des appareils respiratoires et pour le traitement de certaines prothèses avant implantation (BENJEDIA, 2009). En raison de son pouvoir sporicide, il sert à la désinfection des sols et des surfaces en particulier lors d'épidémies à *Clostridium difficile* et à la DVA. Enfin il peut également être utilisé pour la désinfection terminale des réseaux d'eau.

Les formulations commerciales d'acide peracétique ont des concentrations qui peuvent varier de 0,4 à 40% (4 000 à 400 000 ppm).

Aucune valeur limite d'exposition n'a été publiée par le Ministère du travail concernant l'acide peracétique. Toutefois, l'Institut national de recherche et sécurité (INRS) recommande une VLEP 8h de 0,2 ppm (0,64 mg/m<sup>3</sup>) et une VLCT de 0,5 ppm (1,6mg/m<sup>3</sup>) (HECHT, HUBERT, & SUBRA, 2007).

Aux Etats-Unis, l'*American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) a récemment proposé une nouvelle VLCT à 0,4 ppm.

## b) Peroxyde d'hydrogène

Le peroxyde d'hydrogène (formule chimique  $H_2O_2$ ), communément appelé eau oxygénée, est utilisé depuis le XIX<sup>ème</sup> siècle dans de nombreux secteurs d'activité pour ses puissantes propriétés oxydantes.

Le peroxyde d'hydrogène est un liquide clair, légèrement plus visqueux que l'eau. Il produit des radicaux libres pouvant s'attaquer aux membranes lipidiques, à l'ADN et autres composants cellulaires des microorganismes. Le plus souvent, il nécessite un temps de contact prolongé.

Le peroxyde d'hydrogène est essentiellement bactéricide, plus actif sur les bactéries Gram - que sur les bactéries Gram +. Il est également actif sur *Mycobacterium tuberculosis* mais son activité sur les mycobactéries atypiques reste mal connue. A température ambiante, il est lentement sporicide, fongicide ou virucide. Il est inefficace vis-à-vis des prions.

En milieu hospitalier, le peroxyde d'hydrogène est utilisé comme antiseptique pour traitement local. Il est réputé efficace vis-à-vis des bactéries anaérobies.

Combinée avec l'urée sous forme de peroxyde de carbamide, il sert au blanchiment des dents. Il entre également dans la composition de certains traitements en dermatologie.

Le peroxyde d'hydrogène est présent dans certains produits pour la désinfection des générateurs et circuits de dialyse, du matériel de chirurgie dentaire ou de lentilles de contact (solution à 3%).

De plus, sous forme de plasma, le peroxyde d'hydrogène constitue le principe actif du procédé de stérilisation à basse température Sterrad<sup>®</sup>.

Une VLEP 8h a été établie pour le peroxyde d'hydrogène. Elle est égale à 1 ppm soit 1,4 mg/m<sup>3</sup> (MINISTERE DU TRAVAIL, 1987). La même valeur est retrouvée aux Etats-Unis. En Allemagne, une VLEP inférieure est appliquée (0,5 ppm soit à 0,71 mg/m<sup>3</sup>) (BONNARD, ET AL., 2010). Un danger immédiat pour la vie a été retrouvé avec une concentration de 75 ppm par le *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH).

## 2. Allergies et symptômes irritatifs professionnels

Bien que leur efficacité antimicrobienne ait été démontrée dans de nombreuses études, il existe très peu de données concernant les risques pour la santé des professionnels exposés à ces désinfectants.

Les études disponibles sur la toxicité cutanée retrouvent un pouvoir irritant de l'acide peracétique avec des solutions contenant 0,1% d'acide peracétique, mais celles-ci sont peu

fiables en raison d'un nombre de sujets trop faibles et de conditions d'exposition expérimentales (KRAMER, WEUFFEN, & ADRIAN, 1987; FRENCH, 2001; BALDRY, 2001; ROBINSON, 2001).

Une équipe a évalué la toxicité oculaire d'une solution d'acide peracétique appliquée directement sur les paupières, cependant cette étude ne comptait que quatre sujets (KRETZSCHMAR, AGERTH, BAUCH, & FRIEDRICH, 1972).

Des symptômes d'irritation nasale, oculaire et pharyngées ont été rapportés pour des concentrations d'acide peracétique mesurées entre à 0,005 et 1,84 mg/m<sup>3</sup> (SCHAFFERNICHT & MÜLLER, 1998).

Plus récemment, alors qu'aucun cas d'asthme n'avait été documenté, une étude française a relaté deux cas de toux, *wheezing* et dyspnée après exposition à des vapeurs de peroxyde d'hydrogène et d'acide peracétique chez des professionnels de santé travaillant en endoscopie (CRISTOFARI-MARQUAND, KACEL, MILHE, MAGNAN, & LEHUCHER-MICHEL, 2007).

Dans cette étude, les sujets ont développé leurs symptômes suite à l'introduction de nouveaux désinfectants à base d'acide peracétique et de peroxyde d'hydrogène, cependant en raison d'une exposition concomitante aux ammoniums quaternaires, l'imputabilité des oxydants ne peut être prouvée.

Enfin, une équipe italienne a publié un cas d'irritation des cordes vocales chez une infirmière en charge depuis un mois de la désinfection des endoscopes dans un service de gastro-entérologie (TONINI, ET AL., 2009).

### III. Objectifs de travail

L'objectif de notre étude était donc d'évaluer les risques professionnels en lien avec l'utilisation de désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène en milieu de soins.

Pour répondre à cet objectif principal, trois temps différents ont été réalisés :

- ✓ une cartographie de l'utilisation d'acide peracétique et de peroxyde d'hydrogène en termes de lieux, d'activités et de produits dans les établissements sanitaires et médico-sociaux de Lorraine (Cf. [Chapitre IV. Cartographie](#)) ;
- ✓ une enquête épidémiologique décrivant les liens entre symptômes allergiques et/ou irritatifs et les activités et tâches exposantes chez les professionnels de santé (Cf. [Chapitre V. Enquête épidémiologique](#)) ;
- ✓ une campagne de prélèvements atmosphériques mesurant les expositions réelles des salariés (Cf. [Chapitre VI. Prélèvements atmosphériques](#)).

## IV. Cartographie

Afin d'orienter notre enquête épidémiologique, nous avons au préalable réalisé une cartographie de l'utilisation de désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène dans les établissements sanitaires et médico-sociaux de Lorraine.

En premier lieu, nous avons identifié les produits employés au Centre hospitalier régional universitaire (CHRU) de Nancy, ainsi que leur distribution dans les différents services, en analysant les données de consommation transmises par la Direction des services économiques (DES).

Puis à partir des informations obtenues pour le CHRU de Nancy, nous avons élaboré un questionnaire afin d'interroger les autres établissements de Lorraine sur leurs pratiques.

### A. Données de consommations du CHRU de Nancy

En collaboration avec l'Equipe opérationnelle d'hygiène hospitalière (EOHH), nous avons listé les produits contenant de l'acide peracétique et/ou du peroxyde d'hydrogène utilisés au CHRU de Nancy entre 2009 et 2013. Les informations sur les produits ont été recherchées sur la base de données Prodhibase (*CHU LYON*), à partir de la LPD (*SF2H, 2009*) et des « *Fiches produit* » éditées par les fournisseurs.

Nous avons ensuite interrogé la DSE du CHRU de Nancy qui nous a transmis les quantités de désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène consommées par service au cours des années 2010, 2011 et 2012 et lors du premier trimestre de 2013. Ces données sont résumées dans le tableau VII.

Au total, onze produits différents contenant de l'acide peracétique et/ou du peroxyde d'hydrogène sont consommés au CHRU de Nancy, pour quatre activités principales : la désinfection, manuelle et automatique, des DM, la désinfection des générateurs de dialyse, la DVA et la désinfection des sols et surfaces.

Parmi ces onze produits, cinq ont été consommés sur les quatre années d'étude.

Tableau VII. Désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène consommés par le CHRU de Nancy entre 2010 et 2013

Indication	Désinfectant	Distributeur	Principes actifs		Manipulation	Consommation CHRU de Nancy				Services concernés	
			Acide peracétique	Peroxyde d'hydrogène		2 010	2 011	2 012	1er trimestre 2013		
Désinfection des DM	Désinfection par immersion pour DM	ANIOXYDE 1000® Bidon de 5L + flacon activateur	Laboratoires ANIOS	X		Solution à reconstituer + taux d'acide peracétique à vérifier	46 620	38 080	33 075	10 570	Services de chirurgie Blocs opératoires EFR Réanimations
		NU CIDEX® Bidon de 5L	ADVANCED STERILIZATION PRODUCTS	X	X	Solution à reconstituer (diluant + activateur)	29 540	30 310	29 610	5 670	Consultations ORL Consultations ophtalmo Anesthésie neuro-chir Anesthésie chirurgie ORL
		SEKUSEPT AKTIV® 4*1,5kg	Laboratoire PARAGERM			Perborate de sodium (générateur d'acide peracétique)	0	250	30	0	Réanimation médicale
	Désinfection automatisée des DM	ADAPTACIDE PAA-C® Bidon de 5L	ADVANCED STERILIZATION PRODUCTS	X	X	Prêt à l'emploi (dilution automatique)	10 240	9 520	12 400	3 200	Services d'endoscopie Blocs opératoires
		ENDODIS® 3*2,8L	OLYMPUS	X	X	Prêt à l'emploi (dilution automatique) Ajout d'ENDOACT® dans le LDE	336	140	49	0	Hépto-gastro-entérologie Soins intensifs respiratoires Réanimation médicale
Désinfection des générateurs de dialyse	DIALOX® Bidon de 5L	SCHULKE France	X	X	Prêt à l'emploi (dilution automatique)	1 920	2 560	2 560	1 120	Néphro-dialyse Dialyse infantile Atelier plomberie Atelier électricité Réanimation médicale Odontologie	
	DIALOX® Bidon de 30L					0	0	1 440	0		
DVA	ASEPTANIOS AD® Bidon de 2L	Laboratoires ANIOS	X	X	Prêt à l'emploi	0	480	0	0	Réanimation médicale EOHH Pharmacie Neurochirurgie Blocs opératoires	
	ASEPTANIOS HP 50® Bidon de 5L	Laboratoires ANIOS		X	Prêt à l'emploi	480	160	0	0		
	ASEPTANIOS OXY+® Bidon de 2L	Laboratoires ANIOS	X	X	Prêt à l'emploi	0	120	504	192		
Désinfection des sols et des surfaces	Désinfection des surfaces	ANIOXY-SPRAY WS® Flacon de 1L	Laboratoires ANIOS		X	Prêt à l'emploi	72	624	536	360	Services de radiologie Transports sanitaires Laboratoires Réanimation médicale
	Détergent désinfectant pour sols et surfaces	ANIOS OXYFLOOR® Sachet de 25g	Laboratoires ANIOS	X		Dilution (produit sous forme de poudre)	0	0	4 600	1 200	Répartition par service non communiquée

chir : chirurgie ; DM : dispositifs médicaux ; DVA : Désinfection par voie aérienne ; EFR : Explorations fonctionnelles respiratoires ; EOHH : Equipe opérationnelle d'hygiène hospitalière ; LDE : Laveur-désinfecteur d'endoscopes ; ORL : Oto-rhino-laryngologie

Trois produits sont utilisés pour la désinfection manuelle (ou par immersion) des DM. Ces trois produits nécessitent une manipulation avant usage (reconstitution ou dilution).

L'urologie est le principal service consommateur d'Anioxyde 1000<sup>®</sup>, suivi par les services d'EFR et de neurochirurgie. La consommation globale est en baisse entre 2010 et 2012.

La consommation de Nucidex<sup>®</sup> est constante sur les quatre années. Elle dépend principalement des services de consultations ORL.

Le Sekusept Aktiv<sup>®</sup>, produit sous forme de poudre contenant du perborate de sodium générant de l'acide peracétique lors de sa mise en solution, n'est utilisé que par une réanimation médicale.

Deux produits sont utilisés par la désinfection automatique des DM.

La consommation d'EndoDis<sup>®</sup> (et celle de son adjuvant EndoAct<sup>®</sup>) a diminué au cours des trois dernières années jusqu'à devenir nulle en 2013.

L'Adaptacide PAA-C<sup>®</sup> est principalement utilisé dans les services d'endoscopie (hépatogastro-entérologie et pneumologie).

Le Dialox<sup>®</sup> est un produit indiqué pour la désinfection et le détartrage des générateurs et circuits de dialyse.

Parmi les deux présentations disponibles, les bidons de 30L sont uniquement consommés par le service de dialyse infantile.

Au CHRU de Nancy, le Dialox<sup>®</sup> est également utilisé pour le traitement des réseaux d'eau, notamment le détartrage et la désinfection des éléments terminaux en cas de non-conformité microbiologique. Le Dialox<sup>®</sup> a également été utilisé pour la désinfection des fauteuils dentaires, ce dernier ayant été remplacé par produit compatible avec les alliages des fauteuils et plus facile d'utilisation.

Les DVA sont essentiellement sous la responsabilité de l'EOHH. Seules certaines réanimations et la pharmacie les réalisent elles-mêmes. L'usage de la DVA a connu une forte augmentation ces dernières années.

L'Aseptanios<sup>®</sup>, sous l'une de ses formulations, est également utilisé pour la désinfection des isolateurs en pharmacie.

L'Anioxy-Spray WS<sup>®</sup> est employé, pour la désinfection des surfaces, par un nombre de services croissant au cours du temps (2 en 2010, 7 en 2011, 14 en 2012 et 18 en 2013).

La répartition par service de la consommation d'Oxyfloor<sup>®</sup> ne nous a pas été communiquée. Ce nouveau désinfectant commercialisé à partir de 2012 a remplacé le Chlorax<sup>®</sup>, détergent-

désinfectant utilisé notamment en cas de patients atteints de *Clostridium difficile* (sporicide). Il est également utilisé dans le cadre des travaux en zone à haut risque infectieux.

## B. Enquête préliminaire

### 1. Matériel et méthodes

#### a) Population

Les 151 établissements sanitaires et médico-sociaux répertoriés en Lorraine en 2012 ont été sollicités pour répondre à notre enquête.

L'étude était préférentiellement destinée aux référents en hygiène (praticien, cadre de santé ou infirmier en hygiène hospitalière).

#### b) Investigation

##### (1) *Elaboration du questionnaire*

Nous avons élaboré notre questionnaire d'enquête à partir des informations recueillies pour le CHRU de Nancy, et notamment à partir des activités potentiellement exposantes identifiées.

Le questionnaire a été élaboré à l'aide de l'outil « *Google Drive* ».

Il a été testé sur un panel d'infirmières participant au Diplôme universitaire de prévention des infections nosocomiales (DUPIN) dispensé par la faculté de médecine de Nancy, pour nous assurer de la bonne compréhension des questions et nous permettre d'apprécier le temps de remplissage.

Sur la forme, le questionnaire comportait 83 questions et un quart d'heure était nécessaire pour y répondre. Il est présenté en Annexe II.

##### (2) *Données collectées par le questionnaire*

Le questionnaire comprenait neuf parties :

- ✓ les parties A et B permettaient de recueillir respectivement des données d'identification sur l'établissement et sur le répondant ;
- ✓ les parties C à H exploraient chacune une activité de désinfection spécifique (désinfection manuelle et automatique des endoscopes, désinfection des générateurs et circuits de dialyse, DVA et désinfection des sols et surface auxquelles nous avons ajouté la désinfection des isolateurs en pharmacie et désinfection terminale des

réseaux d'eau). Pour chaque activité, des questions sur les produits utilisés, la fréquence d'utilisation, le nombre et type de personnels concernés et les équipements de protection individuelle et collective mis en place ont été formulées ;

- ✓ la partie I recueillait d'éventuels évènements indésirables survenus dans l'établissement en lien avec l'utilisation de désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène (plaintes du personnel ou phénomènes d'altération du matériel).

### (3) *Diffusion du questionnaire*

Un mail d'information contenant un lien vers le questionnaire a été adressé à l'ensemble des établissements sanitaires et médico-sociaux de Lorraine à partir du répertoire de clients du Laboratoire de biologie environnementale (LBE) et des contacts de l'Antenne régionale de lutte contre les infections nosocomiales (ARLIN) de Lorraine.

Le questionnaire était accessible en ligne du 25 avril au 02 juin 2013

Deux relances ont été effectuées par voie électronique au cours de cette période pour augmenter le retour des établissements.

#### c) *Statistiques*

Une analyse descriptive des réponses obtenues a été effectuée à l'aide d'Excel® 2013.

## **2. Résultats**

#### a) *Taux de réponse*

Sur les 151 établissements sanitaires et médico-sociaux de Lorraine contactés, 31 réponses ont été obtenues, soit un taux de réponse de 21%.

#### b) *Caractéristiques générales des établissements et des répondants*

Les établissements répondants étaient 16 établissements publics, sept établissements privés et huit établissements privés à but non lucratif et se répartissaient en 11 (35,5%) Centres hospitaliers (CH), trois (9,7%) Centres hospitaliers spécialisés en psychiatrie (CHS), deux (6,5%) Hôpital locaux (HL), trois (9,7%) Etablissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD), quatre (12,9%) Services de soins de suite et réadaptation (SSR), cinq

(16,1%) cliniques de court séjour, une (3,2%) clinique de psychiatrie et deux (6,5%) « Autre » (un centre d'hémodialyse et un centre d'hospitalisation à domicile).

Treize établissements (41,9%) se situaient en Meurthe-et-Moselle, 11 (35,5%) en Moselle, cinq (16,1%) dans les Vosges et deux (6,5%) dans la Meuse.

Parmi les répondants figuraient huit infirmiers en hygiène hospitalière (25,8%), sept praticiens en hygiène hospitalière (22,6%), trois cadres de santé en hygiène hospitalière (9,7%) et une sage-femme hygiéniste. Les autres participants (38,7%) se répartissaient en quatre responsables qualité, trois pharmaciens, deux cadres de santé, deux directeurs d'établissement et une aide-soignante.

### c) Analyse descriptive

Parmi les 31 établissements ayant répondu, 15 (48,4%) effectuaient au moins une des activités de désinfection proposées dans le questionnaire avec des produits à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène.

La désinfection du matériel endoscopique a été citée par 11 établissements (7 CH et 4 cliniques de court séjour), soit 73,3% des utilisateurs d'oxydants. Elle était uniquement manuelle dans un établissement et manuelle et automatique dans les 10 autres. Les Infirmiers(ères) diplômé(e)s d'état (IDE) étaient mentionné(e)s par les 11 établissements comme les personnels en charge de la désinfection des endoscopes. Cinq établissements désignaient également les Aide-soignant(e)s (AS).

Les établissements ont déclaré désinfecter manuellement quatre endoscopes en moyenne par jour, cette activité étant le plus souvent effectuée en cas de panne des Laveurs-désinfecteurs d'endoscopes (LDE) ou en urgence.

L'Anioxyde 1000<sup>®</sup>, l'Anioxy-Twin concentré<sup>®</sup>, le Phagozyme<sup>®</sup>, le Korsolex PAA<sup>®</sup>, le Perasafe<sup>®</sup> et l'Aniozyme PLA II<sup>®</sup> étaient les produits cités pour la désinfection manuelle des DM. A l'exception du Phagozyme<sup>®</sup> et de l'Aniozyme PLA II<sup>®</sup> qui sont des produits détergents-désinfectants associant des ammoniums quaternaires et des tensioactifs, les produits mentionnés contiennent tous de l'acide peracétique et/ou du peroxyde d'hydrogène. Par ailleurs, ils nécessitent tous une manipulation avant emploi : dilution ou activation et vérification du taux d'acide peracétique à l'aide d'une bandelette.

Pour la désinfection en LDE, les désinfectants contenant de l'acide peracétique et/ou du peroxyde d'hydrogène suivants ont été mentionnés : EndoDis<sup>®</sup>, Adaptacid PAA-C<sup>®</sup>, Septo PAC<sup>®</sup>, et Aperlan Poka-Yoke<sup>®</sup>. En moyenne, 20 cycles étaient effectués par jour.

Dans tous les établissements, les désinfections étaient réalisées dans un local dédié. A l'exception d'un local disposant uniquement d'une ventilation naturelle (ouverture de porte et/ou de fenêtre(s)), l'ensemble des locaux étaient au minimum équipés d'une Ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux. Trois établissements ont fait mention d'un système d'aspiration.

Des EPI étaient à la disposition des personnels dans les 11 établissements, avec au minimum gants, surblouses ou tabliers et masques.

Vingt-six établissements (81%) disposaient d'une pharmacie mais seuls cinq réalisaient des reconstitutions de médicaments et par conséquent avaient une activité de désinfection des isolateurs. Celle-ci était réalisée par les pharmaciens ou les préparateurs en pharmacie. Dans deux établissements, l'APS 93<sup>®</sup> était utilisé de façon mensuelle ou trimestrielle. L'Ecobio EBT<sup>®</sup> a été cité par un troisième établissement. Ces deux produits contiennent de l'acide peracétique.

Quatre établissements avaient une activité de dialyse. Les générateurs et circuits étaient désinfectés par les IDE ou techniciens de dialyse. Les produits employés contiennent tous de l'acide peracétique : Dialox<sup>®</sup>, Dialox HP<sup>®</sup>, Diastéril<sup>®</sup>, Oxy-Aniolyse<sup>®</sup>. L'acide citrique a été cité en complément par deux établissements.

Quinze établissements réalisaient des désinfections chimiques en cas de contamination du réseau d'eau. Celle-ci est le plus souvent réalisée par un prestataire externe ou un agent technique et avec des produits chlorés en première intention. En effet, seuls deux établissements ont indiqué utiliser un produit contenant des oxydants (Dialox<sup>®</sup> ou Dialox HP<sup>®</sup>).

Deux établissements (1 CH et 1 clinique de court séjour) réalisaient des DVA. Un établissement a précisé utilisé l'appareil Nocospray avec le produit Nocodor<sup>®</sup> à base de peroxyde d'hydrogène. Les DVA étaient réalisées indifféremment par les IDE, AS ou Agents de service hospitalier (ASH) au changement de patient dans les chambres d'Unité de soins de longue durée (USLD), après levée d'isolement ou dans les locaux à Déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI).

Cinq établissements utilisaient des produits à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène pour les activités de désinfection des sols et surfaces. L'Anioxyspray WS<sup>®</sup> ou l'Oxyfloor<sup>®</sup> étaient en effet ponctuellement utilisés en cas d'épidémie à *Clostridium difficile* ou à norovirus.

Quatre établissements ont répondu avoir été confrontés à des plaintes de personnel manipulant des désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène. Il s'agissait de trois cas de symptômes respiratoires et d'un cas de céphalées. La désinfection

manuelle des endoscopes était incriminée dans trois plaintes alors que l'Oxyfloor® utilisé pour la désinfection des sols et surfaces a été mis en cause dans un cas.

Un seul établissement a répondu avoir eu connaissance de phénomènes d'altérations de matériel en lien avec l'utilisation de produits à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène.

Le tableau VIII résume les produits à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène consommés par les établissements ayant répondu à notre enquête.

*Tableau VIII. Désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène consommés dans les établissements sanitaires et médico-sociaux de Lorraine interrogés*

Indication		Désinfectant	Distributeur	Principes actifs de base	Manipulation	Nombre d'établissements utilisateurs
Désinfection des DM	Désinfection par immersion pour DM	ANIOXYDE 1000®	Laboratoires ANIOS	Acide peracétique	Solution à reconstituer + taux d'acide peracétique à vérifier	6
		ANOXY-TWIN CONCENTRE®	Laboratoires ANIOS	Acide peracétique	Solution à reconstituer (2 flacons)	2
		KORSOLEX PAA®	Laboratoire PHAGOGENE	Acide peracétique	Solution à reconstituer + taux d'acide peracétique à vérifier	1
		RELYON PERASAFE®	Laboratoire PHAGOGENE	Perborate de sodium (générateur d'acide peracétique)	Dilution (produit sous forme de poudre)	1
	Désinfection automatisée des DM	ADAPTACIDE PAA-C®	ADVANCED STERILIZATION PRODUCTS	Acide peracétique Peroxyde d'hydrogène	Prêt à l'emploi (dilution automatique)	1
		ENDODIS®	OLYMPUS	Acide peracétique Peroxyde d'hydrogène	Prêt à l'emploi (dilution automatique) Ajout ENDOACT® dans LDE	5
		SEPTO PAC®	NEODISHER	Acide peracétique	Prêt à l'emploi	1
		APERLAN POKA YOKE®	GETINGE GROUP	Acide peracétique	Solution à reconstituer (agents A et B)	2
Désinfection des isolateurs en pharmacie	APS 93®	SIEVE	Acide peracétique		2	
	ECOBIO EBT®	KLAVER TREND	Acide peracétique Peroxyde d'hydrogène	Prêt à l'emploi	1	
Désinfection des générateurs de dialyse	DIALOX®	SCHULKE France	Acide peracétique Peroxyde d'hydrogène	Prêt à l'emploi (dilution automatique)	2	
	DIALOX HP®	SCHULKE France	Acide peracétique Peroxyde d'hydrogène	Prêt à l'emploi (dilution automatique)	1	
	DIASTERIL®	FRESENIUS MEDICAL CARE	Acide peracétique	Prêt à l'emploi (dilution automatique)	2	
	OXY-ANIOLYSE 9000®	Laboratoires ANIOS	Acide peracétique Peroxyde d'hydrogène	Prêt à l'emploi (dilution automatique)	1	
DVA	NOCODOR®	OXYPHARM	Peroxyde d'hydrogène	Prêt à l'emploi	1	
Désinfection des réseaux d'eau	DIALOX®	SCHULKE France	Acide peracétique Peroxyde d'hydrogène	Prêt à l'emploi (dilution automatique)	1	
	DIALOX HP®	SCHULKE France	Acide peracétique Peroxyde d'hydrogène	Prêt à l'emploi (dilution automatique)	1	
Désinfection des sols et des surfaces	Désinfection des surfaces	ANIOXY-SPRAY WS®	Laboratoires ANIOS	Peroxyde d'hydrogène	Prêt à l'emploi	1
	Détergent désinfectant pour sols et surfaces	ANIOS OXYFLOOR®	Laboratoires ANIOS	Acide peracétique	Dilution (produit sous forme de poudre)	5

DM : dispositifs médicaux ; DVA : Désinfection par voie aérienne ; LDE : Laveur-désinfecteur d'endoscopes

### 3. Discussion

Notre étude nous a permis d'avoir une estimation régionale de l'usage des désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène. Grâce aux 31 établissements répondant, nous avons pu constater une grande diversité tant en termes d'usage que de produits utilisés.

#### a) Discussion des résultats

La gamme de désinfectants contenant de l'acide peracétique et/ou du peroxyde d'hydrogène est vaste. Les formulations, les concentrations en principes actifs et les modalités varient d'un produit à l'autre. Les risques pour les professionnels de santé ne sont donc pas équivalents selon les produits utilisés.

Les bidons prêts à l'emploi améliorent la sécurité du produit : ils évitent les erreurs de dilution ou de non maîtrise de la qualité de l'eau. En revanche, leur stockage est plus volumineux et leur coût plus élevé.

Certains produits nécessitent l'ajout d'un « *activateur* ». Des risques d'oubli sont possibles. De plus une vérification de la concentration en principe actif est nécessaire. Ces manipulations sont des sources supplémentaires d'exposition.

Les produits concentrés doivent être dilués avec de l'eau de bonne qualité bactériologique (eau maîtrisée) et présentent une toxicité potentielle plus importante suite à des erreurs de dilution. De plus, les tâches impliquant des dilutions manuelles de produits sont plus à risque de provoquer des allergies ou des symptômes irritatifs (GONZALEZ M., 2013).

Enfin, les produits sous forme de poudre augmentent les risques d'inhalation tandis que les produits liquides sont susceptibles d'être accidentellement déversés.

La diversité des produits disponibles est à rapprocher des nombreuses indications des détergents et désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène employés en milieu de soins.

L'analyse des données de consommation du CHRU de Nancy nous a permis d'identifier quatre grandes activités de désinfection susceptibles d'utiliser des produits contenant des oxydants : la désinfection des DM thermosensibles, la désinfection des générateurs d'hémodialyse, la désinfection par voie aérienne et la désinfection des sols et surfaces.

La distribution par service a, de plus, repéré des activités moins fréquentes comme la désinfection des réseaux d'eau et celle des isolateurs en pharmacie.

Ces données sont cohérentes avec les indications retrouvées dans la littérature (*BENJEDIA, 2009*).

Le CHRU de Nancy concentre en effet un nombre important d'activités de soins, ce qui laisse supposer qu'à l'exception d'activités très marginales comme la désinfection des fauteuils en chirurgie dentaire et celle de certaines prothèses avant implantation, les activités citées ci-dessus soient exhaustives de l'ensemble des activités exposant les professionnels de santé à l'acide peracétique et/ou au peroxyde d'hydrogène.

La désinfection des DM est, de loin, l'activité la plus concernée. Les oxydants ont, en effet, été introduits en remplacement du glutaraldéhyde pour la désinfection des endoscopes. La parution de la circulaire du 14 mars 2001 relative aux précautions à observer lors de soins en vue de réduire les risques de transmission d'ATNC, a en effet contribué à modifier les pratiques de désinfection des endoscopes en préconisant la réalisation d'un double nettoyage et le recours à des produits désinfectants à base d'acide peracétique, alors considéré comme partiellement efficace contre les prions (*MINISTERE DE LA SANTE, 2001*). Un état des lieux de l'utilisation de désinfectants à base d'acide peracétique dans les établissements de santé, réalisé par le Centre de coordination de la lutte contre les infections nosocomiales (CCLIN) de l'interrégion sud-ouest a ainsi montré, qu'en 2002, 43% des établissements de l'interrégion utilisaient déjà l'acide peracétique pour la désinfection des endoscopes (*CCLIN SUD-OUEST, 2003*).

La désinfection manuelle semble être limitée à certaines situations particulières : panne des LDE, activité importante, urgence. Bien qu'exceptionnelles, ces situations sont tout aussi susceptibles d'être à risque pour les salariés, les précautions n'étant pas toujours respectées (personnel non formé, acte réalisé dans la précipitation, méconnaissance des procédures, etc.).

Qu'elles soient habituelles ou moins communes, l'ensemble des activités exposant les personnels de santé doivent être prises en compte dans l'évaluation des risques professionnels et des mesures de prévention adaptées doivent être mises en place.

Si les établissements interrogés ont tous déclarés mettre des EPI à disposition des personnels en charge de la désinfection des endoscopes, l'utilisation correcte et permanente par les salariés n'est pas garantie.

Les moyens de prévention collective sont donc d'autant plus indispensables.

La ventilation des locaux dédiés aux activités de désinfection est essentielle pour éviter la mise en suspension et l'inhalation de particules par les professionnels. La simple aération des

locaux par ouverture des fenêtres et des portes ne permet pas un renouvellement de l'air suffisant pour supprimer les expositions.

Des formations et informations régulières des professionnels de santé sont également nécessaires pour s'assurer du respect des modalités d'utilisation et des procédures, notamment en raison des changements fréquents de produits.

#### b) Discussion sur la méthode

D'un point de vue méthodologique, notre étude comporte plusieurs limites.

Bien que les enquêtes par questionnaire en ligne obtiennent rarement des taux de réponse supérieurs à 50%, notre enquête présente un taux de réponse particulièrement bas.

L'outil de création de formulaires en ligne « *Google Drive* » présente en effet un inconvénient majeur. Le remplissage du questionnaire par le répondant ne peut être interrompu et repris ultérieurement, les réponses n'étant pas enregistrées. Cependant, devant la longueur du questionnaire et la technicité de certaines questions (marque et référence des LDE, noms des produits utilisés, etc.), certains répondants ont pu être contraints à différer leur réponse et se décourager lors de la reconnexion devant l'absence d'enregistrement des précédentes. Ces questionnaires, partiellement remplis ou non validés, n'étant pas enregistrés, ne peuvent être exploités.

Le mode de diffusion en ligne n'était vraisemblablement pas le plus pratique pour cette enquête. Une version papier aurait en effet permis aux répondants de consulter l'ensemble des documents nécessaires au remplissage du questionnaire. La diffusion électronique nécessite par ailleurs d'avoir un carnet d'adresses mail exhaustif, à jour et personnalisé. Or, pour certains établissements, les questionnaires ont été envoyés sur une simple « *boîte contact* ».

Enfin, comme nous l'avons vu, la liste des désinfectants est très importante. Aussi, une connaissance des produits utilisés et de leur composition était nécessaire pour pouvoir répondre à notre questionnaire. Les données manquantes et les néologismes (« *Anioxyfloor* ») observés témoignent en effet de la difficulté des agents pour s'y retrouver parmi les nombreuses « *référence-produit* » existantes.

#### c) Apport pour l'enquête épidémiologique

Malgré ces limites, cette enquête préliminaire couplée à l'analyse de données de consommation du CHRU de Nancy, nous a permis d'identifier les activités exposant les

professionnels de santé aux désinfectants contenant des oxydants ainsi que les principaux services concernés. Cette cartographie nous a également permis de découvrir les produits les plus fréquemment utilisés et de repérer les situations ou tâches les plus à risque.

Enfin cette étude nous a permis de définir la stratégie d'échantillonnage de notre enquête épidémiologique (Cf. [Chapitre V](#)).

La désinfection des réseaux d'eau a en effet été écartée car cette activité fait le plus souvent appel à des prestataires extérieurs qui n'appartiennent pas à notre population d'étude.

Les informations ressorties de l'analyse des données de consommation du CHRU ont défini la stratégie d'échantillonnage des services : les services d'endoscopie, de dialyse et la stérilisation/pharmacie ont été sélectionnés pour leurs activités de désinfection principale. Les services de réanimation et les blocs opératoires, principaux consommateurs d'Aseptanios® au CHRU ont été inclus pour les activités de DVA. La gériatrie a également été ciblée pour les activités de bio-nettoyage (fréquence des infections à *Clostridium difficile* ou norovirus).

## V. Enquête épidémiologique

### A. Matériel et méthode

Une enquête épidémiologique a été menée, au CHRU de Nancy en collaboration avec l'EOHH et l'équipe de recherche EA INGRES, afin de décrire les liens entre l'utilisation de désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène et la présence de symptômes respiratoires, ORL et/ou oculaires, allergiques et/ou irritatifs, en milieux de soins.

#### 1. Population

Les services du CHRU identifiés comme potentiellement exposés d'après les résultats de notre cartographie (services d'endoscopie, services de réanimation, blocs opératoires, services de dialyse, services de stérilisation, pharmacie et gériatrie) ont été sélectionnés pour participer à notre étude.

L'étude ciblait préférentiellement les personnels manipulant couramment des désinfectants (AS, Agent de service hospitalier (ASH) et IDE).

#### 2. Investigation

Cette enquête épidémiologique transversale a été réalisée à l'aide d'un questionnaire élaboré pour être auto-administré.

##### a) Elaboration du questionnaire

Le questionnaire EGEA (*Epidemiological Study of the Genetic Environmental Factors in Asthma, Bronchial Hyper-responsiveness and Atopy*) complété, pour évaluer la rythmicité avec le travail, de deux items provenant de deux autres questionnaires (VANDENPLAS, ET AL., 2005; DECLOS, ET AL., 2006) utilisé par Remen T. dans sa thèse intitulée « *Incidence précoce de l'asthme professionnel chez de jeunes travailleurs exerçant dans des professions à risque et investigation de ses facteurs de risque* » (REMEN T., 2011), a servi pour élaborer les questions de santé relatives aux pathologies allergiques et/ou irritatives et leur lien avec le travail.

Les questions sur les expositions ont été formulées à la suite d'une revue de la littérature sur les risques chimiques en milieu de soins, et notamment à partir des résultats de l'étude de Gonzalez *et al.* qui explore le lien entre asthme et ammoniums quaternaires chez les professionnels de santé (GONZALEZ M., 2013).

Des observations de terrain ont également été réalisées afin d'appréhender l'ensemble des tâches exposantes et les moyens de prévention individuelle et collective disponibles.

Le questionnaire a ensuite été soumis à l'avis d'experts : un préparateur en pharmacie de l'EOHH, un médecin de l'EOHH, une Conseillère médicale en environnement intérieur (CMEI) du réseau AllergoLor (réseau d'allergologie en Lorraine et Champagne-Ardenne) et un médecin du CPPP du CHRU de Nancy.

Il a été testé sur un échantillon d'agents du CHRU de Nancy (5 IDE et 3 AS travaillant en consultation d'urologie ou en endoscopie bronchique). A la suite de ces tests, des images en couleur des différentes formulations ont été ajoutées pour faciliter l'identification des produits par les répondants.

Sur la forme, le questionnaire contenait 73 questions, essentiellement fermées et une dizaine de minutes était nécessaire pour y répondre. Il est présenté en Annexe III.

#### b) Données collectées

Le questionnaire a été élaboré pour être anonyme.

Il comportait une première partie recueillant des caractéristiques générales sur le participant : sexe, date de naissance, fonction exercée, type de service, ancienneté, temps de travail et statut tabagique.

La seconde partie concernait les données de santé (asthme, symptômes irritatifs respiratoires, ORL et oculaires, atopie et antécédents familiaux) et leur lien avec le travail.

La troisième partie explorait les expositions : type d'activité pratiquée, produits utilisés et fréquence d'utilisation, et port d'EPI.

#### c) Diffusion

Les chefs de service et les cadres de santé des services sélectionnés ont été informés par mail de la réalisation de l'étude et interrogés sur leurs effectifs.

Des exemplaires papier du questionnaire ont été remis en main propre aux cadres de santé de chaque service, sollicités pour assurer la diffusion auprès de leurs équipes et la centralisation des réponses.

Le questionnaire a ainsi été distribué début juin 2014 dans 17 services du CHRU de Nancy : huit réanimations, quatre services de soins, quatre services d'endoscopie et un service de stérilisation (Tableau IX).

Plusieurs passages dans les services ont été effectués au cours des mois de juin et juillet 2014 pour relancer les cadres de santé.

*Tableau IX. Liste des services du CHRU de Nancy sélectionnés pour participer à l'enquête épidémiologique*

Services	Site	Effectif renseigné	Questionnaires distribués
<b>Réanimations</b>			
Chirurgie cardio-vasculaire	HB <sup>3</sup>		15
Picard	HB	51	20
Médicale	HB	15	15
Neurologie	HC <sup>4</sup>		30
Chirurgicale	HC		15
Polyvalente lourde	HC	18	18
Pédiatrique	HE <sup>5</sup>	67	20
<b>TOTAL</b>			<b>133</b>
<b>Services de soins</b>			
USIR <sup>1</sup>	HB		15
Soins continus CGU <sup>2</sup>	HC		15
Bloc enfants	HE	16	16
Gériatrie	HB	95	40
Dialyse	HB		30
<b>TOTAL</b>			<b>116</b>
<b>Endoscopie</b>			
Digestive	HB	15	15
Bronchique	HB	6	6
ORL enfants	HE	8	8
ORL adultes	HC	5	5
<b>TOTAL</b>			<b>34</b>
<b>Stérilisation / Pharmacie</b>			
Stérilisation centrale	HB		15
<b>TOTAL</b>			<b>298</b>

<sup>1</sup>USIR/ Unité de soins intensifs respiratoires ; <sup>2</sup>CGU : Chirurgie générale et d'urgence ;

<sup>3</sup> HB : Hôpital de Brabois ; <sup>4</sup> HC : Hôpital Central ; <sup>5</sup> HE : Hôpital d'enfants

### 3. Aspects réglementaires et logistiques

La direction générale du CHRU, la direction des soins, la médecine du travail et le groupe de travail de gestion des risques chimiques ont été informés de la réalisation de notre étude.

Elle a été financée par la société « *Gloster Santé Europe* », société toulousaine qui a développé un procédé de brouillard sec de peroxyde d'hydrogène. Un budget de 10 000€ a ainsi été obtenu pour la réalisation d'une enquête d'exposition au CHRU dont fait partie la campagne de prélèvements atmosphériques réalisée dans le cadre de notre étude (Cf. [Chapitre VI](#)). Une partie du budget attribué a ainsi été consacrée à l'impression des questionnaires pour notre enquête épidémiologique.

Un retour sera fait à l'ensemble des directions du CHRU ainsi qu'aux services participants.

Le travail réalisé sera par ailleurs valorisé par la publication des résultats obtenus.

## 4. Statistiques

### a) Saisie et nettoyage de la base

Les questionnaires papier recueillis dans les services ou arrivés par courrier interne à l'EOHH ont été saisis sur une feuille de calcul Microsoft Excel® 2013.

En vue de l'analyse statistique, des créations, labellisations et transformations de variables ont été réalisées dans la base de données. Des règles de codage ont également été définies pour gérer les réponses aberrantes et/ou manquantes.

La base de données ainsi nettoyée a ensuite été exportée sous le logiciel R version 64 3.1.1 pour les analyses statistiques.

### b) Description de la population

Une description de la population a été réalisée selon les trois grandes parties du questionnaire : caractéristiques générales (sexe, âge, ancienneté, fonction exercée, type de service, temps de travail et statut tabagique), données de santé (prévalence de l'asthme confirmé, prévalence de symptômes respiratoires, nasaux ou oculaires, prévalence des allergies nasales et de la conjonctivite allergique, prévalence de l'atopie et des antécédents familiaux) et données d'exposition (pourcentage de la population participant aux différentes activités, pourcentage de la population réalisant des tâches exposantes : utilisation de produits sous forme de spray ou dilution de produits, et port d'EPI).

### c) Analyse univariée

Une analyse stratifiée sur la fonction exercée et le service a été réalisée. Les effectifs de certains groupes étant inférieurs à 5, le test non paramétrique de Fisher a été appliqué. Une p-value inférieure à 5% a été définie comme seuil de significativité.

### d) Mesures d'association

Des mesures d'association entre les données de santé (asthme confirmé, symptômes respiratoires, symptômes nasaux et symptômes oculaires) et les données d'exposition (bio-nettoyage, DVA, désinfection des DM, désinfection des générateurs et circuits de dialyse, utilisation de produits sous forme de spray et dilution de produits) ont été réalisées. Les Odds-ratio (OR) et leurs intervalles de confiance à 95% (IC 95) ont été calculés. Une p-value inférieure à 5% a été définie comme seuil de significativité.

## B. Résultats

### 1. Taux de réponse

Pour cette étude, 298 questionnaires ont été distribués dans les 17 services du CHRU de Nancy sélectionnés (133 en réanimation, 116 en services de soins, 34 en dialyse et 15 en stérilisation).

La base de données finale contenait 170 observations, soit un taux de réponse de 57% (71 % en réanimation, 51% en service de soins, 41% en endoscopie et 0% en stérilisation).

### 2. Description de la population

#### a) Caractéristiques générales

L'âge moyen de la population d'étude était de 39,2 ans (Ecart-type (ET) = 9,4) et la majorité des participants était des femmes (92,9%).

Les IDE représentaient 56,5% des répondants, les AS 33,5% et les ASH 8,8%. Le groupe « *Autre* » regroupait deux personnes (1,2%) : une interne et une auxiliaire puéricultrice non classable en AS ou ASH.

Plus de 70% des participants travaillaient à temps plein et l'ancienneté moyenne de la population d'étude était de 13,8 ans (ET = 9,6).

Les réanimations étaient les services les plus représentés (56,5%), suivis par les services de soins (35,1%) et l'endoscopie (8,3%).

Moins de 40% des répondants n'avaient jamais fumé (Non-fumeur). Vingt-six pourcents étaient des fumeurs actuels et 35% étaient des anciens fumeurs (arrêt depuis plus d'un an).

#### b) Données de santé

La prévalence de l'asthme confirmé par un médecin était de 10,6% dans la population totale.

Parmi les 18 cas recueillis, 5 personnes ont affirmé avoir déclenché leur asthme au cours de leur vie professionnelle (3 données manquantes). Quatre personnes avaient présenté une crise d'asthme dans les 12 derniers mois et huit personnes prenaient un traitement pour l'asthme au moment de l'enquête.

Soixante-sept sujets (43,8%) avaient présenté dans les 12 derniers mois au moins un autre symptôme respiratoire parmi les suivants : sifflements au repos, réveil avec sensation de gêne respiratoire, crise d'essoufflement au repos, sifflements après un effort intense, réveil par une

crise d'essoufflement, réveil par une quinte de toux et/ou sensation d'essoufflement ou de sifflement dans certaines circonstances (froid, brouillard, effort, parfum/odeur fort(e) ou pièce enfumée).

Parmi ces 67 personnes, 21 (39,6%) ont affirmé que leurs symptômes s'étaient améliorés lorsqu'elles étaient absentes du travail, 31 (58,5%) ont affirmé qu'ils étaient restés pareils et 1 personne (1,9%) a affirmé qu'ils avaient empiré (14 données manquantes).

Plus de 60% des participants avaient présenté au moins un symptôme nasal (allergies nasales, crises d'éternuements et/ou nez bouché ou qui coule en dehors d'un rhume ou d'une grippe).

Quinze participants (9,2%) avaient eu une conjonctivite confirmée et 74 (46,5%) au moins un symptôme oculaire (conjonctivite et/ou les yeux qui piquent, qui pleurent ou qui grattent en dehors d'un rhume ou d'une grippe).

Au total, 127 personnes (79,9%) avaient présenté dans les 12 mois précédents l'enquête au moins un symptôme irritatif respiratoire (asthme excepté), ORL, ou oculaire.

Près de 45% de la population présentait une atopie définie par la présence d'allergies nasales confirmées et/ou de conjonctivite confirmée et/ou d'eczéma dans l'enfance et/ou d'une réaction cutanée suite à des tests allergiques.

### c) Données d'exposition

Dans cette étude, 136 personnes (82,4%) participaient à des activités de bio-nettoyage, 26 (16,3%) réalisaient des DVA, 90 (54,9%) effectuaient des désinfections de DM et 19 (12%) entretenaient les générateurs et circuits de dialyse. Aucun sujet ne travaillait dans une unité de stérilisation.

Plus de 90% des participants pratiquaient au moins une des activités de désinfection citées ci-dessus.

Plus de 85% des participants manipulaient des produits nécessitant une dilution ou une reconstitution (Oxyfloor®, Anioxyde 1000®, Nu-Cidex® ou Sekusept aktiv®) et quarante-neuf personnes (38%) utilisaient des produits sous forme de spray ou pulvérisation (Anioxyspray WS® et Aseptanios Oxy+®)

Les tableaux X et XI présentent respectivement pour chaque activité exposante, les fréquences d'utilisation des différents produits et les fréquences d'utilisation d'EPI par le personnel de santé.

*Tableau X. Fréquence d'utilisation des différents désinfectants contenant de l'acide peracétique et/ou du peroxyde d'hydrogène consommés au CHRU de Nancy*

	Utilisation N (%)	Moins d'une fois par mois N (%)	Deux à trois fois par mois N (%)	Une fois par semaine N (%)	Deux à trois fois par semaine N (%)	Une à plusieurs fois par jour N (%)
<b>Bionettoyage (N=136)</b>						
Oxyfloor®	104 (76,5)	64 (62,7)	13 (12,7)	5 (4,9)	4 (3,9)	16 (15,7)
Anioxyspray WS®	35 (25,7)	4 (11,4)	1 (2,9)	3 (8,6)	10 (28,6)	17 (48,6)
<b>DVA (N=26)</b>		20 (83,8)	2 (1,3)	1 (0,6)	3 (1,9)	0 (0,0)
<b>DM (N=90)</b>						
Anioxyde 1000®	87 (96,7)	36 (42,4)	23 (27,1)	5 (5,9)	8 (9,4)	13 (15,3)
Nu-Cidex®	3 (3,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (50,0)	0 (0,0)	1 (50,0)
Sekusept Aktiv®	7 (7,8)	7 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Actanios HLD®	2 (2,2)	1 (50,0)	0 (0,0)	1 (50,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Adaptacide PAA-C®	23 (25,6)	2 (10,0)	7 (35,0)	1 (5,0)	1 (5,0)	9 (45,0)
Cidex OPA-C®	1 (1,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (100,0)	0 (0,0)
EndoDet®	0 (0,0)					
EndoDis®	1 (1,1)	0 (0,0)	1 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
EndoAct®	1 (1,1)	0 (0,0)	1 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
<b>Dialyse<sup>1</sup> (N=19)</b>		1 (8,3)	1 (8,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	10 (83,3)

DVA : désinfection par voie aérienne ; DM : désinfection des dispositifs ; <sup>1</sup> Dialyse : utilisation d'acide citrique  
Lecture : Parmi les 136 personnes effectuant des activités de bio-nettoyage, 104 soit 76,5% utilisent de l'Oxyfloor®. Parmi ces 104 personnes, 64 (62,7%) l'utilisent moins d'une fois par mois.

L'Anioxyde® 1000 et l'Oxyfloor® étaient les deux produits les plus consommés avec respectivement 96,7% et 76,5% d'utilisateurs parmi les agents réalisant des activités de bio-nettoyage et de désinfection des DM. Ces deux produits semblent cependant être peu fréquemment utilisés puisque 62,7% et 42,4% des répondants affirmaient les manipuler moins d'une fois par mois.

*Tableau XI. Port d'équipement de protection individuelle chez les personnels de santé exposés aux désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène*

	Toujours N (%)	Souvent N (%)	Parfois N (%)	Jamais N (%)
<b>Utilisation de gants</b>				
Bio-nettoyage (N=127)	110 (86,6)	11 (8,7)	3 (2,4)	3 (2,4)
DVA (N=24)	22 (91,7)	1 (4,2)	0 (0,0)	1 (4,2)
DM (N=87)	85 (97,7)	2 (2,3)	0 (0,0)	0 (0,0)
Dialyse (N=10)	7 (70,0)	1 (10,0)	0 (0,0)	2 (20,0)
<b>Utilisation de masque</b>				
Bio-nettoyage (N=124)	27 (21,8)	23 (18,5)	34 (27,4)	40 (32,3)
DVA (N=24)	20 (83,3)	1 (4,2)	0 (0,0)	3 (12,5)
DM (N=84)	61 (72,6)	6 (7,1)	4 (4,8)	13 (15,5)
Dialyse (N=10)	1 (10,0)	0 (0,0)	1 (10,0)	8 (80,0)
<b>Utilisation de lunettes</b>				
Bio-nettoyage (N=119)	17 (14,3)	1 (0,8)	11 (9,2)	90 (75,6)
DVA (N=24)	14 (58,3)	1 (4,2)	4 (16,7)	5 (20,8)
DM (N=84)	38 (45,2)	4 (4,8)	10 (11,9)	32 (38,1)
Dialyse (N=10)	2 (20,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	8 (80,0)

DVA : désinfection par voie aérienne ; DM : désinfection des dispositifs

Entre 70% et 91,7% des répondants ont affirmé « *toujours* » porter des gants lors des opérations de désinfection.

Le port de lunettes et de masque semble plus dépendre du type d'activité. Plus de 80% des personnels ont ainsi déclaré « *toujours* » porter un masque lors de la DVA alors qu'ils n'étaient que 10% en dialyse.

Lors des DVA, 91,7%, 83,3% et 58,3% des sujets ont déclaré « *toujours* » porter des gants, un masque et des lunettes respectivement. A l'inverse, ils étaient respectivement 20%, 80% et 80% à ne « *jamais* » en porter lors des activités de désinfection des générateurs et circuits de dialyse.

### 3. Analyse univariée

Les tableaux XII et XIII présentent respectivement les caractéristiques générales, les données de santé et d'exposition de la population d'étude selon la fonction exercée et le service dans lequel travaille le répondant.

Selon la fonction exercée, les caractéristiques générales des différents groupes étaient comparables, à l'exception des IDE qui étaient significativement moins nombreuses à travailler en réanimation ( $p < 0,001$ ).

Les données de santé étaient également comparables entre les différents professionnels de santé, à l'exception des antécédents familiaux d'asthme qui étaient plus fréquents dans la catégorie « *Autre* » ( $p < 0,05$ ).

Les données d'exposition étaient significativement différentes selon la fonction exercée par le répondant. A l'exception de la désinfection des générateurs et circuits de dialyse quasi-exclusivement réalisée par les IDE, les AS étaient les plus nombreuses à réaliser les différentes activités de désinfection.

Les IDE étaient les moins nombreuses à pratiquer au moins une activité de désinfection, à réaliser des dilutions de produits et à utiliser des désinfectants sous forme de spray ( $p < 0,001$ ).

Tableau XII. Caractéristiques générales, données de santé et données d'exposition selon la fonction exercée et pour la population globale

(en hachuré les variables significatives au seuil de 5%)

	Total N=170		AS N=57 (33,5%)		ASH N=15 (8,8%)		Autre N=2 (1,2%)		IDE N= 96 (56,5%)		p (Test de Fisher)
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
<b>CARACTERISTIQUES GENERALES</b>											
<b>Sexe</b>											
Femme	158	92,9	51	89,5	14	93,3	2	100,0	91	94,8	0,4667
Homme	12	7,1	6	10,5	1	6,7	0	0,0	5	5,2	
<b>Age (2 données manquantes)</b>											
0-29 ans	30	17,9	8	14,0	5	33,3	1	50,0	16	17,0	0,2902
30-39 ans	57	33,9	18	31,6	3	20,0	0	0,0	36	38,3	
40-49 ans	52	31,0	21	36,8	3	20,0	0	0,0	28	29,8	
50 ans et plus	29	17,3	10	17,5	4	26,7	1	50,0	14	14,9	
Moyenne (ET)	39,2 (9,4)		40,6 (8,8)		37 (12,7)		39,5 (19,1)		38,7 (9,0)		0,5*
<b>Ancienneté (2 données manquantes)</b>											
0-9 ans	63	37,5	22	39,3	8	53,3	1	50,0	32	33,7	0,6057
10-19 ans	59	35,1	17	30,4	4	26,7	0	0,0	38	40,0	
20 ans et plus	46	27,4	17	30,4	3	20,0	1	50,0	25	26,3	
Moyenne (ET)	13,8 (9,6)		14,1 (9,6)		11,2 (10,7)		18 (22,6)		14 (9,2)		
<b>Service (2 données manquantes)</b>											
Endoscopie	14	8,3	1	1,8	1	7,7	0	0,0	12	12,5	<0,001
Réanimation	95	56,5	47	82,5	8	61,5	1	50,0	39	40,6	
Services de soins	59	35,1	9	15,8	4	30,8	1	50,0	45	46,9	
<b>Temps de travail (1 donnée manquante)</b>											
Temps partiel	49	29,0	14	25,0	3	20,0	1	50,0	31	32,3	0,5102
Temps plein	120	71,0	42	75,0	12	80,0	1	50,0	65	67,7	
<b>Statut tabagique (5 données manquantes)</b>											
Ancien fumeur	57	34,5	21	37,5	4	26,7	1	50,0	31	33,7	0,4195
Fumeur	43	26,1	18	32,1	3	20,0	1	50,0	21	22,8	
Non fumeur	65	39,4	17	30,4	8	53,3	0	0,0	40	43,5	
<b>DONNEES DE SANTE</b>											
<b>Asthme</b>											
Non	151	88,8	48	84,2	12	80,0	2	100,0	89	92,7	0,2413
Non confirmé	1	0,6	1	1,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Confirmé	18	10,6	8	14,0	3	20,0	0	0,0	7	7,3	
<b>Symptômes respiratoires<sup>1</sup> (17 données manquantes)</b>											
Non	86	56,2	26	47,3	6	50,0	1	50,0	53	63,1	0,2399
Oui	67	43,8	29	52,7	6	50,0	1	50,0	31	36,9	
<b>Lien avec le travail (14 données manquantes)</b>											
Amélioration	21	39,6	9	40,9	2	33,3	1	100,0	9	37,5	0,7577
Aggravation	1	1,9	1	4,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Stabilité	31	58,5	12	54,5	4	66,7	0	0,0	15	62,5	
<b>Symptômes nasaux<sup>2</sup> (4 données manquantes)</b>											
Non	59	35,5	19	33,3	6	42,9	0	0,0	34	36,6	0,7487
Oui	107	64,5	38	66,7	8	57,1	2	100,0	59	63,4	
<b>Symptômes oculaires<sup>3</sup> (11 données manquantes)</b>											
Non	85	53,5	25	47,2	8	57,1	0	0,0	52	57,8	0,3081
Oui	74	46,5	28	52,8	6	42,9	2	100,0	38	42,2	
<b>Au moins un symptôme irritatif (11 données manquantes)</b>											
Non	32	20,1	9	16,7	3	21,4	0	0,0	20	22,5	0,8443
Oui	127	79,9	45	83,3	11	78,6	2	100,0	69	77,5	
<b>Allergie nasale (1 donnée manquante)</b>											
Non	117	69,2	37	64,9	9	60,0	2	100,0	69	72,6	0,7951
Non confirmée	14	8,3	6	10,5	1	6,7	0	0,0	7	7,4	
Confirmée	38	22,5	14	24,6	5	33,3	0	0,0	19	20,0	
<b>Conjonctivite allergique (7 données manquantes)</b>											
Non	139	85,3	47	83,9	10	76,9	1	50,0	81	88,0	0,1420
Non confirmée	9	5,5	3	5,4	0	0,0	0	0,0	6	6,5	
Confirmée	15	9,2	6	10,7	3	23,1	1	50,0	5	5,4	

	Total N=170		AS N=57 (33,5%)		ASH N=15 (8,8%)		Autre N=2 (1,2%)		IDE N= 96 (56,5%)		p (Test de Fisher)
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
<b>Atopie<sup>4</sup></b> (16 données manquantes)											
Non	85	55,2	24	47,1	7	53,8	1	50,0	53	60,2	0,4782
Oui	69	44,8	27	52,9	6	46,2	1	50,0	35	39,8	
<b>Antécédents familiaux d'asthme</b> (3 données manquantes)											
Non	136	81,4	48	85,7	10	66,7	0	0,0	78	83,0	0,0220
Oui	31	18,6	8	14,3	5	33,3	2	100,0	16	17,0	
<b>Antécédents familiaux d'allergie</b> (8 données manquantes)											
Non	110	67,9	36	67,9	8	57,1	1	50,0	65	69,9	0,6295
Oui	52	32,1	17	32,1	6	42,9	1	50,0	28	30,1	
<b>DONNEES D'EXPOSITION</b>											
<b>Bionettoyage</b> (5 données manquantes)											
Non	29	17,6	3	5,5	0	0,0	1	50,0	25	26,3	<0,001
Oui	136	82,4	52	94,5	13	100,0	1	50,0	70	73,7	
<b>DVA</b> (10 données manquantes)											
Non	134	83,8	39	72,2	12	100,0	2	100,0	81	88,0	0,0340
Oui	26	16,3	15	27,8	0	0,0	0	0,0	11	12,0	
<b>DM</b> (6 données manquantes)											
Non	74	45,1	11	20,0	12	100,0	1	50,0	50	52,6	<0,001
Oui	90	54,9	44	80,0	0	0,0	1	50,0	45	47,4	
<b>Dialyse</b> (12 données manquantes)											
Non	139	88,0	50	98,0	11	100,0	2	100,0	76	80,9	0,0082
Oui	19	12,0	1	2,0	0	0,0	0	0,0	18	19,1	
<b>Au moins une activité</b> (7 données manquantes)											
Non	13	8,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	13	13,8	0,0111
Oui	150	92,0	54	100,0	13	100,0	2	100,0	81	86,2	
<b>Dilution<sup>5</sup></b> (6 données manquantes)											
Non	23	14,0	2	3,6	0	0,0	0	0,0	21	22,1	0,0030
Oui	141	86,0	53	96,4	13	100,0	1	100,0	74	77,9	
<b>Spray<sup>6</sup></b> (41 données manquantes)											
Non	80	62,0	14	32,6	6	75,0	1	50,0	59	77,6	<0,001
Oui	49	38,0	29	67,4	2	25,0	1	50,0	17	22,4	

IDE : Infirmier(ère) diplômé(e) d'état ; AS : Aide-soignant(e) ; ASH : Agents de service hospitalier ; ET : écart-type ; DVA : désinfection par voie aérienne ; DM : désinfection des dispositifs médicaux ; p : p-value ; \*ANOVA

<sup>1</sup>Présence dans les 12 derniers mois d'un moins un symptôme respiratoire parmi les suivants : sifflements au repos, réveil avec une sensation de gêne respiratoire, crise d'essoufflement au repos, sifflements après un effort intense, réveil par une crise d'essoufflement, réveil par une quinte de toux et/ou sensation d'essoufflement ou de sifflement dans certaines circonstances (froid, brouillard, effort, parfum/odeur fort(e) ou pièce enfumée).

<sup>2</sup>Présence dans les 12 derniers mois d'un symptôme nasal parmi les suivants ; éternuements en dehors d'un rhume ou d'une grippe et/ou allergies nasales

<sup>3</sup>Présence au cours des 12 derniers mois de symptômes oculaires : yeux qui piquent, qui pleurent ou qui grattent en dehors d'un rhume ou d'une grippe et/ou conjonctivite allergique

<sup>4</sup>Présence d'au moins un signe parmi les suivants : allergies nasales confirmées, conjonctivite allergique confirmée, eczéma dans l'enfant et/ou réaction cutanée à la suite de tests allergiques.

<sup>5</sup>Utilisation d'au moins un produit nécessitant d'être dilué ou activé parmi les suivants : Oxyfloor®, Anioxyde 1000®, Nu-Cidex® ou Sekusept Aktiv®

<sup>6</sup>Utilisation d'au moins un produit sous forme de spray ou de pulvérisation parmi les suivants : Anioxyspray WS® ou Aseptanios Oxy+®

Selon le service dans lequel travaille l'agent, à l'exception du sexe et du statut tabagique qui étaient comparativement distribués entre les groupes, des différences significatives étaient observées pour les caractéristiques générales. La moyenne d'âge et l'ancienneté des personnels travaillant en endoscopie étaient plus élevées que dans les autres services ( $p < 0,001$ ).

Le temps de travail et la répartition par fonction différaient également entre les services (respectivement  $p < 0,05$  et  $p < 0,001$ ).

En ce qui concerne les données de santé, les groupes étaient comparables.

Selon les services, les activités de désinfection étaient significativement différentes. La désinfection des DM était principalement réalisée en endoscopie ( $p < 0,001$ ), alors que la DVA et la désinfection des générateurs et circuits de dialyse concernaient respectivement quasi-exclusivement les réanimations et les services de soins ( $p < 0,001$ ). Le bio-nettoyage était moins fréquent dans les services de soins ( $p < 0,05$ ). Les produits sous forme de spray étaient plus fréquemment utilisés en réanimation.

*Tableau XIII. Caractéristiques générales, données de santé et données d'exposition selon le service et pour la population globale*

(en hachuré les variables significatives au seuil de 5%)

	Total N=168		Endoscopie N=14 (8,3%)		Réanimation N=95 (56,5%)		Service de soins N=59 (35,1%)		p (Test de Fisher)	
	N	%	N	%	N	%	N	%		
<b>Sexe</b>										
Femme	156	92,9	14	100,0	88	92,6	54	91,5	0,8140	
Homme	12	7,1	0	0,0	7	7,4	5	8,5		
<b>Age (2 données manquantes)</b>										
0-29 ans	28	16,9	0	0,0	22	23,2	6	10,5	0,0069	
30-39 ans	57	34,3	2	14,3	30	31,6	25	43,9		
40-49 ans	52	31,3	5	35,7	31	32,6	16	28,1		
50 ans et plus	29	17,5	7	50,0	12	12,6	10	17,5		
Moyenne (ET)	39,4 (9,3)		49 (6,7)		37,9 (9,1)		39,6 (8,8)			<0,001*
<b>Ancienneté (2 données manquantes)</b>										
0-9 ans	61	36,7	0	0,0	43	45,7	18	31,0	0,0002	
10-19 ans	59	35,5	4	28,6	28	29,8	27	46,6		
20 ans et plus	46	27,7	10	71,4	23	24,5	13	22,4		
Moyenne (ET)	14 (9,6)		25,2 (9,5)		12,5 (9)		13,7 (8,9)		<0,001*	
<b>Fonction</b>										
AS	57	33,9	1	7,1	47	49,5	9	15,3	<0,001	
ASH	13	7,7	1	7,1	8	8,4	4	6,8		
Autre	2	1,2	0	0,0	1	1,1	1	1,7		
IDE	96	57,1	12	85,7	39	41,1	45	76,3		
<b>Temps de travail (1 donnée manquante)</b>										
Temps partiel	48	28,7	8	57,1	20	21,1	20	34,5	0,0104	
Temps plein	119	71,3	6	42,9	75	78,9	38	65,5		
<b>Statut tabagique (5 données manquantes)</b>										
Ancien fumeur	57	35,0	4	28,6	33	35,9	20	35,1	0,7391	
Fumeur	43	26,4	5	35,7	26	28,3	12	21,1		
Non fumeur	63	38,7	5	35,7	33	35,9	25	43,9		
<b>DONNEES DE SANTE</b>										
<b>Asthme</b>										
Non	149	88,7	13	92,9	83	87,4	53	89,8	0,6535	
Non confirmé	1	0,6	0	0,0	0	0,0	1	1,7		
Confirmé	18	10,7	1	7,1	12	12,6	5	8,5		
<b>Symptôme respiratoire<sup>1</sup> (16 données manquantes)</b>										
Non	85	55,9	9	64,3	50	56,2	26	53,1	0,7776	
Oui	67	44,1	5	35,7	39	43,8	23	46,9		
<b>Lien avec le travail (14 données manquantes)</b>										
Amélioration	21	39,6	2	50,0	12	38,7	7	38,9	1,0000	
Aggravation	1	1,9	0	0,0	1	3,2	0	0,0		
Stabilité	31	58,5	2	50,0	18	58,1	11	61,1		
<b>Symptôme nasal<sup>2</sup> (3 données manquantes)</b>										
Non	58	35,2	6	46,2	33	35,1	19	32,8	0,6764	
Oui	107	64,8	7	53,8	61	64,9	39	67,2		
<b>Symptôme oculaire<sup>3</sup> (10 données manquantes)</b>										
Non	85	53,8	10	71,4	49	55,1	26	47,3	0,2546	
Oui	73	46,2	4	28,6	40	44,9	29	52,7		
<b>Au moins un symptôme irritatif (10 données manquantes)</b>										
Non	32	20,3	5	35,7	19	20,9	8	15,1	0,2277	
Oui	126	79,7	9	64,3	72	79,1	45	84,9		
<b>Allergie nasale (1 donnée manquante)</b>										
Non	115	68,9	10	71,4	62	65,3	43	74,1	0,5062	
Non confirmée	14	8,4	1	7,1	11	11,6	2	3,4		
Confirmée	38	22,8	3	21,4	22	23,2	13	22,4		

	Total N=168		Endoscopie N=14 (8,3%)		Réanimation N=95 (56,5%)		Service de soins N=59 (35,1%)		p (Test de Fisher)	
	N	%	N	%	N	%	N	%		
<b>Conjonctivite allergique</b> (5 données manquantes)										
Non	139	85,3	13	92,9	81	88,0	45	78,9	0,3203	
Non confirmée	9	5,5	1	7,1	3	3,3	5	8,8		
Confirmée	15	9,2	0	0,0	8	8,7	7	12,3		
<b>Atopie<sup>4</sup></b> (14 données manquantes)										
Non	85	55,2	7	53,8	49	55,1	29	55,8	1,0000	
Oui	69	44,8	6	46,2	40	44,9	23	44,2		
<b>Antécédents familiaux d'asthme</b> (3 données manquantes)										
Non	134	81,2	10	71,4	76	81,7	48	82,8	0,5955	
Oui	31	18,8	4	28,6	17	18,3	10	17,2		
<b>Antécédents familiaux d'allergie</b> (7 données manquantes)										
Non	109	67,7	8	57,1	60	67,4	41	70,7	0,5852	
Oui	52	32,3	6	42,9	29	32,6	17	29,3		
<b>DONNEES D'EXPOSITION</b>										
<b>Bionettoyage</b> (5 données manquantes)										
Non	29	17,8	2	14,3	10	10,9	17	29,8	0,0117	
Oui	134	82,2	12	85,7	82	89,1	40	70,2		
<b>DVA</b> (9 données manquantes)										
Non	133	83,6	13	100,0	67	72,8	53	98,1	<0,001	
Oui	26	16,4	0	0,0	25	27,2	1	1,9		
<b>DM</b> (5 données manquantes)										
Non	73	44,8	1	7,1	32	34,0	40	72,7	<0,001	
Oui	90	55,2	13	92,9	62	66,0	15	27,3		
<b>Dialyse</b> (11 données manquantes)										
Non	138	87,9	14	100,0	88	98,9	36	66,7	<0,001	
Oui	19	12,1	0	0,0	1	1,1	18	33,3		
<b>Au moins une activité</b> (7 données manquantes)										
Non	13	8,1	0	0,0	5	5,4	8	14,5	0,1070	
Oui	148	91,9	14	100,0	87	94,6	47	85,5		
<b>Dilution<sup>5</sup></b> (6 données manquantes)										
Non	23	14,2	0	0,0	11	12,0	12	21,4	0,0854	
Oui	139	85,8	14	100,0	81	88,0	44	78,6		
<b>Spray<sup>6</sup></b> (41 données manquantes)										
Non	79	62,2	5	55,6	36	45,6	38	97,4	<0,001	
Oui	48	37,8	4	44,4	43	54,4	1	2,6		

IDE : Infirmier(ère) diplômé(e) d'état ; AS : Aide-soignant(e) ; ASH : Agents du service hospitalier ; ET : écart-type ; DVA : désinfection par voie aérienne ; DM : désinfection des dispositifs médicaux ; p : p-value ; \*ANOVA

<sup>1</sup>Présence dans les 12 derniers mois d'un moins un symptôme respiratoire parmi les suivants : sifflements au repos, réveil avec une sensation de gêne respiratoire, crise d'essoufflement au repos, sifflements après un effort intense, réveil par une crise d'essoufflement, réveil par une quinte de toux et/ou sensation d'essoufflement ou de sifflement dans certaines circonstances (froid, brouillard, effort, parfum/odeur fort(e) ou pièce enfumée).

<sup>2</sup>Présence dans les 12 derniers mois d'un symptôme nasal parmi les suivants ; éternuements en dehors d'un rhume ou d'une grippe, nez bouché ou nez qui coule en dehors d'un rhume ou d'une grippe et/ou allergies nasales

<sup>3</sup>Présence au cours des 12 derniers mois de symptômes oculaires : yeux qui piquent, qui pleurent ou qui grattent en dehors d'un rhume ou d'une grippe et/ou conjonctivite allergique

<sup>4</sup>Présence d'au moins un signe parmi les suivants : allergies nasales confirmées, conjonctivite allergique confirmée, eczéma dans l'enfant et/ou réaction cutanée à la suite de tests allergiques.

<sup>5</sup>Utilisation d'au moins un produit nécessitant d'être dilué ou activé parmi les suivants : Oxyfloor<sup>®</sup>, Anioxyde 1000<sup>®</sup>, Nu-Cidex<sup>®</sup> ou Sekusept Aktiv<sup>®</sup>

<sup>6</sup>Utilisation d'au moins un produit sous forme de spray ou de pulvérisation parmi les suivants : Anioxyspray WS<sup>®</sup> ou Aseptanios Oxy+<sup>®</sup>

#### 4. Mesures d'association

Le Tableau XIV présente les mesures d'association pour l'asthme.

Une association significative est retrouvée entre asthme et atopie ( $p < 0,05$ ) et entre asthme et le statut d'ancien fumeur (OR=4,88 [1,2-28,8]).

Une association non significative est retrouvée entre l'asthme et l'utilisation de désinfectants nécessitant une dilution (OR=3,20 [0,46-140,08],  $p=0,4789$ ), et à moindre mesure entre l'asthme et l'utilisation de désinfectants sous forme de dispersats (OR=1,73 [0,48-6,22],  $p=0,3867$ ).

Un OR égal à 1,74 est retrouvé chez les personnels réalisant des désinfections de DM mais là encore, l'intervalle de confiance contient la valeur 1.

Un lien avec la fonction exercée est également mis en évidence, les AS et les ASH ayant respectivement un risque 2,37 et 3,13 fois plus élevé que les IDE de développer un asthme, mais la liaison n'est pas significative ( $p=0,1991$ ).

Enfin les salariés avec une ancienneté inférieure à 10 ans semblent être protégés par rapport aux salariés exerçant depuis 20 ans ou plus (OR=0,24 [0,04-1,08]) avec une p-value égale à 0,0761.

Les tableaux XV, XVI et XVII présentent respectivement les mesures d'association pour les symptômes respiratoires, ORL et oculaires.

Une association significative est retrouvée entre l'atopie et la présence de chaque type de symptômes irritatifs ( $p < 0,001$ ). Le lien avec le statut tabagique n'est pas significatif mais les anciens fumeurs ont un risque supérieur de développer des symptômes respiratoires et nasaux.

Comme pour l'asthme, une association non significative est mise en évidence entre la présence de symptômes respiratoires et la réalisation de tâches impliquant une dilution manuelle des désinfectants (OR=2,31 [0,73-8,7],  $p=0,1411$ ) ou avec celles utilisant des désinfectants sous forme de spray (OR=1,78 [0,80-4,04],  $p=0,1343$ ).

Un OR supérieur à 1 est également retrouvé entre la variable « *utilisation de sprays* » et le déclenchement de symptômes oculaires mais l'intervalle de confiance contient la valeur 1.

*Tableau XIV. Asthme selon les activités et tâches exposantes et selon les caractéristiques générales de la population*

(en hachuré les variables significatives au seuil de 5%)

	Total N=170	N	%	Asthme		p-value
				OR	IC95	
<b>Bionettoyage</b> (5 données manquantes)						
Non	29	3	10,34	1,00		1,0000
Oui	136	16	11,76	1,15	[0,3-6,63]	
<b>DVA</b> (10 données manquantes)						
Non	134	15	11,19	1,00		1,0000
Oui	26	2	7,69	0,66	[0,07-3,16]	
<b>DM</b> (6 données manquantes)						
Non	74	6	8,11	1,00		0,3253
Oui	90	12	13,33	1,74	[0,57-5,96]	
<b>Dialyse</b> (12 données manquantes)						
Non	139	15	10,79	1,00		1,0000
Oui	19	2	10,53	0,97	[0,1-4,8]	
<b>Dilution<sup>1</sup></b> (6 données manquantes)						
Non	23	1	4,35	1,00		0,4789
Oui	141	18	12,77	3,20	[0,46-140,08]	
<b>Spray<sup>2</sup></b> (41 données manquantes)						
Non	80	7	8,75	1,00		0,3867
Oui	49	7	14,29	1,73	[0,48-6,22]	
<b>Sexe</b>						
Femme	158	19	12,03	1,00		0,3649
Homme	12	0	0,00	0,00	[0-2,9]	
<b>Age</b> (2 données manquantes)						
0-29 ans	30	0	0,00	0,00	[0-1,4]	0,1089
30-39 ans	57	7	12,28	0,88	[0,2-4,48]	
40-49 ans	52	8	15,38	1,13	[0,27-5,68]	
50 ans et plus	29	4	13,79	1,00		
<b>Statut tabagique</b> (5 données manquantes)						
Ancien fumeur	57	11	19,30	4,88	[1,2-28,8]	0,03166
Fumeur	43	4	9,30	2,10	[0,34-15,15]	
Non fumeur	65	3	4,62	1,00		
<b>Atopie<sup>3</sup></b> (16 données manquantes)						
Non	85	6	7,06	1,00		0,04644
Oui	69	13	18,84	3,03	[1-10,35]	
<b>Fonction</b>						
AS	57	9	15,79	2,37	[0,73-8]	0,1991
ASH	15	3	20,00	3,13	[0,46-16,25]	
Autre	2	0	0,00	0,00	[0-73,27]	
IDE	96	7	7,29	1,00		

	Total N=170	N	%	Asthme		
				OR	IC95	p-value
<b>Service</b> (2 données manquantes)						
Endoscopie	14	1	7,14	0,68	[0,01-6,45]	0,9316
Réanimation	95	12	12,63	1,28	[0,41-4,4]	
Service de soins	59	6	10,17	1,00		
<b>Ancienneté</b> (2 données manquantes)						
0-9 ans	63	3	4,76	0,24	[0,04-1,08]	0,0761
10-19 ans	59	8	13,56	0,74	[0,22-2,51]	
20 ans et plus	46	8	17,39	1,00		

OR : Odds ratio ; IC95 : Intervalle de confiance à 95% ; DVA : Désinfection par voie aérienne ; DM : Dispositif médical ; IDE : Infirmier(ère) diplômé(e) d'état ; AS : Aide-soignant(e) ; ASH : Agents du service hospitalier

<sup>1</sup>Utilisation d'au moins un produit nécessitant d'être dilué ou activé parmi les suivants : Oxyfloor®, Anioxyde 1000®, Nu-Cidex® ou Sekusept Aktiv®

<sup>2</sup>Utilisation d'au moins un produit sous forme de spray ou de pulvérisation parmi les suivants : Anioxyspray WS® ou Aseptanios Oxy+®

<sup>3</sup>Présence d'au moins un signe parmi les suivants : allergies nasales confirmées, conjonctivite allergique confirmée, eczéma dans l'enfant et/ou réaction cutanée à la suite de tests allergiques.

L'utilisation de désinfectants sous forme concentrée semble à l'inverse protéger de l'apparition de symptômes irritatifs nasaux et oculaires (OR=0,49 [0,13-1,50] et OR=0,52 [0,17-1,49] respectivement) mais là encore les associations ne sont pas significatives.

La désinfection des DM ressort comme étant à risque de déclencher des symptômes respiratoires, cependant la liaison n'est pas significative. La DVA semble, elle aussi, être associée à l'apparition de symptômes respiratoires (OR=1,75 [0,66-4,71]), alors que la liaison ne s'observait pas avec l'asthme (OR=0,66 [0,07-3,16]).

Ces associations sont retrouvées avec la présence de symptômes oculaires mais ne s'observent pas avec les symptômes nasaux.

Le sexe masculin semble protégé de l'apparition de symptômes respiratoires (OR=0,27 [0,03-1,35]) et oculaires (OR=0,64 [0,1 »-2,64]) mais les associations protectrices ne sont pas significatives.

Les AS ont un risque plus élevé que les IDE de développer des symptômes respiratoires (OR=1,90 [0,9-4,03]), nasaux (OR=1,15 [0,54-2,46]) et oculaires (OR=1,53 [0,73-3,21]) mais aucune de ces associations n'est significative.

Une association non significative est également mise en évidence entre l'ancienneté inférieure à 10 ans et un risque plus faible de développer des symptômes respiratoires, nasaux ou oculaires.

*Tableau XV. Symptômes respiratoires selon les activités et tâches exposantes et selon les caractéristiques générales de la population*

(en hachuré les variables significatives au seuil de 5%)

	Symptômes respiratoires <sup>1</sup>					
	Total N=153	N	%	OR	IC95	p-value
<b>Bionettoyage</b> (4 données manquantes)						
Non	25	11	44,00	1,00		1,0000
Oui	124	52	41,94	0,92	[0,36-2,43]	
<b>DVA</b> (7 données manquantes)						
Non	122	49	40,16	1,00		0,2596
Oui	24	13	54,17	1,75	[0,66-4,71]	
<b>DM</b> (3 données manquantes)						
Non	63	22	34,92	1,00		0,1323
Oui	87	42	48,28	1,73	[0,84-3,6]	
<b>Dialyse</b> (9 données manquantes)						
Non	128	56	43,75	1,00		0,7905
Oui	16	6	37,50	0,77	[0,22-2,52]	
<b>Dilution<sup>2</sup></b> (4 données manquantes)						
Non	19	5	26,32	1,00		0,1411
Oui	130	59	45,38	2,31	[0,73-8,7]	
<b>Spray<sup>3</sup></b> (33 données manquantes)						
Non	74	28	37,84	1,00		0,1343
Oui	46	24	52,17	1,78	[0,80-4,04]	
<b>Sexe</b>						
Femme	142	65	45,77	1,00		0,1139
Homme	11	2	18,18	0,27	[0,03-1,35]	
<b>Age</b> (1 donnée manquante)						
0-29 ans	29	11	37,93	0,67	[0,19-2,33]	0,1503
30-39 ans	52	18	34,62	0,58	[0,19-1,77]	
40-49 ans	48	27	56,25	1,40	[0,46-4,28]	
50 ans et plus	23	11	47,83	1,00		
<b>Statut tabagique</b> (4 données manquantes)						
Ancien fumeur	54	25	46,30	1,15	[0,51-2,61]	0,8933
Fumeur	39	16	41,03	0,93	[0,37-2,3]	
Non fumeur	56	24	42,86	1,00		
<b>Atopie<sup>4</sup></b> (11 données manquantes)						
Non	79	25	31,65	1,00		<0,001
Oui	63	38	60,32	3,25	[1,55-6,96]	

	Total N=153	Symptômes respiratoires <sup>1</sup>				
		N	%	OR	IC95	p-value
<b>Fonction</b>						
AS	55	29	52,73	1,90	[0,9-4,03]	0,2399
ASH	12	6	50,00	1,70	[0,41-6,98]	
Autre	2	1	50,00	1,70	[0,02-136,55]	
IDE	84	31	36,90	1,00		
<b>Service (1 donnée manquante)</b>						
Endoscopie	14	5	35,71	0,63	[0,14-2,47]	0,7776
Réanimation	89	39	43,82	0,88	[0,41-1,89]	
Service de soins	49	23	46,94	1,00		
<b>Ancienneté (2 données manquantes)</b>						
0-9 ans	60	21	35,00	0,49	[0,2-1,19]	0,1660
10-19 ans	51	25	49,02	0,87	[0,35-2,16]	
20 ans et plus	40	21	52,50	1,00		

OR : Odds ratio ; IC95 : Intervalle de confiance à 95% ; DVA : Désinfection par voie aérienne ; DM : Dispositif médical ; IDE : Infirmier(ère) diplômé(e) d'état ; AS : Aide-soignant(e) ; ASH : Agents du service hospitalier

<sup>1</sup>Présence dans les 12 derniers mois d'un moins un symptôme respiratoire parmi les suivants : sifflements au repos, réveil avec une sensation de gêne respiratoire, crise d'essoufflement au repos, sifflements après un effort intense, réveil par une crise d'essoufflement, réveil par une quinte de toux et/ou sensation d'essoufflement ou de sifflement dans certaines circonstances (froid, brouillard, effort, parfum/odeur fort(e) ou pièce enfumée).

<sup>2</sup>Utilisation d'au moins un produit nécessitant d'être dilué ou activé parmi les suivants : Oxyfloor®, Anioxyde 1000®, Nu-Cidex® ou Sekusept Aktiv®

<sup>3</sup>Utilisation d'au moins un produit sous forme de spray ou de pulvérisation parmi les suivants : Anioxyspray WS® ou Aseptanios Oxy+®

<sup>4</sup>Présence d'au moins un signe parmi les suivants : allergies nasales confirmées, conjonctivite allergique confirmée, eczéma dans l'enfant et/ou réaction cutanée à la suite de tests allergiques.

*Tableau XVI. Symptômes nasaux selon les activités et tâches exposantes et selon les caractéristiques générales de la population*

(en hachuré les variables significatives au seuil de 5%)

	Total N=166	Symptômes nasaux <sup>1</sup>				
		N	%	OR	IC95	p-value
<b>Bionettoyage (4 données manquantes)</b>						
Non	29	19	65,52	1,00		1,0000
Oui	133	85	63,91	0,93	[0,36-2,31]	
<b>DVA (7 données manquantes)</b>						
Non	133	86	64,66	1,00		1,0000
Oui	26	17	65,38	1,03	[0,4-2,84]	
<b>DM (4 données manquantes)</b>						
Non	73	48	65,75	1,00		0,7439
Oui	89	56	62,92	0,88	[0,44-1,77]	
<b>Dialyse (10 données manquantes)</b>						
Non	137	89	64,96	1,00		1,0000
Oui	19	12	63,16	0,92	[0,31-2,97]	

	Total N=166	Symptômes nasaux <sup>1</sup>					p-value
		N	%	OR	IC95		
<b>Dilution<sup>2</sup></b> (5 données manquantes)							
Non	22	17	77,27	1,00		0,2332	
Oui	139	87	62,59	0,49	[0,13-1,50]		
<b>Spray<sup>3</sup></b> (39 données manquantes)							
Non	79	54	68,35	1,00		0,8474	
Oui	48	32	66,67	0,92	[0,40-2,15]		
<b>Sexe</b>							
Femme	154	99	64,29	1,00		1,0000	
Homme	12	8	66,67	1,11	[0,28-5,27]		
<b>Age</b> (2 données manquantes)							
0-29 ans	29	18	62,07	0,91	[0,27-3,04]	0,9108	
30-39 ans	56	35	62,50	0,93	[0,32-2,6]		
40-49 ans	51	35	68,63	1,21	[0,4-3,55]		
50 ans et plus	28	18	64,29	1,00			
<b>Statut tabagique</b> (5 données manquantes)							
Ancien fumeur	56	40	71,43	1,98	[0,87-4,64]	0,1548	
Fumeur	42	29	69,05	1,77	[0,73-4,45]		
Non fumeur	63	35	55,56	1,00			
<b>Atopie<sup>4</sup></b> (13 données manquantes)							
Non	84	45	53,57	1,00		<0,001	
Oui	69	58	84,06	4,52	[2,10,94]		
<b>Fonction</b>							
AS	57	38	66,67	1,15	[0,54-2,46]	0,7487	
ASH	14	8	57,14	0,77	[0,21-2,94]		
Autre	2	2	100,00	NC	NC		
IDE	93	59	63,44	1,00			
<b>Service</b> (1 donnée manquante)							
Endoscopie	13	7	53,85	0,57	[0,14-2,37]	0,6764	
Réanimation	94	61	64,89	0,90	[0,42-1,9]		
Service de soins	58	39	67,24	1,00			
<b>Ancienneté</b> (2 données manquantes)							
0-9 ans	62	37	59,68	0,74	[0,31-1,77]	0,4903	
10-19 ans	57	40	70,18	1,17	[0,46-2,96]		
20 ans et plus	45	30	66,67	1,00			

OR : Odds ratio ; IC95 : Intervalle de confiance à 95% ; DVA : Désinfection par voie aérienne ; DM : Dispositif médical ; IDE : Infirmier(ère) diplômé(e) d'état ; AS : Aide-soignant(e) ; ASH : Agents du service hospitalier ; NC : non calculable

<sup>1</sup>Présence dans les 12 derniers mois d'un symptôme nasal parmi les suivants ; éternuements en dehors d'un rhume ou d'une grippe, nez bouché ou nez qui coule en dehors d'un rhume ou d'une grippe et/ou allergies nasales

<sup>2</sup>Utilisation d'au moins un produit nécessitant d'être dilué ou activé parmi les suivants : Oxyfloor<sup>®</sup>, Anioxyde 1000<sup>®</sup>, Nu-Cidex<sup>®</sup> ou Sekusept Aktiv<sup>®</sup>

<sup>3</sup>Utilisation d'au moins un produit sous forme de spray ou de pulvérisation parmi les suivants : Anioxyspray WS<sup>®</sup> ou Aseptanios Oxy+<sup>®</sup>

<sup>4</sup>Présence d'au moins un signe parmi les suivants : allergies nasales confirmées, conjonctivite allergique confirmée, eczéma dans l'enfant et/ou réaction cutanée à la suite de tests allergiques.

Tableau XVII. Symptômes oculaires selon les activités et tâches exposantes et selon les caractéristiques générales de la population

(en hachuré les variables significatives au seuil de 5%)

	Total N=159	Symptômes oculaires <sup>1</sup>				
		N	%	OR	IC95	p-value
<b>Bionettoyage</b> (3 données manquantes)						
Non	27	13	48,15	1,00		0,8350
Oui	129	59	45,74	0,91	[0,36-2,28]	
<b>DVA</b> (8 données manquantes)						
Non	125	54	43,20	1,00		0,3880
Oui	26	14	53,85	1,53	[0,6-3,94]	
<b>DM</b> (4 données manquantes)						
Non	68	27	39,71	1,00		0,2571
Oui	87	43	49,43	1,48	[0,74-2,97]	
<b>Dialyse</b> (9 données manquantes)						
Non	133	62	46,62	1,00		0,2050
Oui	17	5	29,41	0,48	[0,13-1,56]	
<b>Dilution</b> <sup>2</sup> (4 données manquantes)						
Non	20	12	60,00	1,00		0,2298
Oui	135	59	43,70	0,52	[0,17-1,49]	
<b>Spray</b> <sup>3</sup> (37 données manquantes)						
Non	75	34	45,33	1,00		0,5796
Oui	47	24	51,06	1,26	[0,57-2,79]	
<b>Sexe</b>						
Femme	148	70	47,30	1,00		0,5456
Homme	11	4	36,36	0,64	[0,13-2,64]	
<b>Age</b> (2 données manquantes)						
0-29 ans	28	15	53,57	1,34	[0,42-4,49]	0,8534
30-39 ans	54	25	46,30	1,01	[0,36-2,87]	
40-49 ans	49	21	42,86	0,88	[0,30-2,55]	
50 ans et plus	26	12	46,15	1,00		
<b>Statut tabagique</b> (3 données manquantes)						
Ancien fumeur	55	23	41,82	0,66	[0,3-1,44]	0,5099
Fumeur	38	17	44,74	0,74	[0,3-1,78]	
Non fumeur	63	33	52,38	1,00		
<b>Atopie</b> <sup>4</sup> (9 données manquantes)						
Non	84	28	33,33	1,00		<0,001
Oui	66	43	65,15	3,70	[1,8-7,82]	

	Total N=159	Symptômes oculaires <sup>1</sup>				
		N	%	OR	IC95	p-value
<b>Fonction</b>						
AS	53	28	52,83	1,53	[0,73-3,21]	0,3081
ASH	14	6	42,86	1,03	[0,27-3,7]	
Autre	2	2	100,00	NC	NC	
IDE	90	38	42,22	1,00		
<b>Service (1 donnée manquante)</b>						
Endoscopie	14	4	28,57	0,36	[0,07-1,46]	0,2546
Réanimation	89	40	44,94	0,73	[0,35-1,52]	
Service de soins	55	29	52,73	1,00		
<b>Ancienneté (2 données manquantes)</b>						
0-9 ans	60	23	38,33	0,68	[0,29-1,61]	0,2067
10-19 ans	53	29	54,72	1,32	[0,55-3,19]	
20 ans et plus	44	21	47,73	1,00		

OR : Odds ratio ; IC95 : Intervalle de confiance à 95% ; DVA : Désinfection par voie aérienne ; DM : Dispositif médical ; IDE : Infirmier(ère) diplômé(e) d'état ; AS : Aide-soignant(e) ; ASH : Agents du service hospitalier ; NC : non calculable

<sup>1</sup>Présence au cours des 12 derniers mois de symptômes oculaires : yeux qui piquent, qui pleurent ou qui grattent en dehors d'un rhume ou d'une grippe et/ou conjonctivite allergique

<sup>2</sup>Utilisation d'au moins un produit nécessitant d'être dilué ou activé parmi les suivants : Oxyfloor<sup>®</sup>, Anioxyde 1000<sup>®</sup>, Nu-Cidex<sup>®</sup> ou Sekusept Aktiv<sup>®</sup>

<sup>3</sup>Utilisation d'au moins un produit sous forme de spray ou de pulvérisation parmi les suivants : Anioxyspray WS<sup>®</sup> ou Aseptanios Oxy+<sup>®</sup>

<sup>4</sup>Présence d'au moins un signe parmi les suivants : allergies nasales confirmées, conjonctivite allergique confirmée, eczéma dans l'enfant et/ou réaction cutanée à la suite de tests allergiques.

Nous avons créé une variable « *Symptômes irritatifs* » agrégeant les variables « *Symptômes respiratoires* », « *Symptômes nasaux* » et « *Symptômes oculaires* » afin d'augmenter les chances de mettre en évidence une association avec nos variables explicatives.

Les mesures d'association obtenues sont présentées dans le tableau XVIII.

L'association avec l'atopie est retrouvée (OR=9,6 [2,73-52,21]).

Une différence significative est également observée selon l'ancienneté des sujets (p=0,0421). Le risque de développer des symptômes irritatifs serait ainsi 2,52 fois plus élevé chez les agents avec une ancienneté comprise entre 10 et 19 ans par rapport à ceux travaillant depuis 20 ans et plus.

Les tâches impliquant des dilutions manuelles semblent protéger contre le développement de symptômes irritatifs cependant l'association n'est pas significative (OR=0,19 [0,00-1,29, p=0,1264]). Le lien avec le port d'EPI n'a de plus pas pu être testé.

On observe l'association entre le fait d'exercer la fonction d'AS et la présence de symptômes irritatifs mais la liaison n'est toujours pas significative (OR=1,45 [0,57-3,94]).

Tableau XVIII. Symptômes irritatifs selon les activités et tâches exposantes et selon les caractéristiques générales de la population

(en hachuré les variables significatives au seuil de 5%)

	Total N=159	Symptômes irritatifs <sup>1</sup>				
		N	%	OR	IC95	p-value
<b>Bionettoyage</b> (5 données manquantes)						
Non	26	22	84,62	1,00		0,5996
Oui	128	100	78,13	0,65	[0,15-2,15]	
<b>DVA</b> (9 données manquantes)						
Non	124	98	79,03	1,00		1,0000
Oui	26	21	80,77	1,11	[0,36-4,14]	
<b>DM</b> (5 données manquantes)						
Non	66	54	81,82	1,00		0,5509
Oui	88	68	77,27	0,76	[0,31-1,79]	
<b>Dialyse</b> (11 données manquantes)						
Non	131	104	79,39	1,00		1,0000
Oui	17	14	82,35	1,21	[0,30-7,03]	
<b>Dilution</b> <sup>2</sup> (5 données manquantes)						
Non	19	18	94,74	1,00		0,1264
Oui	135	104	77,04	0,19	[0,00-1,29]	
<b>Spray</b> <sup>3</sup> (37 données manquantes)						
Non	74	59	79,73	1,00		1,0000
Oui	48	39	81,25	1,10	[0,40-3,15]	
<b>Sexe</b>						
Femme	148	119	80,41	1,00		0,4639
Homme	11	8	72,73	0,65	[0,14-4,05]	
<b>Age</b> (1 donnée manquante)						
0-29 ans	28	22	78,57	1,10	[0,24-4,86]	0,9613
30-39 ans	55	44	80,00	1,20	[0,32-4,16]	
40-49 ans	49	40	81,63	1,33	[0,34-4,89]	
50 ans et plus	26	20	76,92	1,00		
<b>Statut tabagique</b> (3 données manquantes)						
Ancien fumeur	56	46	82,14	1,46	[0,55-4,05]	0,6728
Fumeur	38	31	81,58	1,41	[0,47-4,57]	
Non fumeur	62	47	75,81	1,00		
<b>Atopie</b> <sup>4</sup> (9 données manquantes)						
Non	83	57	68,67	1,00		<0,001
Oui	67	64	95,52	9,60	[2,73-52,21]	

	Total N=159	Symptômes irritatifs <sup>1</sup>				
		N	%	OR	IC95	p-value
<b>Fonction</b>						
AS	54	45	83,33	1,45	[0,57-3,94]	0,8443
ASH	14	11	78,57	1,06	[0,25-6,50]	
Autre	2	2	100,00	NC	NC	
IDE	89	69	77,53	1,00		
<b>Service (1 donnée manquante)</b>						
Endoscopie	14	9	64,29	0,32	[0,07-1,57]	0,2277
Réanimation	91	72	79,12	0,68	[0,24-1,78]	
Service de soins	53	45	84,91	1,00		
<b>Ancienneté (2 données manquantes)</b>						
0-9 ans	61	44	72,13	0,69	[0,24-1,87]	0,04212
10-19 ans	53	48	90,57	2,52	[0,69-10,45]	
20 ans et plus	43	34	79,07	1,00		

OR : Odds ratio ; IC95 : Intervalle de confiance à 95% ; DVA : Désinfection par voie aérienne ; DM : Dispositif médical ; IDE : Infirmier(ère) diplômé(e) d'état ; AS : Aide-soignant(e) ; ASH : Agents du service hospitalier ; NC : non calculable

<sup>1</sup>Présence au cours des 12 derniers mois d'au moins un symptôme irritatif respiratoire ou nasal ou oculaire

<sup>2</sup>Utilisation d'au moins un produit nécessitant d'être dilué ou activé parmi les suivants : Oxyfloor<sup>®</sup>, Anioxyde 1000<sup>®</sup>, Nu-Cidex<sup>®</sup> ou Sekusept Aktiv<sup>®</sup>

<sup>3</sup>Utilisation d'au moins un produit sous forme de spray ou de pulvérisation parmi les suivants : Anioxyspray WS<sup>®</sup> ou Aseptanios Oxy+<sup>®</sup>

<sup>4</sup>Présence d'au moins un signe parmi les suivants : allergies nasales confirmées, conjonctivite allergique confirmée, eczéma dans l'enfant et/ou réaction cutanée à la suite de tests allergiques.

## C. Discussion

### 1. Intérêt pour l'étude

Notre étude a obtenu un accueil et un taux de réponse satisfaisants. Cette mobilisation et les commentaires libres recueillis avec le questionnaire<sup>2</sup> reflètent la préoccupation des personnels de santé pour les risques liés aux produits chimiques.

La médecine du travail, contactée en amont de notre étude, nous a également conforté dans le bien-fondé de notre recherche en nous faisant part de plusieurs plaintes, émanant principalement de personnels de santé travaillant en services d'endoscopie (consultations ORL et urologie).

<sup>2</sup> Exemple de verbatim : « produit irritant », « j'ai la muqueuse nasale très abîmée », « nous avons raison de nous inquiéter [si vous faites cette étude] », « je suis très dérangée par sa forte odeur, difficulté pour respirer », « très agressif au niveau respiratoire même avec un masque », « odeur du produit très forte ».

## 2. Discussion sur la méthode

### a) Méthode

#### (1) Pathologies étudiées

Les allergies et symptômes irritatifs respiratoires étant ceux ayant le pronostic le plus péjoratif parmi les allergies et symptômes irritatifs d'origine professionnelle, nous avons choisi d'axer notre étude sur ces pathologies.

Les allergies et symptômes irritatifs, ORL et oculaires, épidémiologiquement et physiopathologiquement liés aux symptômes respiratoires, ont par ailleurs été ajoutés à notre questionnaire.

A l'inverse, les dermatoses professionnelles ont volontairement été éliminées de notre étude. Cependant les observations rapportées ne faisaient pas état de symptômes cutanés.

#### (2) Elaboration du questionnaire

#### **Mesure des symptômes**

Pour évaluer la fréquence des symptômes respiratoires et/ou ORL de mécanisme allergique ou irritant chez les professionnels de santé exposés aux désinfectants contenant de l'acide peracétique et/ou du peroxyde d'hydrogène, nous avons utilisé un questionnaire ayant déjà fait ses preuves dans les études explorant le lien avec le travail dans l'apparition de maladies asthmatiformes (REMEN T., 2011).

Cependant la mise en page des questions dans notre formulaire a biaisé les réponses obtenues aux items sur les symptômes au travail.

En effet, les quatre questions évaluant les liens entre la santé respiratoire et le travail ont été regroupées dans le même encadré (questions 30 à 33 du questionnaire). Le premier item (« *Dans les 12 derniers mois, comment vos symptômes respiratoires ont-ils évolué quand vous étiez absent(e) de votre travail pendant une semaine ou plus ?* ») ne concernait que les sujets ayant présenté à un moment quelconque au cours des 12 derniers mois au moins un symptôme respiratoire parmi les suivants : sifflements au repos, réveil avec une sensation de gêne respiratoire, crise d'essoufflement au repos, sifflements après un effort intense, réveil par une crise d'essoufflement, réveil par une quinte de toux, et/ou sensation d'essoufflement ou de sifflement dans certaines circonstances (froid, brouillard, effort, parfum/odeur fort(e) ou pièce enfumée). Malgré l'existence d'une consigne, plus des trois quart des personnes asymptomatiques non concernées par cette question, n'ont pas non plus répondu aux suivantes (« *Quand vous êtes à votre poste de travail, ou dans les heures qui suivent, vous*

*arrive-t-il : (31) De vous mettre à tousser ?, (32) De vous mettre à avoir des sifflements dans la poitrine en respirant ? et (33) D'avoir un essoufflement, une sensation d'oppression ou de serrement dans la poitrine ? »).*

Ce biais de conception du questionnaire, non identifié lors des tests, nous a contraints à supprimer de notre analyse les questions 31 à 33. Cependant, les questions explorant les symptômes respiratoires dans les 12 derniers mois (questions 20 à 29), formulées avec la mention « *à un moment quelconque* » englobent les situations au travail. Ainsi, il apparaît peu probable de répondre par la négative aux questions sur les symptômes respiratoires en général et par la positive aux questions sur les symptômes respiratoires au travail. Les 25% de réponses obtenues, toutes négatives, confirment cette hypothèse.

Par ailleurs, ce questionnaire n'explore la rythmicité des symptômes avec le travail que pour les symptômes respiratoires. Lors de futures évaluations de risques professionnels en lien avec l'utilisation de désinfectants, cet aspect mériterait d'être observé, en particulier pour la rhinite qui peut s'avérer être la première manifestation d'une pathologie asthmatiforme d'origine professionnelle (GARNIER, VILLA, & CHATAIGNER, 2007).

### **Mesure des expositions**

Les enquêtes en milieu professionnel réalisées pour confirmer l'origine professionnelle d'une pathologie utilisent des questionnaires détaillés pour apprécier l'ensemble des tâches exécutées par les salariés et identifier l'ensemble des produits présents sur le poste de travail. Effectivement, seule une évaluation approfondie peut permettre de mettre en cause une activité ou un produit employé sur le lieu de travail.

Une telle approche n'était pas réalisable dans notre enquête. Les enquêtes professionnelles sont en effet destinées à une évaluation individuelle des risques et non pour une population de travailleurs, à fortiori lorsque les expositions ne sont pas les mêmes entre les individus.

Des questions adaptées à l'ensemble des activités de désinfection réalisées en milieu de soins étaient donc requises.

Notre mesure des expositions s'est donc limitée à l'utilisation des produits et à leur fréquence.

De plus, les expositions aux autres produits détergents et désinfectants employés en milieu de soins, notamment aux ammoniums quaternaires dont le rôle dans l'apparition de pathologies respiratoires professionnelles a déjà été mis en évidence (GONZALEZ M., 2013), n'ont pas pu être prises en compte.

Les tests réalisés avant diffusion de notre questionnaire, nous ont permis de nous apercevoir que les agents méconnaissent les désinfectants qu'ils manipulent, aussi bien en termes de

nom commercial que de composition. Les changements fréquents de produits, mis en évidence lors de l'analyse des données de consommation du CHRU, peuvent en partie expliquer les références aux « *produit bleu* » et « *spray* » utilisées par le personnel.

Comme mentionné dans la méthodologie, cela nous a amené à insérer dans notre questionnaire des photographies des désinfectants contenant de l'acide peracétique et /ou du peroxyde d'hydrogène employés au CHRU. Cependant, il n'était pas concevable de faire de même pour l'ensemble des co-expositions.

Enfin, une séparation entre les activités de désinfection manuelle et automatique des DM avec l'ajout de questions « *Réalisez-vous des désinfections de façon manuelle ?* » et « *Réalisez-vous des désinfections en laveurs-désinfecteurs* » en plus de la question 61 de notre questionnaire (« *Participez-vous à la désinfection des dispositifs médicaux (endoscopes, matériel chirurgical, etc. ?* ») aurait permis de s'assurer que les réponses négatives aux questions sur l'utilisation des produits à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène pour la désinfection automatique sont en lien avec une absence de pratique de l'activité et non le reflet de l'utilisation de produits non identifiés lors de notre cartographie ou contenant du glutaraldéhyde.

### (3) *Diffusion du questionnaire*

Le questionnaire a été diffusé à l'ensemble des services du CHRU identifiés comme potentiellement exposés d'après les résultats de notre cartographie.

Parmi eux, figurait la stérilisation centrale notamment en raison de l'utilisation du Sterrad<sup>®</sup>, procédé à base de peroxyde d'hydrogène. Cependant aucune réponse n'a été obtenue de ce service. Le cadre de service, sollicité pour diffuser le questionnaire à son équipe, n'a en effet pas suivi « *la règle du jeu* », estimant que les expositions étaient nulles compte-tenu de l'étanchéité des cassettes utilisées dans l'appareil de stérilisation, et ce, malgré des études antérieures de l'INRS montrant une exposition des personnels avec ce type d'équipement.

En ne prenant pas en compte ce service, le taux de réponse aurait été de 60%.

L'EOHH aurait également pu être ciblée pour répondre au questionnaire, en raison de la réalisation fréquente de DVA par les agents de ce service. Néanmoins, au moment de la diffusion de l'étude, l'utilisation de la DVA était quasi-nulle.

Enfin, la consultation d'urologie n'a pas été ciblée par notre étude malgré l'existence de plaintes émanant de ce service. Cet « *oubli* » mériterait d'être corrigé dans de futures études.

#### (4) Statistiques

Des règles de gestion des données manquantes ont été établies afin de limiter le nombre de variables inexploitable.

Pour pallier à l'existence d'effectifs inférieurs à 5 dans certains groupes lors de l'analyse stratifiée selon la fonction exercée ou le service dans lequel travaille le répondant, le test non paramétrique de Fisher a été utilisé pour l'analyse statistique.

Du fait de l'orientation initialement descriptive de notre étude, aucune analyse multivariée n'avait été prévue dans la méthode, cependant aucune variable n'est ressortie de façon significative à l'analyse univariée au seuil de 5%.

#### b) Résultats

Les mesures d'association retrouvent des liens assez forts entre certaines variables d'intérêt (asthme et symptômes respiratoires, ORL ou oculaires) et certaines variables explicatives (activités exposantes : bio-nettoyage, désinfection des DM, DVA et désinfection des générateurs et circuits de dialyse ; tâches exposantes : utilisation de produit nécessitant une dilution manuelle ou sous forme de spray et caractéristiques générales : fonction exercée, service, ancienneté, statut tabagique et atopie) :

- ✓ asthme et dilution : OR=3,2 ;
- ✓ asthme et ASH : OR=3,13 ;
- ✓ asthme et AS : OR=2,37 ;
- ✓ symptômes respiratoires et dilution : OR=2,31 ;
- ✓ symptômes respiratoires et AS : OR=1,90 ;
- ✓ symptômes respiratoires et spray : OR=1,78 ;
- ✓ symptômes respiratoires et DVA : OR=1,75 ;
- ✓ asthme et ancienneté inférieure à 10 ans : OR=0,24 ;

Cependant, aucune de ces associations n'est significative.

Un manque de puissance lié à des effectifs trop faibles est vraisemblablement en cause dans ces résultats.

Les études ayant démontré le rôle de certains détergents et désinfectants employés en milieu de soins et le déclenchement de pathologies d'origine professionnelle comportent en effet souvent plusieurs centaines de sujets (543 sujets dans l'étude Gonzalez sur les ammoniums quaternaires par exemple).

Une diffusion plus large de notre questionnaire aux établissements de la région permettrait d'augmenter la puissance de l'étude. Le questionnaire étant construit avec les « *référence produit* » du CHRU de Nancy, celui-ci devrait cependant être adapté aux consommations des établissements interrogés.

Notre population d'étude comporte par ailleurs un fort pourcentage d'IDE et d'AS mais peu d'ASH. Les ASH étant majoritairement concernées par des activités de nettoyage, cela a pu biaiser les résultats de notre étude.

### 3. Discussion sur les résultats

La mise en évidence d'une association significative entre nos variables d'intérêt et l'atopie peut s'expliquer de plusieurs manières.

Tout d'abord, l'atopie est un facteur de risque reconnu d'asthme de mécanisme immuno-allergique. La liaison statistique est certaine et forte donc facile à mettre en évidence même avec de petits effectifs.

Ensuite, les données recueillies concernent l'asthme et les symptômes respiratoires, ORL et oculaires en population générale. Il n'est donc pas surprenant de retrouver un lien avec l'atopie en raison de la prévalence de l'asthme de mécanisme immuno-allergique en population générale (6 à 8% en population générale).

Enfin, l'atopie se mesure habituellement par la positivité des IgE spécifiques. Ici, nous avons utilisé une variable agrégée comprenant la présence d'allergies nasales, de conjonctivite allergique, d'eczéma dans l'enfance ou une réaction positive lors de tests cutanés. Cette définition n'est cependant pas la plus juste.

La plupart des sujets réalisant des activités de désinfection des générateurs et circuits de dialyse nous ont précisé ne plus utiliser de Dialox® pour cette activité et ce, depuis plusieurs années.

Cela amène à plusieurs commentaires.

En premier lieu, cette information est en désaccord avec les données de consommation que nous avons obtenu de la DES du CHRU. En effet le service d'uro-néphrologie et la dialyse infantile y apparaissent comme les principaux destinataires des commandes de Dialox®.

Il semble par ailleurs exister une confusion entre la désinfection de la surface extérieure des générateurs et des composants externes qui est réalisée après chaque séance le plus souvent avec des désinfectants à base de chlore et le traitement hydraulique des générateurs qui vise

à éliminer le biofilm. La mention de l'acide citrique et d'une fréquence d'utilisation pluriquotidienne par les répondants nous amène à penser que ces derniers ont considéré la désinfection de la surface extérieure, qui s'apparente plus à une activité de bio-nettoyage.

Notre étude ne concernant pas l'acide citrique, il est possible que l'activité de désinfection des générateurs et circuits de dialyse ne reflète pas uniquement les risques liés aux oxydants.

#### 4. Apport de l'étude

Bien que ne faisant pas partie de nos objectifs, notre étude a permis de confirmer le lien entre l'asthme et l'atopie.

Notre étude au design initialement descriptif n'avait pas pour vocation de mettre en évidence un excès de risque liés aux détergents et désinfectants contenant de l'acide peracétique et/ou du peroxyde d'hydrogène mais de décrire la fréquence des allergies et symptômes irritatifs chez les personnels de santé réalisant des opérations de nettoyage et de désinfection. Une prévalence élevée a ainsi été retrouvée.

Cette prévalence justifie la mise en place de mesures de prévention dans cette population et notamment chez les agents réalisant des DVA et des désinfections de DM.

La mise en place d'un système d'épuration de l'air dans les locaux est la mesure la plus effective dans ces activités de désinfection.

A défaut, le verrouillage des accès et la mise en place d'une signalétique explicite lors des opérations de DVA doivent être systématiquement envisagés pour éviter l'exposition des autres personnels du service et des services extérieurs. La coupure de la ventilation et l'étanchéification du local permettent de limiter la dispersion des vapeurs. La mesure des concentrations résiduelles avant le retour à l'intérieur du local et le port d'EPI adaptés sont également nécessaires pour éviter tout contact avec ces produits irritatifs.

Lors de la désinfection manuelle des DM, le captage des vapeurs à la source et l'utilisation de bacs refermables sont des mesures de prévention visant à limiter l'exposition des salariés.

Cette prévalence justifie également la réalisation d'évaluation de risque plus approfondies. La prise en compte des co-expositions est en effet nécessaire dans cette population par ailleurs exposée à d'autres familles de détergents et désinfectants (ammoniums quaternaires notamment) et à d'autres agents sensibilisants et irritants (médicaments, latex, etc.).

Il convient également de réaliser des mesures métrologiques pour quantifier les expositions réelles des salariés.

## VI. Prélèvements atmosphériques

### A. Matériel et méthode

En parallèle de l'enquête épidémiologique, une campagne de prélèvements atmosphériques a été réalisée au CHRU de Nancy afin d'apprécier l'exposition réelle des professionnels de santé manipulant des désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène.

#### 1. Méthode de dosage

L'INRS a mis au point une méthode permettant de doser simultanément l'acide peracétique et le peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ) (INRS, 2013). Cette méthode est présentée en Annexe IV.

##### a) Prélèvements

Le dispositif de prélèvement combine une cassette porte-filtre contenant deux filtres en fibre de quartz imprégnés d'oxysulfate de titane qui retiennent sélectivement le peroxyde d'hydrogène, avec soit un barboteur rempli d'une solution de méthyl-p-tolylsulfure (MTS), soit une cartouche d'extraction en phase solide (SPE) en verre de 3mL contenant une plage d'environ 800 mg de gel de silice basique (0,2-0,5mm) imprégné de méthyl-p-tolylsulfoxyde (MTSO) pour extraire l'acide peracétique.

Une pompe capable d'assurer un débit régulé de 1L/min ( $\pm 5\%$ ) est connectée au dispositif de prélèvement.

Le dispositif est ensuite placé dans le local à tester pour une durée de 15 minutes ou plus.

##### b) Conservation des échantillons

Les filtres doivent être désorbés par percolation de 5 mL d'acide sulfurique (1M) immédiatement après le prélèvement.

Les tubes (cartouches SPE) peuvent être conservés au froid au moins 8 jours après le prélèvement. Ils sont désorbés par percolation de 5 mL d'acétonitrile pur. La solution de percolation est ensuite diluée avec 5 mL d'éluant pour chromatographie.

### c) Analyse

Après désorption des filtres, le complexe coloré  $\text{Ti-H}_2\text{O}_2$  est dosé par spectrophotométrie visible (410-415 nm). Un étalonnage du spectrophotomètre est réalisé avec des solutions étalons couvrant la plage des concentrations escomptées.

Les produits des réactions d'oxydation (méthyl-p-tolylsulfoxyde (MTSO) dans la solution de barbotage et méthyl-p-tolyl-sulfone (MTSOO sur le gel de silice)) sont analysés par chromatographie liquide.

### d) Expression des résultats

La concentration de polluant (peroxyde d'hydrogène ou acide peracétique) dans les solutions analysées est déterminée dans chaque cas à partir de la courbe d'étalonnage.

La concentration en peroxyde d'hydrogène est donnée par :

$$C \text{ (mg/m}^3\text{)} = (C_x - C_b) * v/V$$

avec :

$C_x$  (mg/L) : concentration d' $\text{H}_2\text{O}_2$  dans l'échantillon

$C_b$  (mg/L) : moyenne des concentrations en polluant dans les témoins

$v$  (mL) : volume de reprise de l'échantillon

$V$  (L) : volume d'air prélevé

La concentration en acide peracétique dans l'atmosphère est donnée par :

$$C \text{ (mg/m}^3\text{)} = (C_x - C_b) * v/V * M_1/M_2$$

avec :

$C_x$  (mg/L) : concentration de MTSO ou de MTSOO dans la solution analysée

$C_b$  (mg/L) : moyenne des concentrations de MTSO ou de MTSOO dans les témoins correspondants ;

$v$  (mL) : volume de la solution analysée

$V$  (L) : volume d'air prélevé

$M_1$  (g/mol) : masse moléculaire de l'acide peracétique

$M_2$  (g/mol) : masse moléculaire du MTSO ou de la MTSOO

## 2. Plan d'échantillonnage

Les prélèvements ont été réalisés au cours du mois de juillet 2014 par l'EOHH et la CMEI du réseau AllergoLor dans les services du CHRU identifiés comme potentiellement exposés :

- ✓ réanimation médicale ;
- ✓ blocs opératoires de Chirurgie générale et d'urgence (CGU) et pédiatrique ;
- ✓ services d'endoscopie : bronchique, digestive et cardiaque ;
- ✓ consultations d'ORL enfant et adulte et consultations d'urologie adulte ;
- ✓ deux chambres après bio-nettoyage par Oxyfloor®. Les chambres étant situées dans un ancien bâtiment sans activité, les tests ont été respectivement effectués avec et sans ventilation ;
- ✓ deux chambres après DVA.

Le dispositif de prélèvement mis en place utilisait un gel de silice basique imprégné de MTSSO pour prélever l'acide peracétique. Il a été placé dans les locaux testés à hauteur humaine pour prélever l'air respiré.

Deux pompes ont été utilisées simultanément afin de tester les différents scénarii d'exposition.

Le dispositif de prélèvement est présenté avec la figure 8.

Les prélèvements ont été doublés pour éliminer les variations d'activités selon les jours de la semaine.

Un étalon (blanc) a été utilisé pour calibrer les prélèvements. Un témoin positif a également été réalisé en plaçant la cartouche directement dans un bidon d'Aseptanios Oxy+® neuf.

Après une durée moyenne de prélèvement de 7h (10h30 et 3h pour les essais après DVA), les filtres ont été désorbés sur place avant d'être envoyés avec les tubes d'acide peracétique à un laboratoire de toxicologie et biotoxicologie nantais (Toxilabo) chargé d'effectuer les analyses spectrophotométriques et chromatographiques. Les limites de détection pour l'APA et l'H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sont de 5µg.



*Figure 8. Dispositif de prélèvement*

En haut de la colonne : cassette porte-filtre pour les prélèvements de peroxyde d'hydrogène ; le long de la colonne : cartouche SPE pour le prélèvement d'acide peracétique ; en bas à gauche : pompe de prélèvement ; en bas à droite : débitmètre.

## B. Résultats

Entre le 8 et le 31 juillet 2014, 18 dosages d'acide peracétique et 18 dosages de peroxyde d'hydrogène ont été effectués (témoins exclus) dans les neuf services et deux chambres. La machine à DVA n'ayant pas distribué suffisamment de produit et ayant détecté une erreur d'étalonnage, les résultats des essais après DVA ont été exclus.

Le tableau XIX présente les résultats obtenus.

Tableau XIX. Résultats de la campagne de prélèvements atmosphériques réalisée au CHRU de Nancy

Localisation	Date de prélèvement	Volume prélevé (m3)	Peroxyde d'hydrogène (mg)	Acide peracétique (mg)	Peroxyde d'hydrogène (mg/m3)	Acide peracétique (mg/m3)	Peroxyde d'hydrogène (ppm)	Acide peracétique (ppm)
Bloc CGU	08/07/2014	0,374012	< 0,5	< 0,5	0,0013	0,0013	0,0010	0,0004
	10/07/2014	0,435708	< 0,5	< 0,5	0,0011	0,0011	0,0008	0,0004
Consultation ORL adulte	15/07/2014	<b>0,357026</b>	<b>6,6</b>	<b>&lt; 0,5</b>	<b>0,0185</b>	<b>0,0014</b>	<b>0,0133</b>	<b>0,0004</b>
	24/07/2014	<b>0,383600</b>	<b>7</b>	<b>&lt; 0,5</b>	<b>0,0182</b>	<b>0,0013</b>	<b>0,0131</b>	<b>0,0004</b>
Consultation Urologie adulte	15/07/2014	<b>0,440580</b>	<b>21,4</b>	<b>&lt; 0,5</b>	<b>0,0486</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,0349</b>	<b>0,0004</b>
	24/07/2014	<b>0,450425</b>	<b>10,1</b>	<b>&lt; 0,5</b>	<b>0,0224</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,0161</b>	<b>0,0004</b>
Endoscopie cardiaque	28/07/2014	0,482570	< 0,5	< 0,5	0,0010	0,0010	0,0007	0,0003
	29/07/2014	0,401344	< 0,5	< 0,5	0,0012	0,0012	0,0009	0,0004
Endoscopie digestive	09/07/2014	0,370702	< 0,5	< 0,5	0,0013	0,0013	0,0010	0,0004
	28/07/2014	0,407284	< 0,5	< 0,5	0,0012	0,0012	0,0009	0,0004
Fibroscopie bronchique	09/07/2014	0,358388	< 0,5	< 0,5	0,0014	0,0014	0,0010	0,0004
	28/07/2014	0,485163	< 0,5	< 0,5	0,0010	0,0010	0,0007	0,0003
Réanimation Médicale Hôpital Central	08/07/2014	0,439875	< 0,5	< 0,5	0,0011	0,0011	0,0008	0,0004
	10/07/2014	0,466440	< 0,5	< 0,5	0,0011	0,0011	0,0008	0,0003
Bloc enfants	24/07/2014	0,424532	< 0,5	< 0,5	0,0012	0,0012	0,0008	0,0004
Consultation ORL pédiatrique	11/07/2014	0,452760	< 0,5	< 0,5	0,0011	0,0011	0,0008	0,0004
Chambre A	25/07/2014	0,441910	< 0,5	< 0,5	0,0011	0,0011	0,0008	0,0004
Chambre B	25/07/2014	0,430110	< 0,5	< 0,5	0,0012	0,0012	0,0008	0,0004
Témoin négatif (blanc)	15/07/2014	0	< 0,5	< 0,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Témoin positif	31/07/2014	0,472590	769	409	1,6272	0,8654	1,1706	0,2747

CGU : Chirurgie générale et d'urgence ; ORL : Oto-rhino-laryngologie

Chambre A : sans ventilation ; Chambre B avec ventilation (soufflage dans la chambre et extraction dans le couloir)

Les conditions de prélèvement et d'analyse semblent satisfaisantes avec un témoin positif (cartouche placée dans d'un bidon d'Aseptanios Oxy+® neuf pendant 7 heures) présentant des concentrations importantes d'acide peracétique et de peroxyde d'hydrogène et un témoin négatif où les principes actifs ne sont pas détectables.

Nous mettons en évidence du peroxyde d'hydrogène au-delà du seuil de détectabilité dans deux services : la consultation urologique adulte et la consultation ORL adulte où sont réalisées des désinfections manuelles de DM. Les résultats sont confirmés par le deuxième prélèvement.

Les valeurs retrouvées, rapportées au volume d'air filtré sur la période de prélèvement, restent cependant très inférieures à la VLEP (facteur 1 000).

L'ensemble des prélèvements d'acide peracétique réalisés sont inférieurs à la valeur limite de détection de la technique d'analyse.

La ventilation des locaux semble influencer les résultats puisque les concentrations retrouvées en consultation d'urologie le 15 juillet alors que les fenêtres étaient fermées sont deux fois plus élevées que celles retrouvées le 24 juillet alors que les fenêtres étaient entrouvertes. En consultation ORL, les fenêtres ne s'ouvrant pas, les conditions de prélèvement sont identiques pour les deux échantillons. Par ailleurs dans ces deux services, il existe un système de ventilation avec la présence de bouche de soufflage et de reprise dans les locaux.

## C. Discussion

Les résultats retrouvés au cours de cette campagne de prélèvement apparaissent rassurants dans le sens où ils sont en deçà des valeurs préconisées (VLEP 8h = 1,5 mg/m<sup>3</sup> pour le peroxyde d'hydrogène et, VLEP = 0,5 mg/m<sup>3</sup> et VLCT = 1,6 mg/m<sup>3</sup> pour l'acide peracétique).

En 2007, le laboratoire « *Evaluation du risque chimique* » de l'INRS était déjà intervenu sur le site du CHRU de Nancy pour effectuer des mesures d'exposition à l'acide peracétique et au peroxyde d'hydrogène. Le compte-rendu de cette évaluation, transmis par la médecine du travail, allait déjà dans ce sens. En effet, la VLEP du peroxyde d'hydrogène n'avait jamais été atteinte et la concentration maximale d'acide peracétique, retrouvée lors de changement de bidon sur un lave-endoscope, était de 0,2 ppm, soit en-dessous de la VLCT établie par l'INRS. Nous ne disposons cependant pas de plus de renseignements concernant les modalités de prélèvement.

Les valeurs retrouvées nous semblent néanmoins anormalement basses, en particulier à la vue des résultats obtenus pour le témoin positif (bidon d'Aseptanios Oxy+® neuf).

La société « *Air in space* » ayant développé une unité mobile d'épuration a réalisé une étude au CH de Rambouillet dans laquelle des mesures d'acide peracétique et de peroxyde d'hydrogène ont été effectuées dans des salles de désinfection des endoscopes avec et sans leur système d'épuration (PINA, 2014). Les concentrations retrouvées étaient également inférieures aux valeurs limites mais près de 1 000 fois supérieures aux nôtres.

Comme dans notre étude, les prélèvements ont été réalisés en respectant la méthode de l'INRS, qui est par ailleurs est la méthode de référence pour le dosage de l'acide peracétique et du peroxyde d'hydrogène.

Malgré les doutes sur la fiabilité des résultats, plusieurs informations peuvent en être retirées.

Tout d'abord, les résultats positifs obtenus concernent les services de consultation d'ORL et d'urologie adulte. D'après les renseignements obtenus de la médecine du travail en amont de notre étude, il s'agit également des services à l'origine de plaintes de la part de certains agents manipulant des détergents et désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène. L'analyse des données de consommation du CHRU retrouvait également que la consultation ORL était un gros consommateur, notamment de Nucidex®.

Ensuite, les valeurs limites ne reflètent pas la gêne des professionnels de santé. Dans la littérature, des signes d'irritations ont en effet été rapportés avec des concentrations d'acide peracétique de 0,005 à 1,84 mg/m<sup>3</sup> (SCHAFFERNICHT & MÜLLER, 1998). De plus, l'étude de « *Air in space* » a été initiée suite à des désagréments liés aux odeurs acides et à des gênes physiques chez les opérateurs exposés de façon fréquente et prolongée à l'acide peracétique et au peroxyde d'hydrogène, alors que les concentrations retrouvées étaient inférieures aux valeurs limite même sans leur système d'épuration.

La négativité des mesures ne dispense donc pas de la mise en place ou du renforcement des mesures de prévention, notamment dans les services de consultations d'ORL et d'urologie. La ventilation doit être opérante dans les locaux de désinfection des endoscopes, avec un système de captage des vapeurs à la source, une homogénéisation des consignes d'utilisation et de protection, ainsi que celles en cas d'épandage accidentel d'un produit.

Il paraît opportun de réaliser de nouvelles campagnes de mesure pour confirmer ces premiers résultats, ainsi que de tester d'autres scénarii comme la DVA.

Enfin, ces mesures d'ambiance devront être complétées par des mesures individuelles lors d'une deuxième campagne de prélèvement.

## VII. Discussion générale

L'utilisation de détergents et désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène concerne l'ensemble des établissements de santé, des CHRU aux EHPAD, dans le secteur public comme dans le secteur privé.

Les indications en milieu de soins sont nombreuses (désinfection des DM, DVA, désinfection des sols et surfaces, désinfection des générateurs et circuits de dialyse, désinfection des réseaux d'eau, désinfection des isolateurs en pharmacie, etc.).

Les conditions d'utilisation et d'exposition sont par ailleurs très variables d'un service à l'autre.

Notre étude a permis de mettre en évidence une prévalence élevée d'allergies et de symptômes respiratoires, ORL et oculaires de type irritatif chez les personnels de santé impliqués dans les opérations de nettoyage et de désinfection (AS, ASH, IDE). Benjdia en 2009 avait déjà retrouvé une forte prévalence de symptômes ORL, respiratoires et cutanés de nature irritative dans les services d'endoscopie. (BENJDIA, 2009). Néanmoins, il ne nous a pas été possible de relier ces symptômes au travail.

Notre travail consistait en une première approche dans l'évaluation des risques professionnels liés à l'utilisation de détergents et désinfectants contenant de l'acide peracétique et/ou du peroxyde d'hydrogène en milieu de soins. Il a permis de faire ressortir l'importance de cette problématique et la nécessité de réaliser des études avec des populations plus larges prenant en compte les expositions concomitantes pour mettre en évidence un sur-risque lié à l'utilisation de détergents et désinfectants à base d'oxydants chez le personnel de santé.

Des études dans d'autres populations de travailleurs pourraient également être envisagées notamment dans le secteur du nettoyage.

Dans l'attente d'un éclaircissement sur le rôle des détergents et désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène, il convient de renforcer les mesures de prévention.

Dans la mesure du possible, la substitution par des produits moins irritants et/ou sensibilisants doit être réalisée. D'autant plus que l'efficacité de l'acide peracétique vis-à-vis des prions a été remise en cause. En effet, une mise à jour de cette circulaire de 2001 prenant en compte l'évolution des produits et procédés d'inactivation des ATNC ainsi que la mise au point d'une méthode de référence permettant d'évaluer les performances des produits et procédés revendiquant une activité vis-à-vis du prion (Protocole standard prion) a été réalisée en 2011 (MINISTERE DE LA SANTE, 2011). Dans celle-ci, l'APA n'entre plus dans les produits assurant une inactivation totale vis-à-vis des ATNC. L'acide peracétique peut néanmoins continuer à être utilisé pour son activité désinfectante vis-à-vis des agents transmissibles conventionnels.

Par ailleurs, l'étude réalisée par le CCLIN sud-ouest en 2002 pour évaluer l'utilisation d'acide peracétique dans les établissements de santé de l'interrégion rapporte qu'un tiers des établissements utilisateurs avaient signalé des phénomènes de corrosion ou d'altération visuelle des revêtements (*CCLIN SUD-OUEST, 2003*).

La principale difficulté est donc pour les établissements de santé de choisir les « bons » désinfectants. Le désinfectant idéal doit en effet être efficace sur l'ensemble des microorganismes susceptibles d'être présents (large spectre antimicrobien), être rapide d'action, être rémanent (action prolongée), être peu inhibé par les matières organiques, être stable et facile d'emploi, avoir un conditionnement limitant les risques d'exposition et un coût faible. Il doit par ailleurs présenter un risque acceptable pour l'homme et l'environnement.

Mais peu de substances répondent à l'ensemble de ces critères. Une étude récente a ainsi suggérer un rôle de perturbateur endocrinien de certains désinfectants comme le triclosan (*MACLSAAC, GERONA, & BLANC, 2014*).

A défaut de pouvoir substituer les oxydants par des substances moins toxiques, les autres mesures de prévention collective restent essentielles, d'autant plus que les mesures de prévention individuelle sont souvent négligées.

La ventilation des locaux est la première mesure à mettre en place puisque comme on l'a observé des symptômes irritatifs peuvent s'observer même avec des concentrations en deçà des valeurs limites.

La révision des VLEP de l'acide peracétique pourrait être envisagée, notamment devant l'abaissement récent de la VLCT par l'ACGIH à 0,4ppm. Actuellement, les VLEP proposées par l'INRS n'ont qu'une valeur indicative. De plus, ces valeurs ne sont pas définies, elles sont susceptibles d'évoluer en fonction des connaissances scientifiques. Par ailleurs, elles ne tiennent compte que de l'exposition par voie respiratoire.

Le choix des produits utilisés doit prendre en compte la formulation de ces derniers. Les produits prêts à l'emploi doivent être privilégiés pour éviter les expositions des personnels lors des opérations de dilution ou de reconstitution manuelle.

Enfin, la formation régulière des professionnels et la mise à jour des informations délivrées restent incontournables devant la multiplicité des produits et procédures existantes.

La prévention médicale est également un élément incontournable. Les médecins du travail doivent en effet s'attacher à repérer l'apparition de symptômes chez les agents réalisant des opérations de désinfection et notamment dans les services les plus exposés comme les services de consultation d'ORL et d'urologie.

## VIII. Conclusion

Les détergents et désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène sont fréquemment consommés en milieu de soins.

Ces produits sont présentés dans la littérature comme des substances irritantes.

La prévalence des symptômes respiratoires, ORL et oculaires retrouvée dans notre étude confirme cette hypothèse. Des études avec une population plus large prenant en compte les expositions concomitantes permettraient de mettre en évidence un lien avec l'utilisation de détergents et désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène.

Dans l'attente de données complémentaires, les mesures de prévention doivent être renforcées chez les professionnels de santé impliqués dans les opérations de nettoyage et de désinfection les exposant aux oxydants, et notamment la désinfection des DM et la DVA.

Des évaluations de risque sont également nécessaires pour quantifier les expositions des salariés et prouver leur rôle dans l'apparition de ces maladies professionnelles. Des mesures d'exposition d'ambiance et individuelles doivent en particulier être réalisées pour évaluer les expositions réelles des salariés.

## IX. Bibliographie

- Ameille J. (2004). Les principaux métiers en cause. *Asthme professionnel Fiche pratique 2* .
- Ameille, J. (2009). L'asthme aggravé par le travail: est-ce un asthme professionnel? *Revue française d'allergologie*, 49: 122-124.
- Ameille, J., Larbanois, A., Descatha, A., & Vandenplas, O. (2006). Epidémiologie et étiologies de l'asthme professionnel. *Rev Mal Respir*, 23: 726-40.
- Arif, A., & Declos, G. (2012). Association between cleaning-related chemicals and work-related asthma and asthma symptoms among healthcare professionals. *Occup Environ Med*, 69 (1); 35-40.
- Auroy, M., & Bénite, P. (2010). *Normes européennes relative aux antiseptiques et désinfectants chimiques*. CCLIN Sud-Est.
- Baldry, M. (2001). Irritancy of peracetic acid to skin. *ECETOC*.
- Balmes, J., Becklake, M., Blanc, P., Henneberger, P., Kreiss, K., Mapp, C., . . . Viegi, G. (2003). Occupational contribution to the burden of airway disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 167: 787-97.
- Basketter, D., & Kimbe, I. (2010). Skin sensitization, false positives and false negatives: experience with guinea pig assays. *J Appl Toxicol*, 30 (5): 381-86.
- Benjdia, I. (2009). Thèse pour l'obtention du titre de médecin du travail. *Evaluation de l'exposition à l'acide peracétique: enquête sur les symptômes allégués par le personnel réalisant la désinfection du matériel endoscopique*. Université du Val de Marne.
- Bernstein, J., Stauder, T., Bernstein, D., & Bernstein IL. (1994). A combined respiratory and cutaneous hypersensitivity syndrome induced by work exposure to quaternary amines. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 94, pp. 257-259.
- Blanc, P., & Torèn, K. (1999). How much adult asthma can be attributed to occupational factors? *Am J Med*, 107: 580-7.
- Bonnard, N., Brondeau, M., Jargot, D., Malard, S., Schneider, O., & Serre, P. (2010). Fiche toxicologique FT171. *Glutaraldéhyde*.
- Brooks, S., Weiss, M., & Bernstein, I. (1985). Reactive airways dysfunction syndrome (RADS). Persistent asthma syndrome after high level irritant exposures. *Chest*, 88(3): 376-384.
- Burge, P., & Richardson, M. (1994). Occupational asthma due to indirect exposure to lauryl dimethyl benzyl ammonium chloride used in a floor cleaner. *Thorax*, 49 (8): 842-43.

- Burney, P. (1987). The causes of asthma: does salt potentiate bronchial activity? Discussion paper. *J R Soc Med*, 80(6): 364-367.
- CCLIN Sud-Ouest. (2003). *Synthèse des résultats de l'enquête menée auprès des établissements de santé de l'interrégion sud-ouest*.
- Chan-Yeung, M. (1990). Occupational asthma. *Chest*, 98(5 Suppl): 148S-161S.
- CHU Lyon. (s.d.). *Prodhybase*. Récupéré sur <http://prodhybase.chu-lyon.fr/>
- CIRC. (2004, Juin 15). Le CIRC classe le formaldéhyde comme cancérogène. *Communiqué de presse*.
- Crépy, M. (2011). Dermatitis de contact professionnelles chez les personnels de santé. *DMT*, N°125.
- Crépy, M. (2013). Dermatite de contact d'origine professionnelle: conduite à tenir. *Références en santé au travail*, N° 133.
- Cristofari-Marquand, E., Kacel, M., Milhe, F., Magnan, A., & Lehucher-Michel, M. (2007). Asthma caused by peracetic acid-hydrogen peroxide mixture. *J Occup Health*, 49(2): 155-8.
- CSHPF, C. (1998). Guide de bonnes pratiques. *Guides bonnes pratiques pour la désinfection des dispositifs médicaux*.
- DARES. (2010). L'exposition des salariés aux maladies professionnelles en 2007. *Dares Analyses*, N° 56.
- Declos, G., Arif, A., Aday, L., Carson, A., Lai, D., Lusk, C., . . . Benavides, F. (2006). Validation of an asthma questionnaire for use in healthcare workers. *Occupational and environmental medicine*, 63(3): 173-179.
- Declos, G., Gimeno, D., Arif, A., Burau, K., Carson, A., Lusk, C., . . . Anto, J. (2007). Occupational risk factors and asthma among healthcare professionals. *Am J Respir Crit Care Med*, 175: 667-75.
- Demange, V. (2013). Quelques données épidémiologiques sur les allergies professionnelles. *Hygiène et sécurité au travail*, N°233.
- Dimich-Ward, H., Wymer, M., & Chan-Yeung, M. (2004). Respiratory health survey of respiratory therapists. *Chest*, 126 (4): 1048-53.
- Finger, V., Sari-Minodier, I., & Charpin, D. (2012). Epidémiologie. Dans J. Bessot, G. Paull, & O. Vandenplas, *L'asthme professionnel (2ème édition)* (p. 631p). Paris: Margaux Orange.

- French, M. (2001). Irritancy testing of peracetic acid to skin. *ECETOC*.
- Gannon, P., Bright, P., Campbell, M., & O'Hickey, S. (1995). Occupational asthma due to glutaraldehyde and formaldehyde in endoscopy and X ray departments. *Thorax*, 50 (2): 156-59.
- Garnier, R., Villa, A., & Chataigner, D. (2007, Juin 3). Rhinites professionnelles. *Rev Mal Respir*, 24: 206-20.
- Girard, R., Amazian, K., & Fabry, J. (2001). Better compliance and better tolerance in relation to a well-conducted introduction to rub-in hand disinfection. *J Hosp Infect*, 47 (2): 131-37.
- Gonzalez M., J. J. (2013). Asthma among workers in healthcare settings: role of disinfection with quaternary ammonium compounds. *Clinical & Experimental Allergy*, 44, 393-406.
- Hecht, G., Hubert, G., & Subra, I. (2007). Evaluation des expositions à l'acide peracétique lors d'opérations de désinfection. *Hygiène et sécurité au travail*, N°208.
- Hellgren, J., Lillienberg, L., Jarlstedt, J., Karlsson, G., & Toren, K. (2002). Population-based study of non-infectious rhinitis in relation to occupational exposure, age, sex, and smoking. *Am J Ind Med*, 42: 23-8.
- Hendrick, D., & Lane, D. (1975). Formalin asthma in hospital staff. *British Medical Journal*, 607-608.
- Hendrick, D., & Lane, D. (1977). Occupational formalin asthma. *British Journal of Industrial Medicine*, 34, pp. 11-18.
- Houben, E., De Paepe, K., & Rogiers, V. (2006). Skin condition associated with intensive use of alcoholic gels for hand disinfection: a combination of biophysical and sensorial data. *Contact Dermatitis*, 54 (5): 261-67.
- INRS. (2009). Allergies en milieu professionnel. *Dossier INRS*.
- INRS. (2012). Dossier web. *L'asthme - Ne le laisser pas s'installer!*
- INRS. (2013). Acide peracétique et peroxyde d'hydrogène. *Fiche 068/V01.02*.
- Iwatsubo, Y., Bénézet, L., & Imbernon, E. (2011). Observatoire national des asthmes professionnels II - Bilan de la phase pilote 2008-2009. *Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire*, 4p.
- Iwatsubo, Y., Bénézet, L., Bonnet, N., Ameille, J., Dalphin, J.-C., De Blay, F., . . . Imbernon, E. (2013). Observatoire national des asthmes professionnels II (ONAP II) - Résultats 2008-2011. *Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire*, 6p.

- Kogevinas, M., Zock, J., Jarvis, D., Kromhout, H., Lillienberg, L., Plana, E., . . . Anto, J. (2007). Exposure to substances in the workplace and new-onset asthma: an international prospective population-based study (ECRHS-II). *Lancet*, 28: 336-341.
- Kopferschmitt-Kubler, M., Popin, E., & Pauli, G. (2008). The diagnosis and management of occupational asthma. *Revue des maladies respiratoires*, 25(8): 999-1012.
- Krakowiak, A., Dudek, W., Ruta, U., & Palczynski, C. (2005). Occupational eosinophilic bronchitis without asthma due to chloramine exposure. *Occup Med*, 55 (5): 396-98.
- Kramer, A., Weuffen, W., & Adrian, V. (1987). Toxische risiken bei der anwendung von desinfektionsmitteln aud der haunt. *Hyg Med*, 12: 134-142.
- Kretzschmar, C., Agerth, R., Bauch, R., & Friedrich, D. (1972). Peracetic acid, only a new disinfectant? *Monatshefte Vet Med*, 27: 324-332.
- Larbanois, A., Jamart, J., Delwiche, J., & Vandenplas, O. (2002). Socio-economic outcome of subjects experiencing asthma symptoms at work. *Eur Respir J*, 19: 1107-13.
- Leigh, J., Romano, P., Schenker, M., & Kreiss, K. (2002). Costs of occupational COPD and asthma. *Chest*, 121: 264-72.
- Lemiere, C., Charpin, D., & Vervloet, D. (1995). Is atopy a risk factor of occupational asthma? *Revue des maladies respiratoires*, 12(3): 231-239.
- Löffler, H., Kampf, G., Schmermund, D., & Maibach, H. (2007). How irritant is alcohol? *Br J Dermatol*, 157 (1): 74-81.
- Maclsaac, J., Gerona, R., & Blanc, P. (2014). Health care worker exposures to the antibacterial agent triclosan. *Journal of Occupational & Environmental Medicime*, 58(8): 834-839.
- Malo, J., De Guire, L., Labrèche, F., Labrecque, M., & Gautrin, D. (2010). Asthme professionnel avec et sans période de latence. *EMC Pathologie professionnelle et de l'environnement*, 1-17.
- Malo, J., Ghezze, H., D'Aquino, C., L'Archeveque, J., Cartier, A., & Chan-Yeung, M. (2003). Natural history of occupational asthma: relevance of type of agent and other factors in the rate of development and persistence symptoms. *Am J Respir Crit Care Med*, 454-456.
- Mapp, C., Boschetto, P., Maestrelli, P., & Fabbri, L. (2005). Occupational asthma. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 172(3): 280-305.
- Massin, N., Pillière, F., Roos, F., & Dornier, G. (2004). Point des connaissances ED 5025. *L'asthme professionnel*. INRS.

- McDonald, J., Chen, Y., Zekeveld, C., & Cherry, N. (2005). Incidence by occupation and industry acute work related respiratory diseases in the UK, 1992-2001. *Occup Environ Med*, 62 (12): 836-42.
- Ministère de la santé. (2001). Circulaire. *Circulaire DGS/5 C/DHOS/E 2 n° 2001-138 du 14 mars 2001 relative aux précautions à observer lors de soins en vue de réduire les risques de transmission d'agents transmissibles non conventionnels.*
- Ministère de la santé. (2002, Avril 22). Circulaire. *Circulaire DGS/SD7A/SD5C/DHOS/E4 n° 2002/243 du 22 avril 2002 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé.*
- Ministère de la santé. (2003). Circulaire. *Circulaire DHOS/E 2/DGS/SD 5 C n° 2003-591 du 17 décembre 2003 relative aux modalités de traitement manuel pour la désinfection des endoscopes non autoclavables dans les lieux de soins.*
- Ministère de la santé. (2011, Décembre 1er). Instruction. *Instruction N° DGS/RI3/2011/449 du 1er décembre 2011 relative à l'actualisation des recommandations visant à réduire les risques de transmission d'agents transmissibles non conventionnels lors des actes invasifs.*
- Ministère du Travail. (1987, Mai 13). Circulaire. *Circulaire du 13 mai 1987 complétant l'annexe de la circulaire du 1<sup>er</sup> juillet 1982 relative aux valeurs admises pour les concentrations de certaines substances dangereuses dans l'atmosphère des lieux de travail.*
- Ministère du travail. (2002, Avril 18). Circulaire. *Circulaire DRT n°6 du 18/04/02 pris pour l'application du décret n° 2001-1016 portant création d'un document relatif à l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs.*
- Mitchell, D., & Parker, F. (1993). Anaphylaxis following urethral catheterisation. *British Journal of Urology*, 71, p.613.
- Nagy, L., & Orosz, M. (1984). Occupational asthma due to hexachlorophene. *Thorax*, 39, pp. 630-631.
- Nicholson, P., Llewellyn, D., & English, J. (2010). Evidence-based guidelines for the prevention, identification and management of occupational contact dermatitis and urticaria. *Contact Dermatitis*, 63 (4): 177-86.
- Ohtoshi, T., Yamauchi, N., Tadokoro, K., Miyachi, S., Suzuki, S., Miyamoto, T., & Muranaka, M. (1986). IgE antibody-mediated shock reaction caused by topical application of chlorhexidine. *Clinical Allergy*, 16, pp. 155-161.

- Ophaswongse, S., & Maibach, H. (1997). Alcohol dermatitis: allergic contact dermatitis and contact urticaria syndrome. A review. *Contact Dermatitis*, 37 (2): 95-96.
- Pedersen, L., Held, E., Johansen, J., & Agner, T. (2005). Less skin irritation from alcohol-based disinfectant than from detergent used for hand disinfection. *Br J Dermatol*, 153 (6): 1142-46.
- Piirila, P., Hodgson, U., Estlander, T., & K. H. (2002). Occupational respiratory hypersensitivity in dental personnel. *Int Arch Occup Environ Health*, 75 (4): 209-16.
- Pina, P. (2014). Communication orale. *Retour d'expérience du CH de Rambouillet avec eCHEM*.
- Purohit, A., Kopferschmitt-Kubler, M., Moreau, C., & Popin, E. (2000). Quaternary ammonium compounds and occupational asthma. *Int Arch Occup Environ Health*, 73 (6): 423-27.
- Remen T. (2011, Juillet 13). Thèse pour l'obtention du grade de docteur d'université. *Etude de l'incidence précoce de l'asthme professionnel chez de jeunes travailleurs exerçant dans des professions à risque et investigation de ses facteurs de risques*. Université Henri Poincaré - Nancy.
- Robinson, E. (2001). Titration of the capacity of the (human) skin to tolerate primary irritating effects of peracetic acid. *ECETOC*.
- Rosenberg, N. (2000). Asthme professionnel dû aux désinfectants employés en milieu hospitalier. *DMT*, 84: 435-43.
- Rosenberg, N. (2000). Syndrome de Brooks. Astmes induits par les irritants. *DMT*, 82: 153-58.
- Rosenberg, N. (2011). Affections respiratoires professionnelles chez les personnels de nettoyage. *DMT - Fiche d'allergologie-pneumologie professionnelle N°52, N°128*.
- Rosenberg, N. (2012). Allergies respiratoires professionnelles chez les personnels de santé. *Références en santé au travail*, N° 132.
- Sartorelli, P., Paolucci, V., Rendo, S., & Romeo, R. (2010). Asma da cloramina T nel personale sanitario: descrizione di un caso. *Med Lav*, 101 (2): 134-38.
- Schaffernicht, H., & Müller, U. (1998). Regarding the exposure to peracetic acid in university hospitals employees. *Zbl Arbeitsmed*, 48: 106-108.
- Seaton, A., Godden, D., & Brown, K. (1990). Increase in asthma: a more toxic environment or a more susceptible population? *Torax*, 49(2):171-174.
- SF2H. (2009). *Liste positive désinfectants*. Hygiènes.

- SF2H. (2012, Avril). Note technique de la commission désinfection de la SF2H. *Indication de la désinfection des locaux: place de la désinfection par voie aérienne.*
- Slotosch, C., Kampf, G., & Löffler, H. (2007). Effects of disinfectants and detergents on skin irritation. *Contact Dermatitis*, 57 (4): 235-41.
- Stutz, N., Becker, D., Jappe, U., & John, S. (2009). Nurses' perceptions of the benefits and adverse effects of hand disinfection: alcohol-based hand rubs vs. hygienic hand-washing: a multicentre questionnaire study with additional patch testing by the German Contact Dermatitis Research Group. *Br J Dermatol*, 160 (3): 565-72.
- Telle-Lamberton, M., Le Barbier, M., Bensefa-Colas, L., Faye, S., Larabi, L., Luc, A., . . . Lasfargues, G. (2012). Pathologies recensées par le réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles entre 2001 et 2009 (RNV3P). *DMT*, N°129.
- Thaon, I., Reboux, G., Moulonguet, S., & Dalphin, J. (2006). Les pneumopathies d'hypersensibilité en milieu professionnel. *Rev Mal Respir*, 23: 705-725.
- Tonini, S., Dellabianca, A., Costa, C., Lanfrano, A., Scafa, F., & Candura, S. (2009). Irritant vocal cord dysfunction and occupational bronchial asthma: differential diagnosis in a health care worker. *Int J Occup Med Environ Health*, 22(4): 401-6.
- Torèn, K., & Blanc, P. (2009). Asthma caused by occupational exposures is common - a systematic analysis of estimates of the population-attributable fraction. *BMC Pulm Med*, 9: 7.
- Union Européenne. (2008, Décembre 16). Règlement. *Règlement (CE) N° 1272/2008 du parlement européen et du conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges.*
- Union Européenne. (2012, Mai 22). Règlement. *Règlement (UE) N°528:2012 du parlement européen et du conseil du 22 mai 2012 concernant la mise à disposition sur le marché et l'utilisation des produits biocides.*
- Union Européenne. (s.d.). Directive. *Directive 2007/47/CE du parlement européen et du conseil modifiant la directive 90/385/CEE du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux dispositifs médicaux implantables actifs, la directive 93/42/CEE du Conseil.*
- Uter, W., Lessmann, H., Geier, J., & Schnuch, A. (2008). Is the irritant benzalkonium chloride a contact allergen? A contribution to the ongoing debate from clinical perspective. *Contact Dermatitis*, 58 (6): 359-63.

- Vandenplas, O., & Malo, J. (2003). Definitions and types of work-related asthma: a nosological approach. *Eur Respir J*, 21: 706-12.
- Vandenplas, O., Ghezzo, H., Munoz, X., Moscato, G., Perfetti, L., Lemiere, C., . . . Malo, J. (2005). What are the questionnaire items most useful in identifying subjects with occupational asthma? *Eur Respir J*, 26(6): 1056-1063.
- Vickery, K., Pajkos, A., & Cossart, Y. (2004). Removal of biofilm from endoscopes: evaluation of detergent efficiency. *Am J Infect Control*, 32 (3): 170-6.
- Vyas, A., Pickering, C., Oldham, L., & Francis, H. (2000). Survey of symptoms, respiratory function, and immunology and their relation to glutaraldehyde and other occupational exposures among endoscopy nursing staff. *Occup Environ Med*, 57 (11): 752-59.
- Waclawski, E., Mcalpine, L., & Thomson, N. (1989). Occupational asthma in nurses caused by chlorhexidine and alcohol aerosols. *British Medical Journal*, 298, pp. 929-930.
- Zhang, Y., Wright, W., Tam, W., Nguyen-Dang, T., Salome, C., & Woolcock, A. (1990). Effect of inhaled preservatives on asthmatic subjects. Benzalkonium chloride. *American Review of Respiratory Disease*, 141, pp. 1405-1408.

## **X. Liste des annexes**

Annexe I. Tableaux de maladies professionnelles N°43 et N°49 du régime général de la sécurité sociale

Annexe II. Questionnaire enquête préliminaire

Annexe III. Questionnaire enquête épidémiologique

Annexe IV. Méthode de dosage du peroxyde d'hydrogène et de l'acide peracétique

**Tableau XX.** Tableau N°43 des maladies professionnelles du régime général de la sécurité sociale :  
« Affections provoquées par l'aldéhyde formique et ses polymères »

Tableau N°43		
Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste indicative des principaux travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Ulcérations cutanées	7 jours	Préparation, emploi et manipulation de l'aldéhyde formique, de ses solutions (formol) et de ses polymères, notamment:  - Fabrication de substances chimiques, à partir de l'aldéhyde formique;  - Fabrication de matières plastiques à base de formol;  - Travaux de collage exécutés avec des matières plastiques renfermant un excès de formol;  - Opérations de désinfection;  - Apprêtage des peaux et des tissus
Lésions eczématiformes récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmées par un test épicutané	15 jours	
Rhinite récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmée par test	7 jours	
Asthme objectivé par des explorations fonctionnelles respiratoires récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmé par test	7 jours	
<i>(Dermites eczématiformes subaiguës ou chroniques)</i>	<i>(7 jours)</i>	
<i>(Rhinite, asthme, ou dyspnée asthmatiforme confirmé par tests ou par épreuves fonctionnelles, récidivant après nouvelle exposition)</i>	<i>(7 jours)</i>	

**Tableau XXI.** Tableau N°43 des maladies professionnelles du régime général de la sécurité sociale :  
« Affections cutanées provoquées par les amines aliphatiques, alicycliques ou les éthanolamines »

Tableau N°43		
Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste indicative des principaux travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Dermites eczématiformes confirmées par des tests épicutanés ou par la récurrence à une nouvelle exposition	15 jours	Préparation, emploi et manipulation des amines aliphatiques, alicycliques ou des éthanolamines A1:C5 ou de produits en contenant à (alicycliques) l'état libre
<i>(Dermites eczématiformes provoquées par les éthanolamines, les amines aliphatiques et les cyclohexylamines et confirmées par des tests épicutanés ou par la récurrence à une nouvelle exposition)</i>	<i>(7 jours)</i>	
<i>(Asthme ou dyspnée asthmatiformes provoqué par les amines aliphatiques, confirmé par tests ou par épreuves fonctionnelles récidivant après nouvelle exposition)</i>	<i>(7 jours)</i>	

Répondez aux questions que vous souhaitez pré-remplir, puis appuyez sur "Envoyer".

Modifier ce formulaire

## Evaluation de l'exposition aux nouveaux désinfectants en établissement de santé

Ce questionnaire a pour objectif de réaliser une cartographie de l'utilisation des désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène dans les établissements de santé en Lorraine.

Il comporte 83 questions réparties en 9 parties (A à I):

Les parties A et B concernent des données d'identification;

Les parties C à H explorent chacune une activité de désinfection spécifique;

La partie I se rapporte aux événements indésirables en lien avec l'utilisation de désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène.

Il faut environ 15 minutes pour remplir le questionnaire en totalité. En fonction de vos réponses à certaines questions, le questionnaire peut être raccourci.

Comment répondre?

Certaines questions sont libres, il vous suffit alors d'inscrire votre réponse dans le cadre prévu à cet effet.

D'autres questions sont à choix multiples. Lorsque les propositions de réponse sont précédées d'un cercle, une seule réponse est possible; lorsqu'elles sont précédées d'une case, plusieurs réponses sont possibles.

Enfin certaines questions sont à réponse obligatoire.

Pour commencer à répondre au questionnaire, veuillez cliquer sur "Continuer" ci-dessous.

Merci de votre participation.

**\*Obligatoire**

### PARTIE A - IDENTIFICATION DE L'ETABLISSEMENT

1) Nom de l'établissement \*

2) Adresse de l'établissement

3) Statut \*

- Public
- Privé
- PSPH

4) Activité \*

- Médecine-Chirurgie-Obstétrique
- Soins de Suite et de Réadaptation
- Psychiatrie
- Hospitalisation à Domicile

5) Capacité (nombre de lits/places)

## PARTIE B - IDENTIFICATION DU REpondANT

### 6) Nom et prénom du répondant

Ces informations seront utilisées uniquement si des précisions sur vos réponses nous semblent nécessaires

### 7) Fonction du répondant \*

- Praticien (médecin, pharmacien ou biologiste) en hygiène hospitalière
- Cadre de santé en hygiène hospitalière
- Cadre supérieur de santé
- Infirmier en hygiène hospitalière
- Directeur d'établissement
- Médecin coordonnateur
- Autre :

### 8) Coordonnées du répondant (n° de téléphone et/ou adresse email)

Ces informations seront utilisées uniquement si des précisions sur vos réponses nous semblent nécessaires

## PARTIE C - DESINFECTION DES ENDOSCOPES

### 9) L'établissement a-t-il une activité d'endoscopie (service(s) dédié(s) ou actes délocalisés)?

\*

- Oui
- Non

### 10) Précisez le(s) type(s) d'endoscopie réalisé(s) dans votre établissement

- Bronchique
- Digestive
- ORL
- Urologique / Gynéco-obstétrique
- Autre :

### 11) Comment les endoscopes thermosensibles sont-ils désinfectés?

- De façon manuelle
- De façon automatique
- De façon manuelle et automatique

## Désinfection manuelle des endoscopes

### 12) Qui réalise la désinfection manuelle des endoscopes?

- IDE
- AS
- ASH

Autre :

13) Combien de personnes sont formées à la désinfection manuelle des endoscopes dans votre établissement?

14) Combien d'endoscopes environ sont traités manuellement par jour?

15) Quel(s) produit(s) est/sont utilisé(s) dans votre établissement pour la désinfection manuelle des endoscopes?

Actanios Prion HLD

Anioxyde 1000

Anioxy-Twin concentré

Bioxal M

Dynacide PA

Hydrogenium C2

Nu-Cidex

Peralex 8 Hecto +

Peraxy-Lens

Sekusept easy avec activateur

Autre :

16) Le(s) produit(s) utilisé(s) est/sont-il(s) toujours prêt(s) à l'emploi?

Oui

Non

17) Une étape de nettoyage est-elle réalisée avant la désinfection manuelle?

Oui

Non

18) Si oui, avec quel(s) produit(s)?

Précisez le(s) nom(s) commercial(aux)

19) Où est/sont stocké(s) le(s) produit(s) utilisé(s)?

Local de désinfection

Réserve

Salle de soins

Autre :

20) Le traitement des endoscopes a-t-il lieu dans un local dédié?

Oui

Non

21) Si oui, ce local dispose-t-il d'un système de ventilation?

- Oui  
 Non

22) Si oui, quel type de ventilation?

- Ventilation naturelle (fenêtre(s)/porte(s))  
 Ventilation mécanique contrôlée simple flux (VMC simple)  
 Ventilation mécanique contrôlée double flux (VMC avec aspiration)  
 Autre :

23) Un équipement de protection individuel est-il mis à disposition du personnel?

- Oui  
 Non

24) Si oui, quel type d'équipement?

- Gants  
 Surblouse ou tablier  
 Masque  
 Lunettes  
 Autre :

25) Avez-vous des commentaires sur la désinfection manuelle des endoscopes dans votre établissement?

## Désinfection automatique des endoscopes

26) Un nettoyage manuel est-il réalisé avant la désinfection automatique des endoscopes?

- Oui  
 Non

27) Si oui, avec quel(s) produit(s)?

Précisez le(s) nom(s) commercial(aux)

28) Quel(s) type(s) de laveur(s) désinfecteur(s) d'endoscopes (LDE) est/sont utilisé(s) dans votre établissement?

Précisez la/les marque(s) et la/les référence(s)

29) Quel(s) produit(s) est/sont utilisé(s) pour la désinfection automatique des endoscopes?

- Adaptacid PAA C  
 Cidex OPA C

- Endo-Dis
- Endo-Act
- Peralex 40 Hecto

Autre :

30) Combien de cycles environ sont effectués par jour?

31) Qui est en charge du traitement automatique des endoscopes?

IDE

AS

ASH

Autre :

32) Un équipement de protection individuel est-il mis à disposition du personnel?

Oui

Non

33) Si oui, quel type d'équipement?

Gants

Surblouse ou tablier

Masque

Lunettes

Autre :

34) Avez-vous des commentaires sur la désinfection automatique des endoscopes dans votre établissement?

## PARTIE D - DESINFECTION DES ISOLATEURS EN PHARMACIE

35) L'établissement dispose-t-il d'une pharmacie? \*

Oui

Non

36) La pharmacie réalise-t-elle des reconstitutions de médicaments (cytostatiques, poche entérale, etc.)?

Oui

Non

37) Quel(s) produit(s) est/sont utilisé(s) pour la désinfection des isolateurs (boite à gants)?  
Précisez le(s) nom(s) commercial/aux

38) Combien de fois par mois les isolateurs sont-ils désinfectés?

39) Qui réalise la désinfection des isolateurs?

Pharmacien

Préparateur en pharmacie

ASH

Autre :

40) Un équipement de protection individuel est-il mis à disposition du personnel?

Oui

Non

41) Si oui, quel type d'équipement?

Gants

Surblouse ou tablier

Masque

Lunettes

Autre :

42) Avez-vous des commentaires sur la désinfection des isolateurs dans votre établissement?

## PARTIE E - DESINFECTION DES GENERATEURS ET CIRCUITS DE DIALYSE

43) L'établissement dispose-t-il d'un service ou de générateurs mobiles de dialyse? \*

Oui

Non

44) Quel(s) produit(s) est/sont utilisé(s) pour désinfecter les générateurs et circuits de dialyse?

Dexsanil C25

Dialox

Dialox HP

Oxagal

Oxy-Aniolyse

Oxy-Aniolyse 9000

Autre :

45) Combien de fois par mois environ les générateurs et circuits de dialyse sont-ils désinfectés?

46) Qui réalise la désinfection des générateurs et circuits de dialyse dans votre établissement?

Technicien de dialyse

Plombier

ASH

Autre :

47) Un équipement de protection individuel est-il mis à disposition du personnel?

Oui

Non

48) Si oui, quel type d'équipement?

Gants

Surblouse ou tablier

Masque

Lunettes

Autre :

49) Avez-vous des commentaires sur la désinfection des générateurs et circuits de dialyse dans votre établissement?

## PARTIE F - DESINFECTION TERMINALE DU RESEAU D'EAU

50) En cas de contamination du réseau d'eau (légionelles, etc.), une désinfection chimique du réseau d'eau est-elle réalisée? \*

Oui

Non

51) Quel(s) produit(s) est/sont utilisé(s) pour la désinfection terminale du réseau d'eau? Précisez le(s) nom(s) commercial/aux

52) Combien de fois par an environ une désinfection terminale du réseau d'eau est-elle

réalisée dans votre établissement?

53) Qui réalise cette désinfection?

Plombier

Agent technique

ASH

Autre :

54) Un équipement de protection individuel est-il mis à disposition du personnel?

Oui

Non

55) Si oui, quel type d'équipement?

Gants

Surblouse ou tablier

Combinaison

Masque

Lunettes

Autre :

56) Avez-vous des commentaires sur la désinfection terminale du réseau d'eau dans votre établissement?

## PARTIE G - DESINFECTION PAR VOIE AERIENNE

57) Votre établissement réalise-t-il des désinfections par voie aérienne (DVA)? \*

Oui

Non

58) Quel est le type d'appareil utilisé pour la DVA?

Précisez la marque et la référence

59) Quel(s) produit(s) est/sont utilisé(s)?

Aseptanios AD

Aseptanios Oxy +

Hydrogenium C2

Hbio T50

Sterusil

Autre :

60) Dans quel(s) cas une DVA est-elle réalisée?

Précisez les indications et les services concernés

61) Qui met en place la DVA?

IDE

AS

ASH

Autre :

62) Combien de fois par mois environ une DVA est-elle réalisée?

63) Combien d'heures en moyenne le local est-il immobilisé après traitement?

64) Existe-t-il dans votre établissement des consignes permettant un retour dans le local traité?

Oui

Non

65) Un équipement de protection individuel est-il mis à disposition du personnel?

Oui

Non

66) Si oui, quel type d'équipement?

Gants

Surblouse ou tablier

Masque chirurgical

Masque type FFP

Masque facial à cartouche

Lunettes

Autre :

67) Avez-vous des commentaires sur la DVA dans votre établissement?

## PARTIE H - DESINFECTION DES SOLS ET DES SURFACES

68) Des désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène sont-ils utilisés dans votre établissement pour la désinfection des sols et des surfaces? \*

- Oui  
 Non

69) Précisez quel(s) produit(s) est/sont utilisé(s) pour la désinfection des sols et des surfaces?

- Anioxyspray ws  
 Chriox sanit  
 Hbio T50  
 Hydrogenium C2  
 Sterusil  
 Autre :

70) Dans quelle(s) indication(s) ce(s) produit(s) est/sont-il(s) utilisé(s)?

71) Un équipement de protection individuel est-il mis à disposition du personnel?

- Oui  
 Non

72) Si oui, quel type d'équipement?

- Gants  
 Surblouse ou tablier  
 Masque  
 Lunettes  
 Autre :

73) Avez vous des commentaires sur l'utilisation de désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène pour la désinfection des sols et des surfaces dans votre établissement?

# PARTIE I - SIGNALEMENT D'EVENEMENTS INDESIRABLES

74) Avez-vous eu connaissance de plaintes du personnel en lien avec la manipulation de désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène?

- Oui  
 Non

75) Si oui, quel(s) type(s) de plaintes?

- Symptômes cutanés (eczéma, dermatite, brûlure, etc.)  
 Symptômes oculaires  
 Symptômes ORL  
 Symptômes respiratoires (toux, gêne respiratoire, asthme, etc.)  
 Autre :

76) Avec quel(s) produit(s)?

Précisez le(s) nom(s) commercial(aux)

77) Au cours de quelle(s) activité(s)?

- Désinfection manuelle des endoscopes  
 Désinfection automatique des endoscopes  
 Désinfection des isolateurs en pharmacie  
 Désinfection des générateurs et des circuits de dialyse  
 Désinfection terminale du réseau d'eau  
 Désinfection par voie aérienne  
 Désinfection des sols et des surfaces  
 Autre :

78) Dans quelle(s) circonstance(s)?

- Utilisation normale  
 Mésusage (utilisation non conforme)  
 Exposition accidentelle (déversement du produit, etc.)  
 Autre :

79) Avez-vous eu connaissance de phénomènes d'altération des matériaux ou des surfaces en lien avec l'utilisation de désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène?

- Oui  
 Non

80) Si oui, quel(s) type(s) de problème(s)?

- Corrosion  
 Perte d'étanchéité  
 Changement de couleur  
 Déformation

Autre :

81) Avec quel(s) produit(s)?

Précisez le(s) nom(s) commercial/aux

82) Avec quel matériel?

Endoscopes

Autres dispositifs médicaux

Canalisations

Autre :

83) Avez-vous des commentaires sur le signalement d'évènements indésirables en lien avec l'utilisation de désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène dans votre établissement?

N'envoyez jamais de mots de passe via l'outil Formulaires Google.

Fourni par

 Google Drive

Ce contenu n'est ni rédigé, ni cautionné par Google.

[Signaler un cas d'utilisation abusive](#) - [Conditions d'utilisation](#) - [Clauses additionnelles](#)



**CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE**  
ÉQUIPE OPÉRATIONNELLE D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE  
**PÔLE Q(SP)<sup>2</sup>**  
**QUALITÉ - SÉCURITÉ PATIENT - SANTÉ PUBLIQUE**



Responsable :  
Pr Christian RABAUD

Praticien Hospitalier :  
Dr Nathalie DIGUIO  
Tél. : 03 83 15 79 69

P. Attaché Associé :  
Dr. Decebal TIOTIU  
Tél. : 03 83 15 51 71

Assistant Hospitalo-Universitaire :  
Dr Arnaud FLORENTIN  
Tél. : 03 83 15 74 34

Secrétariat :  
Marielle GUILLAUME  
E-mail : [eohh@chu-nancy.fr](mailto:eohh@chu-nancy.fr)  
Tél. : 03 83 15 39 44  
Fax : 03 83 15 74 52

Vandœuvre les Nancy, le 2 juin 2014

**Objet :** étude sur les risques professionnels en lien avec l'utilisation de désinfectants de type acide peracétique et/ou peroxyde d'hydrogène en établissements de santé

Madame, Monsieur,

L'Equipe opérationnelle d'hygiène hospitalière du CHRU de Nancy et l'EA 7298 INGRES réalisent une étude sur les risques professionnels en lien avec l'utilisation de désinfectants de type acide peracétique et/ou peroxyde d'hydrogène en milieux de soins.

Dans ce cadre, un questionnaire recueillant des données de santé et des données d'exposition a été élaboré et le service dans lequel vous travaillez a été sélectionné pour participer à cette étude. Ainsi, nous vous serions très reconnaissants de prendre une dizaine de minutes pour répondre au questionnaire joint à ce courrier.

Ce questionnaire comporte 12 pages dont une couverture. Les pages 2 à 6 explorent d'éventuels symptômes ORL et respiratoires dont vous pourriez être sujets et les pages 7 à 12 concernent votre exposition aux différents produits.

La plupart des questions sont à choix multiples et il vous suffira de cocher **la** réponse qui correspond à votre situation. Pour quelques questions, plusieurs réponses seront possibles, cela sera alors mentionné dans l'intitulé de la question. Enfin certaines questions sont libres et nécessiteront une courte réponse de votre part.

Ce questionnaire est anonyme et les données recueillies seront exploitées uniquement de façon globale. Un retour sera réalisé dans l'ensemble des services participants.

Nous vous remercions par avance de votre collaboration et vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.

Interne des hôpitaux de Nancy

Mme Marion Dreyer

Assistant Hospitalo-Universitaire

Dr Arnaud FLORENTIN

# Etude Gloster

Évaluation des risques professionnels en lien avec l'utilisation de désinfectants de type acide peracétique et/ou peroxyde d'hydrogène en établissements de santé



## À PROPOS DE VOUS

1. Êtes-vous ?  Un homme  Une femme
2. Quelle est votre année de naissance ? 19 \_\_
3. A quel âge avez-vous commencé à travailler (travail rémunéré ou stage > 6 mois) ? \_\_ ans
4. Quelle est votre fonction actuelle ?  
 IDE  AS  ASH  Autre, précisez : \_\_\_\_\_
5. Depuis combien d'années exercez-vous cette fonction ? \_\_ ans
6. Depuis combien de temps exercez-vous cette fonction au CHU de Nancy ? \_\_ ans
7. Dans quel type de service travaillez-vous actuellement ?  
 Service de soins (MCO)  Réanimation  Endoscopie  Stérilisation/Pharmacie
8. Quel est votre temps de travail ?  
 Temps plein  Temps partiel, précisez le nombre d'ETP : \_\_\_\_\_

## TABAGISME

9. Avez-vous fumé dans votre vie ?  OUI  NON
10. Si oui, avez-vous arrêté depuis plus d'un an ?  OUI  NON

## ASTHME

11. Avez-vous déjà eu des crises d'asthme ?  OUI  NON

**Si NON, allez directement à la question 20.**

**SI OUI :**

12. Cet asthme a-t-il été confirmé par un médecin ?  OUI  NON
13. À quel âge avez-vous eu votre première crise d'asthme ? \_\_ ans
14. Avez-vous eu une crise d'asthme dans les 12 derniers mois ?  OUI  NON
15. Avez-vous eu une période de plusieurs années sans crise ?  OUI  NON

**Si NON, allez directement à la question 19.**

**SI OUI :**

16. A quel âge vos crises ont-elles disparu ? \_\_ ans
17. Vos crises ont-elles réapparu à un moment donné ?  OUI  NON
18. Si oui, à quel âge ont-elles réapparu ? \_\_ ans

19. Prenez-vous actuellement des médicaments pour l'asthme (y compris produits inhalés, aérosols, comprimés...)?  OUI  NON

### SYMPTÔMES RESPIRATOIRES DANS LES 12 DERNIERS MOIS

20. Avez-vous eu des sifflements dans la poitrine, à un moment quelconque, dans les 12 derniers mois ?  
 OUI  NON

21. Vous êtes-vous réveillé(e) avec une sensation de gêne respiratoire, à un moment quelconque, dans les 12 derniers mois ?  OUI  NON

SI OUI :

22. C'était une nuit suivant :

- Une journée de travail uniquement
- Un jour de repos uniquement
- Une journée de travail ou un jour de repos indifféremment

23. Avez-vous eu une crise d'essoufflement, **au repos**, pendant la journée, à un moment quelconque, dans les 12 derniers mois ?  OUI  NON

24. Avez-vous eu des sifflements dans la poitrine **après un effort intense**, à un moment quelconque, dans les 12 derniers mois ?  OUI  NON

25. Avez-vous été réveillé(e) par une crise d'essoufflement, à un moment quelconque, dans les 12 derniers mois ?  
 OUI  NON

SI OUI :

26. C'était une nuit suivant :

- Une journée de travail uniquement
- Un jour de repos uniquement
- Une journée de travail ou un jour de repos indifféremment

27. Avez-vous été réveillé(e) par une quinte de toux, à un moment quelconque, dans les 12 derniers mois ?  
 OUI  NON

SI OUI :

28. C'était une nuit suivant :

- Une journée de travail uniquement
- Un jour de repos uniquement
- Une journée de travail ou un jour de repos indifféremment

29. Avez-vous habituellement une sensation d'essoufflement ou de sifflement dans la poitrine dans une ou plusieurs des circonstances suivantes : froid, brouillard, effort, parfum/odeur fort(e), pièce enfumée ?

OUI  NON

### LIEN ENTRE SANTE RESPIRATOIRE ET TRAVAIL

Si vous avez répondu **NON** à toutes les questions précédentes, continuez sans répondre à la question 30. Si vous avez répondu **OUI** à une ou plusieurs des questions précédentes, répondez à toutes les questions y compris la 30.

30. Dans les 12 derniers mois, comment vos symptômes respiratoires ont-ils évolué quand vous étiez absent(e) de votre travail pendant une semaine ou plus ?

Ils se sont améliorés  Ils sont restés pareils  Ils ont empiré

Quand vous êtes à votre poste de travail, ou dans les heures qui suivent, vous arrive-t-il :

31. De vous mettre à tousser ?  OUI  NON

32. De vous mettre à avoir des sifflements dans la poitrine en respirant ?  OUI  NON

33. D'avoir un essoufflement, une sensation d'oppression ou de serrement dans la poitrine ?

OUI  NON

### ALLERGIES

34. Avez-vous déjà eu des allergies nasales, y compris le rhume des foins ?  OUI  NON

Si **NON**, allez directement à la question 38.

SI OUI :

35. Ce diagnostic a-t-il été confirmé par un médecin ?  OUI  NON

36. Cela vous arrive-t-il toute l'année ou plus fréquemment certains mois de l'année ?

Toute l'année  Plus fréquemment certains mois de l'année

Si vous avez répondu « Plus fréquemment certains mois de l'année »

37. Veuillez préciser quel(s) mois ? (vous pouvez cocher plusieurs cases) :

Janvier

Juillet

Février

Août

Mars

Septembre

Avril

Octobre

Mai

Novembre

Juin

Décembre

**38.** Dans les 12 derniers mois, avez-vous eu des crises d'éternuements (au moins 5 éternuements d'affilée) en dehors d'un rhume ou d'une grippe ?  OUI  NON

**39.** Dans les 12 derniers mois, avez-vous eu le nez bouché ou le nez qui coule en dehors d'un rhume ou d'une grippe ?  OUI  NON

**40.** Avez-vous déjà eu une conjonctivite allergique ?  OUI  NON  
**Si NON, allez directement à la question 44.**

**SI OUI :**

**41.** Ce diagnostic a-t-il été confirmé par un médecin ?  OUI  NON

**42.** Cela vous arrive-t-il toute l'année ou plus fréquemment certains mois de l'année ?  
 Toute l'année  Plus fréquemment certains mois de l'année

**Si vous avez répondu « Plus fréquemment certains mois de l'année »**

**43.** Veuillez préciser quel(s) mois ? **(vous pouvez cocher plusieurs cases) :**

<input type="checkbox"/> Janvier	<input type="checkbox"/> Juillet
<input type="checkbox"/> Février	<input type="checkbox"/> Août
<input type="checkbox"/> Mars	<input type="checkbox"/> Septembre
<input type="checkbox"/> Avril	<input type="checkbox"/> Octobre
<input type="checkbox"/> Mai	<input type="checkbox"/> Novembre
<input type="checkbox"/> Juin	<input type="checkbox"/> Décembre

**44.** Dans les 12 derniers mois, avez-vous eu les yeux qui piquent, qui pleurent ou qui grattent, en dehors d'un rhume ou d'une grippe ?  OUI  NON

**SI OUI :**

**45.** C'était au cours de :  
 Une journée de travail uniquement  
 Un jour de repos uniquement  
 Une journée de travail ou un jour de repos indifféremment

**46.** Avez-vous eu de l'eczéma dans l'enfance ?  OUI  NON  
**Si NON, allez directement à la question 48.**

**SI OUI :**

**47.** Cet eczéma d'enfance a-t-il nécessité un traitement ?  OUI  NON

**48.** Avez-vous eu des tests cutanés allergiques dans votre vie ?  OUI  NON  
**Si NON, allez directement à la question 51.**

**SI OUI :**

**49.** Votre peau a-t-elle réagi ?  OUI  NON

SI OUI :

50. Cochez le(s) produit(s) au(x)quel(s) votre peau a réagi dans la liste ci-dessous :

- |                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Acariens | <input type="checkbox"/> Pollens     |
| <input type="checkbox"/> Animaux  | <input type="checkbox"/> Moisissures |
| <input type="checkbox"/> Latex    | <input type="checkbox"/> Blattes     |
| <input type="checkbox"/> Autres   |                                      |

### ANTÉCÉDENTS FAMILIAUX

51. Vos parents ou vos frères et sœurs ont-ils déjà eu de l'asthme ?  OUI  NON

Si NON, allez directement à la question 53.

Si OUI :

52. Qui ? (plusieurs réponses possibles)

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Père             | <input type="checkbox"/> Mère |
| <input type="checkbox"/> Frère(s)/Sœur(s) |                               |

53. Vos parents et/ou vos frères/sœurs ont-ils déjà eu de l'eczéma, une allergie de la peau, une allergie nasale ou le rhume des foins ?  OUI  NON

Si NON, allez directement à la question 55.

Si OUI :

54. Qui ? (plusieurs réponses possibles)

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Père             | <input type="checkbox"/> Mère |
| <input type="checkbox"/> Frère(s)/Sœur(s) |                               |

**EXPOSITION**

**BIONETTOYAGE**

**55.** Participez-vous à des opérations de bionettoyage des locaux (sols, surfaces, mobilier, etc.) ?

OUI  NON

**Si NON, allez directement à la question 58.**

**Anios Oxyfloor**



Remplaçant de l'eau de javel, du chlorax

**Anioxy-spray WS**



**Si OUI :**

**56.** Lors des opérations de bionettoyage que vous réalisez, utilisez-vous les produits sporicides ci-dessus et si oui à quelle fréquence en moyenne au cours des 12 derniers mois ?

Produits	Utilisation		Fréquence				
	Oui	Non	Moins d'une fois par mois	Deux à trois fois par mois	Une fois par semaine	Deux à trois fois par semaine	Une à plusieurs fois par jour
<b>Anios Oxyfloor</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Anioxy-spray WS</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**57.** Lors de ces opérations de bionettoyage, à quelle fréquence utilisez-vous les équipements de protection individuelle suivants ?

Équipements	Jamais	Parfois	Souvent	Toujours
<b>Lunettes</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Masque</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Gants</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## DÉSINFECTION PAR VOIE AÉRIENNE

58. Réalisez-vous des opérations de désinfection par voie aérienne (DVA) ?  OUI  NON

Si NON, allez directement à la question 61.



Si OUI :

59. À quelle fréquence en moyenne au cours des 12 derniers mois ?

- Moins d'une fois par mois
- Deux à trois fois par mois
- Une fois par semaine
- Deux à trois fois par semaine
- Une à plusieurs fois par jour

60. Lors de ces opérations de désinfection par voie aérienne, à quelle fréquence utilisez-vous les équipements de protection individuelle suivants ?

Équipements	Jamais	Parfois	Souvent	Toujours
<b>Lunettes</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Masque</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Gants</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## DÉSINFECTION DES DISPOSITIFS MÉDICAUX

61. Participez-vous à la désinfection des dispositifs médicaux (endoscopes, matériel chirurgical, etc.) ?

OUI  NON

Si NON, allez directement à la question 66.



Si OUI :

62. Réalisez-vous des **désinfections manuelles** avec les produits ci-dessus et si oui à quelle fréquence au cours des 12 derniers mois ?

Opérations	Réalisation		Fréquence				
	Oui	Non	Moins d'une fois par mois	Deux à trois fois par mois	Une fois par semaine	Deux à trois fois par semaine	Une à plusieurs fois par jour
<b>Anioxyde 1000</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Nu-Cidex</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sekusept Aktiv</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Actanios HLD</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

63. Lors de ces opérations de désinfection manuelle, à quelle fréquence utilisez-vous les équipements de protection individuelle suivants ?

Équipements	Jamais	Parfois	Souvent	Toujours
<b>Lunettes</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Masque</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Gants</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Laveur désinfecteur de type ADAPTASCOPE		Laveur désinfecteur de marque OLYMPUS		
<b>Adaptacide PAA-C</b>	<b>Cidex OPA-C</b>	<b>EndoDet</b>	<b>EndoDis</b>	<b>EndoAct</b>
				

64. Réalisez-vous des **désinfections automatiques** (en laveur-désinfecteur) avec les produits ci-dessus et si oui à quelle fréquence au cours des 12 derniers mois ?

Opérations	Réalisation		Fréquence				
	Oui	Non	Moins d'une fois par mois	Deux à trois fois par mois	Une fois par semaine	Deux à trois fois par semaine	Une à plusieurs fois par jour
<b>Adaptacide PAA-C</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Cidex OPA-C</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>EndoDet</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>EndoDis</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>EndoAct</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

65. Lors de ces opérations de désinfections automatiques, à quelle fréquence utilisez-vous les équipements de protection individuelle suivants ?

Équipements	Jamais	Parfois	Souvent	Toujours
<b>Lunettes</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Masque</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Gants</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## DIALYSE

66. Participez-vous à la désinfection des générateurs et/ou circuits de dialyse ?  OUI  NON  
 Si NON, allez directement à la question 69.



**Si OUI :**

67. À quelle fréquence en moyenne au cours des 12 derniers mois ?

- Moins d'une fois par mois
- Deux à trois fois par mois
- Une fois par semaine
- Deux à trois fois par semaine
- Une à plusieurs fois par jour

68. Lors de ces opérations de désinfection des générateurs et circuits de dialyse, à quelle fréquence utilisez-vous les équipements de protection individuelle suivants ?

Équipement	Jamais	Parfois	Souvent	Toujours
<b>Lunettes</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Masque</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Gants</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## STÉRILISATION

69. Travaillez-vous dans une unité de stérilisation ?  OUI  NON

Si NON, allez directement à la question 73.



Si OUI :

70. Utilisez-vous le **Sterrad** (chargement, déchargement) ?  OUI  NON

71. À quelle fréquence en moyenne au cours des 12 derniers mois ?

- Moins d'une fois par mois
- Deux à trois fois par mois
- Une fois par semaine
- Deux à trois fois par semaine
- Une à plusieurs fois par jour

72. Lors de ces opérations de stérilisation, à quelle fréquence utilisez-vous les équipements de protection individuelle suivants ?

Équipement	Jamais	Parfois	Souvent	Toujours
<b>Lunettes</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Masque</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Gants</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

73. Commentaire libres

# ACIDE PERACÉTIQUE ET PEROXYDE D'HYDROGÈNE

## Substances mesurables

Nom	Formule brute	Masse molaire	Densité	N° CAS	VME* (mg/m <sup>3</sup> )	VLCT (mg/m <sup>3</sup> )
Acide peracétique	CH <sub>3</sub> CO-O-OH	76,06	1,15	79-21-0	*	*
Eau oxygénée	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	34,02	1,44	7722-84-1	1,5	

\*Il n'existe pas actuellement de valeur limite pour l'acide peracétique. Cependant, compte tenu du caractère irritant de la substance, l'INRS propose une VME sur 8 heures de 0,2 ppm et une VLCT de 0,5 ppm [1].

## Domaine d'application

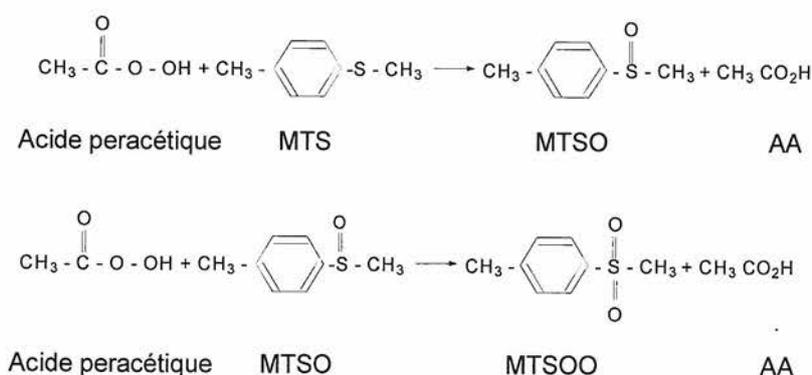
Cette méthode permet de doser l'acide peracétique et le peroxyde d'hydrogène, ces deux substances étant présentes simultanément lors de l'utilisation des solutions de stérilisation à froid (industries alimentaires ou milieu hospitalier).

## Principe

Un filtre imprégné d'oxysulfate de titane retient sélectivement le peroxyde d'hydrogène. L'acide peracétique quant à lui peut-être prélevé de deux manières différentes :

- par barbotage dans une solution de méthyl-p-tolylsulfure (MTS),
- sur gel de silice basique imprégné de méthyl-p-tolylsulfoxyde (MTSO).

Après désorption immédiate des filtres, le complexe coloré Ti-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> est dosé par spectrophotométrie visible. Les produits des réactions d'oxydation (MTSO dans la solution de barbotage ou MTSOO sur le gel de silice) sont analysés par chromatographie en phase liquide.



## PRÉLÈVEMENT

### Échantillonneur

Combinaison des 2 éléments suivants :  
(Voir en annexe 1)

- Cassette porte-filtre, Ø 25 mm, contenant deux filtres en fibre de quartz imprégnés d'oxysulfate de titane,

et

- Barboteur rempli d'une solution de méthyl-p-tolylsulfure (MTS),

ou

- Cartouche SPE en verre de 3 mL contenant une plage d'environ 800 mg de gel de silice basique (0,2-0,5 mm) imprégné de méthyl-p-tolylsulfoxyde (MTSO) et maintenu par
- 2 frittés en Téflon.

### Nota

*L'utilisation de cartouches en matière plastique n'est pas possible, sous peine d'oxyder le MTSO en MTSOO.*

### Conditions usuelles d'utilisation

Débit : 1 L/min impérativement.

Un débit réduit tendrait à favoriser la réaction (sur les premiers filtres) entre l'acide peracétique et l'oxysulfate de titane.

Durée du prélèvement : 15 minute ou plus.

### Conservation des supports avant prélèvement

Il est préférable d'utiliser les filtres et le gel de silice dans les 4 semaines après leur imprégnation.

### Conservation (après prélèvement)

(cf. annexe 2)

Les filtres doivent être désorbés par 5 mL d'acide sulfurique (1M) immédiatement après le prélèvement.

La solution de désorption est stable environ 2 mois.

Le gel de silice peut être conservé au moins 8 jours après le prélèvement. La solution de désorption (tout comme la solution de barbotage) est stable pendant plus d'un mois.

## ANALYSE

### Méthode

Spectrophotométrie (à 410 - 415 nm) pour  $H_2O_2$ .

Chromatographie en phase liquide avec détection U.V. pour l'acide peracétique.

### Désorption

Les filtres sont désorbés par percolation de 5 mL d'acide sulfurique (1M).

Le tube (cartouche SPE) est désorbé par percolation de 5 mL d'acétonitrile pur ; la solution de percolation est ensuite diluée avec 5 mL d'éluant pour chromatographie.

### Colonne chromatographique

Colonne de silice greffée C18, 5 µm (250 x 3,2 mm).

### Éluant

Mélange acétonitrile/eau (65/35).

Débit : 0,75 mL/min.

### Détection

Par absorption U.V. à 224 nm.

### Étalonnage

Externe avec des étalons réalisés à partir de :

- méthyl-p-tolylsulfoxyde (MTSO) pour les prélèvements réalisés par barbotage,
- méthyl-p-tolylsulfone (MTSOO) pour les prélèvements sur gel de silice.

## MATÉRIEL DE PRÉLÈVEMENT

- Pompe de prélèvement capable d'assurer un débit régulé de 1 L/min ( $\pm 5\%$ ).
- Système de prélèvement :
  - Cassette porte-filtre,  $\varnothing$  25 mm, contenant 2 filtres en fibre de quartz imprégnés d'oxysulfate de titane,
  - Barboteur contenant 15 mL d'une solution éthanolique de méthyl-p-tolylsulfure (10 mM),
- ou
- Cartouche SPE en verre (3 mL) contenant une plage de 800 mg de gel de silice basique imprégné de méthyl-p-tolylsulfoxyde.
- Tuyau souple de connexion pompe-échantillonneurs.
- Débitmètre.
- Flacons de recueil des solutions de désorption à bouchage hermétique (10 mL).
- Solution de désorption des filtres ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 1M).

## MATÉRIEL ANALYTIQUE

- Balance analytique de sensibilité égale au  $1/10^{\text{e}}$  de milligramme.
- Verrerie courante de laboratoire :
  - pipettes,
  - fioles jaugées (25 mL),
  - fiole à vide.
- Seringues en verre.
- Évaporateur rotatif.
- Trompe à eau/pompe à vide.
- Flacons de recueil des solutions de désorption à bouchage hermétique (10 mL).
- Ensemble de chromatographie liquide comprenant :
  - une pompe,
  - un système d'injection de volume constant (5 à 20  $\mu\text{l}$ ),
  - un détecteur ultraviolet à longueurs d'ondes variables ou tout autre détecteur de performances au moins équivalentes,
  - une colonne analytique remplie de phase silice greffée octadécyle (C18), permettant de séparer MTSO et MTSOO.
  - un système de traitement de données.
- Sorbonne.
- Gants.

## RÉACTIFS ET GAZ (qualité analytique)

- Oxysulfate de titane ( $\text{TiOSO}_4, x \text{H}_2\text{O}$ ).
- Acide sulfurique (95-97 %) à diluer au 1/10, soit 1,8 M.
- Solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène (30 ou 35 %) titrée (cf. annexe 3).
- Méthyl-p-tolyl-sulfure (réf. 27595-6 Aldrich ou 30746-0050 ACROS) = MTS.
- Méthyl-p-tolylsulfoxyde (réf. 69422 Fluka ou 34360-9 ALDRICH) = MTSO.
- Méthyl-p-tolylsulfone (réf. 12791-0050 Acros) = MTSOO.
- Eau déionisée.
- Acétonitrile.
- Carbonate de sodium.
- Méthanol.
- Ethanol.

## PRÉCAUTIONS PARTICULIÈRES

Le peroxyde d'hydrogène étant corrosif, des gants, lunettes et vêtements de protection seront mis à la disposition du personnel.

## PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS

Voir le dispositif de prélèvement représenté en annexe 1.

### CASSETTES PORTE-FILTRES

#### Préparation des filtres imprégnés

Préparer dans un premier temps la solution d'imprégnation :

- Dissoudre 2,1 g d'oxysulfate de titane dans 25 mL d'acide sulfurique dilué (1,8 M). La solution obtenue est chauffée sous agitation jusqu'à être limpide. Après refroidissement, cette solution est ajoutée à 25 mL d'eau et jaugée à 50 mL.
- Placer deux filtres en fibre de quartz ( $\varnothing$  25 mm) dans le fond d'une cassette porte-filtre et les imprégner en déposant à la micropipette 210  $\mu$ L de la solution d'oxysulfate de titane.
- Sécher les filtres à l'étuve pendant 2 heures à 60°C.

### BARBOTEURS

#### Préparation des barboteurs

- Préparer une solution éthanolique de MTS (10 mM soit 1,38 g pour 1 L de solution) : dissoudre le méthyl-p-tolylsulfure dans quelques mL d'éthanol puis compléter au volume à l'aide d'un mélange éthanol/eau (75/25).
- Les barboteurs sont remplis avec 15 mL de cette solution réactive.

### TUBES

#### Préparation du gel de silice basique

- Ajouter 200 g de gel de silice (0,2-0,5 mm) à une solution de carbonate de sodium (106 g de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dans 400 mL d'eau). Mélanger. Sécher ensuite le gel de silice à l'étuve à 140°C pendant 15 heures, le broyer puis le tamiser ( $0,25 \text{ mm} < \varnothing < 0,5 \text{ mm}$ ).

#### Préparation du gel de silice imprégné

- Préparer la solution d'imprégnation par dissolution de 154 mg de MTSO dans 50 mL de méthanol.
- Ajouter à 50 g de gel de silice basique contenu dans un ballon, 50 ml de la solution d'imprégnation. Evaporer le méthanol sous vide à température ambiante.

#### Remplissage des tubes (cartouches SPE)

Les cartouches SPE sont remplies avec environ 800 mg de gel de silice imprégné, maintenu par deux frittés en Téflon.

## TRAITEMENT DES ÉCHANTILLONS

### FILTRES

Immédiatement après prélèvement, les 2 filtres sont désorbés directement dans la cassette par percolation de 5 mL d' $\text{H}_2\text{SO}_4$  (1 M). Récupérer la totalité du solvant par refoulement à l'aide d'une seringue ou déterminer le volume exact de solvant utilisé (par pesée du flacon de recueil avant et après percolation).

## SOLUTIONS DE BARBOTAGE

La solution de barbotage est transférée en fiole jaugée. Le barboteur est rincé à l'acétonitrile ou à l'aide de l'éluant chromatographique, celui-ci étant récupéré également dans la fiole. Le volume est alors ajusté à 25 mL à l'aide d'éluant.

## TUBES

Les tubes sont désorbés par percolation de 5 mL d'acétonitrile pur. La solution de percolation obtenue est ensuite diluée avec 5 mL d'éluant utilisé pour l'analyse chromatographique.

### Remarque

Traiter les témoins de la même façon.

## PRÉPARATION DES SOLUTIONS ÉTALON

### DOSAGE DU PEROXYDE D'HYDROGENE

Réaliser une gamme d'étalonnage dans la même matrice que les échantillons à analyser.

### DOSAGE DE L'ACIDE PERACETIQUE

L'étalonnage externe est pratiqué avec des étalons réalisés soit à partir d'une solution de méthyl-p-tolylsulfoxyde (MTSO), soit à partir d'une solution de méthyl-p-tolylsulfone (MTSOO).

- Pour le dosage des solutions de barbotage.  
Préparer une solution-mère de méthyl-p-tolylsulfoxyde (MTSO) dans le méthanol, puis une série de solutions étalons par dilution de cette solution-mère dans l'éluant chromatographique (acétonitrile/eau (65/35)).
- Pour le dosage des solutions de désorption des tubes de gel de silice  
Préparer une solution-mère de méthyl-p-tolylsulfone (MTSOO) dans le méthanol, puis une série de solutions étalons par dilution de cette solution-mère dans l'éluant.

## ANALYSE

### DOSAGE DU PEROXYDE D'HYDROGENE

L'analyse est réalisée par spectrophotométrie à 410 - 415 nm. La réponse est linéaire jusqu'à une concentration de 30 mg/L de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Effectuer l'étalonnage du spectrophotomètre avec des solutions étalons couvrant la plage des concentrations escomptées. Tracer la droite d'étalonnage.

Analyser les solutions de désorption des filtres. Diluer, si nécessaire, les échantillons dans la matrice pour rester dans la gamme d'étalonnage.

### DOSAGE DE L'ACIDE PERACETIQUE

L'analyse est réalisée par chromatographie en phase liquide.

## Conditions chromatographiques possibles

### Phase inverse

- Colonne de silice greffée C18-5  $\mu\text{m}$  (250 x 3,2 mm) (permettant la séparation de MTSO et MTSOO).
- Éluant : acétonitrile/eau 65/35 (proportions en volume).
- Débit : 0,75 mL/min.
- Détection par absorption U.V. :  $\lambda = 224 \text{ nm}$ .

## ÉTALONNAGE

- Injecter dans la colonne chromatographique une quantité aliquote de chacune des solutions étalons couvrant la plage des concentrations escomptées.
- Tracer une courbe d'étalonnage en portant sur un graphique les hauteurs ou les aires des pics correspondant aux étalons MTSO ou MTSOO.

## ANALYSE

- Injecter dans la colonne chromatographique une quantité aliquote de chaque solution de désorption des tubes ou solution de barbotage.
- Diluer les échantillons trop concentrés jusqu'à une teneur correspondant à la gamme d'étalonnage.

## EXPRESSION DES RÉSULTATS

La concentration des échantillons est déterminée dans chaque cas à partir de la courbe d'étalonnage.

La concentration en peroxyde d'hydrogène dans l'atmosphère est donnée par :

$$C \text{ (mg/m}^3\text{)} = (C_x - C_b) \times \frac{v}{V}$$

- avec :  $C_x$  (mg/L) : concentration en  $\text{H}_2\text{O}_2$  dans l'échantillon  
 $C_b$  (mg/L) : moyenne des concentrations en polluant dans les témoins  
 $v$  (mL) : volume de reprise de l'échantillon  
 $V$  (L) : volume d'air prélevé

La concentration en acide peracétique dans l'atmosphère est donnée par :

$$C \text{ (mg/m}^3\text{)} = (C_x - C_b) \times \frac{v}{V} \times \frac{M_1}{M_2}$$

- avec :  $C_x$  (mg/L) : concentration de MTSO (ou MTSOO) dans la solution analysée  
 $C_b$  (mg/L) : moyenne des concentrations de MTSO (ou MTSOO) dans les témoins correspondants  
 $v$  (mL) : volume de la solution analysée  
 $V$  (L) : volume d'air prélevé  
 $M_1$  (g/mol) : masse moléculaire de l'acide peracétique  
 $M_2$  (g/mol) : masse moléculaire du méthyl-p-tolylsulfoxyde (MTSO) (ou de la méthyl-p-tolyl sulfone (MTSOO)).

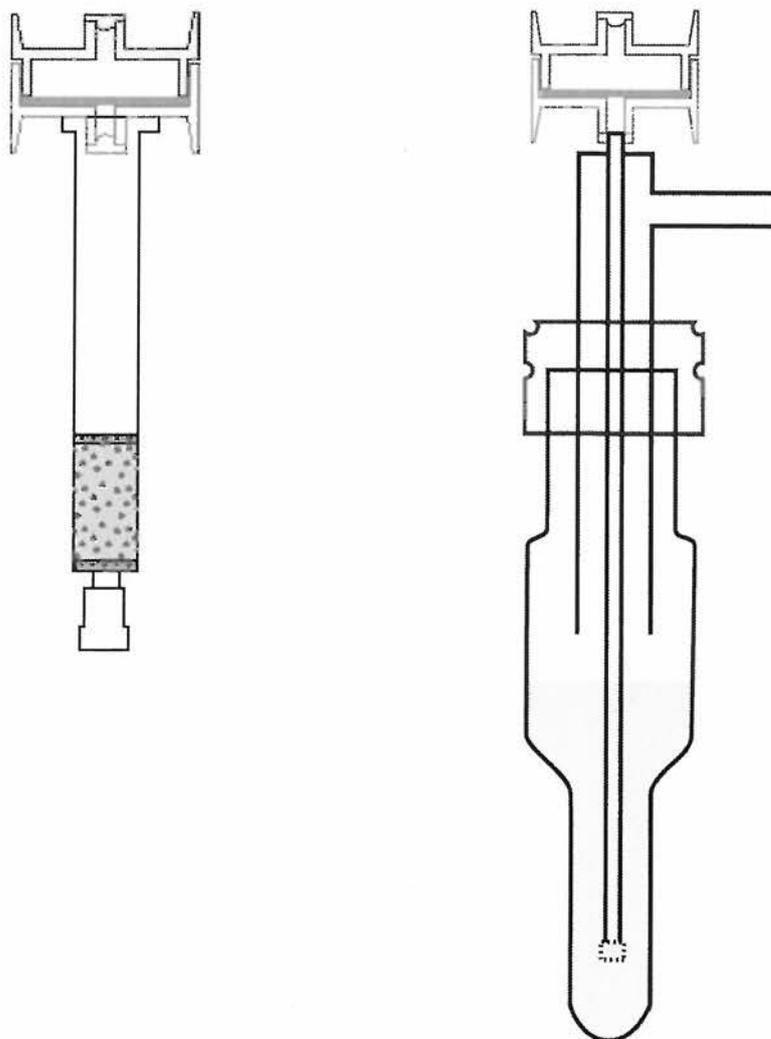
## BIBLIOGRAPHIE

- [1] F. Gagnaire, B. Marignac, G. Hecht and M. Héry - Sensory Irritation of Acetic Acid, Hydrogen Peroxyde, Peroxyacetic acid and their Mixture in Mice. *Ann. occup. Hyg.*, 2002, vol. 46, n°1, pp. 97-102,.
- [2] S. Effkemann et al. - Determination of gas phase peroxyacetic acid using pre-column derivatization with organic sulfide reagents and liquid chromatography. *Journal of chromatography A*. 855 (1999), pp. 551-561.
- [3] C. S. Christensen et al. - Determination of hydrogen peroxide in workplace air: interferences and method validation. *J. Environ. Monit.*, 2000, 2, pp. 339-343.
- [4] G. Hecht et al. - Workplace monitoring of hydrogen peroxyde using titanyl-coated sorbents. *J. Environ. Monit.*, 1999, 1, pp. 149-152.

## ANNEXE 1

### DISPOSITIFS DE PRÉLÈVEMENT PROPOSÉS POUR LE DOSAGE DE L'ACIDE PERACÉTIQUE EN PRÉSENCE DE PEROXYDE D'HYDROGÈNE

- Combinaison d'une cassette porte-filtre, diamètre 25 mm, contenant 2 filtres en fibres de quartz imprégnés d'oxysulfate de titane et d'une cartouche SPE en verre (3 mL) contenant une plage d'environ 800 mg de gel de silice basique (35-70 mesh) imprégné de méthyl-p-tolylsulfoxyde (MTSO) et maintenu par 2 frittés en Téflon.  
ou
- Combinaison d'une cassette porte-filtre, diamètre 25 mm, contenant 2 filtres en fibres de quartz imprégnés d'oxysulfate de titane et d'un barboteur contenant 15 mL d'une solution éthanolique de méthyl-p-tolylsulfure (10 mM).

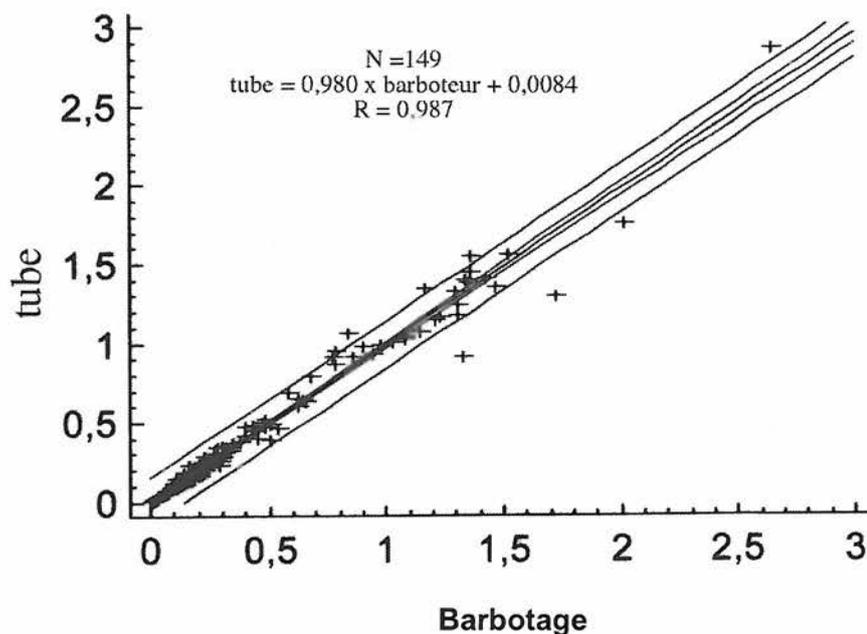


## ANNEXE 2 VALIDATION DE L'ÉCHANTILLONNEUR

### COMPARAISONS CARTOUCHE/BARBOTEUR

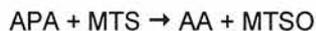
149 couples de mesures d'acide peracétique (essais de comparaison) ont été réalisés consistant à prélever d'une part avec l'échantillonneur à barboteur et d'autre part avec l'échantillonneur à cartouche (tube).

Comparaison des résultats obtenus (concentration en acide peracétique mesurée)



### CONTRIBUTION DE L'ACIDE ACÉTIQUE

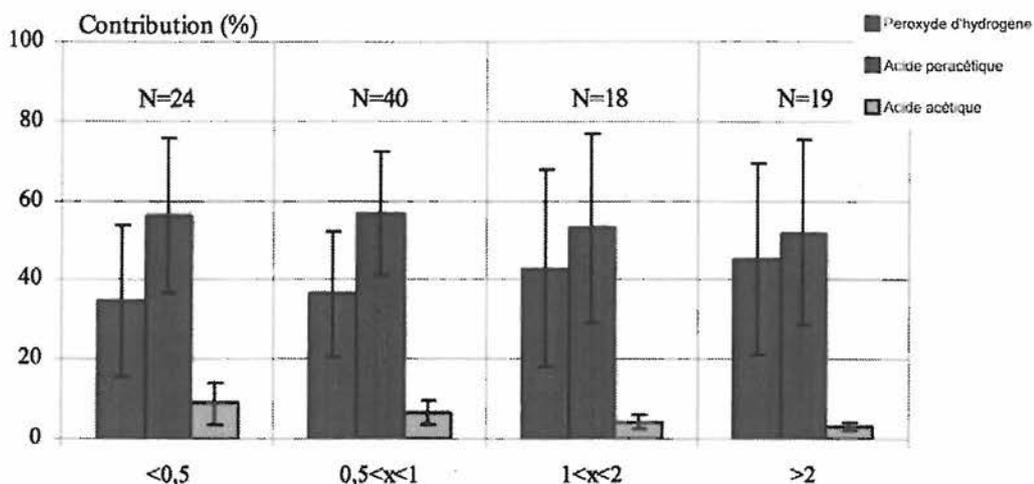
Le dosage de l'acide acétique après prélèvement par barbotage est également réalisable lors du même prélèvement :



On pourrait donc envisager de doser la totalité de l'acide acétique et en déduire AA atm = [somme des acides - APA], mais le manque de sensibilité de la mesure est à prendre en compte.

D'autre part, la contribution de l'acide acétique à la pollution générée par l'utilisation de l'acide peracétique est au maximum de 10 % (voir graphique ci-dessous) ; ce qui ne rend pas obligatoire le dosage de cette espèce.

**Contribution respective des 3 espèces  
lors de l'utilisation d'acide peracétique (101 déterminations réalisées)**



N = Nombre de déterminations réalisées

Indice de pollution= Somme [C<sub>atmosphérique</sub>/valeur limite]

Il n'existe pas actuellement de valeur(s) limite(s) pour l'acide peracétique. Une valeur limite de 0,5 ppm a été utilisée pour le calcul de l'indice de pollution ci-dessus.

**ESSAIS DE CONSERVATION EFFECTUÉS EN LABORATOIRE**

		Date de désorption				
		J <sub>0</sub>	J+3	J+8	J+21	J+35
Date d'analyse	J <sub>0</sub>	96				
	J+3	95	94			
	J+8	97	94	95		
	J+21	95	94	92	92	
	J+35	95	94	92	92	90
	Moyenne	96	94	93	92	90

Résultats exprimés en % d'acide peracétique dosé par rapport aux quantités générées.

## ANNEXE 3

### PRÉPARATION ET CONTRÔLE D'UNE SOLUTION DILUÉE DE PEROXYDE D'HYDROGÈNE

#### Titration par manganimétrie

- Préparation d'une solution environ décimale de peroxyde d'hydrogène. Diluer au 1/200 la solution commerciale à 30 % de peroxyde d'hydrogène.
- Détermination du titre exact de cette solution. Dans un bécher, introduire 20,0 mL de la solution de peroxyde d'hydrogène à contrôler puis 5 mL d'acide sulfurique à 10 %. Verser à la burette une solution N/10 de permanganate de potassium jusqu'à obtention d'une coloration persistante.

Soit V (mL) le volume de permanganate nécessaire.

La teneur en peroxyde d'hydrogène de la solution diluée ( $C_{H_2O_2}$  en  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ ) est donnée par :

$$C_{H_2O_2} = 0,085 V$$

#### Autre méthode de titrage possible

- Préparation d'une solution environ décimale de peroxyde d'hydrogène. Diluer au 1/200 la solution commerciale à 30 % de peroxyde d'hydrogène.
- Détermination du titre exact de cette solution.

#### (1) Iodure de potassium (1M) :

Ajouter 33,2 g de cristaux de KI à 100 mL d'eau déionisée, dissoudre et diluer à 1 L. Stocker en bouteille de verre brun.

#### (2) Molybdate d'ammonium (1M) :

Ajouter 20,6 g de  $(NH_4)_6Mo_7O_{24}$  à environ 50 mL d'eau déionisée, dissoudre et diluer à 100 mL.

#### (3) Thiosulfate de sodium (0,1M) :

Ajouter 24,82 g de  $Na_2S_2O_3 \cdot H_2O$  à environ 500 mL d'eau déionisée, laisser dissoudre et diluer à 1000 mL. Ajouter éventuellement 2 ou 3 mL de chloroforme pour minimiser la décomposition bactérienne.

#### (4) Indicateur coloré à l'amidon :

Ajouter un peu d'eau froide à 5 g d'amidon et broyer dans un mortier jusqu'à obtention d'une pâte fine. Transférer dans 1 L d'eau déionisée bouillante, agiter et laisser décanter la solution couverte toute une nuit. Récupérer la phase surnageante en bouteille de verre brun, ajouter 4 g de chlorure de zinc et stocker.

- Dans un bécher, introduire 10 mL de la solution de peroxyde d'hydrogène à contrôler puis 10 mL d'acide sulfurique à 10 %, 6 mL d'iodure de potassium (1M)<sup>(1)</sup>, 3 gouttes de molybdate d'ammonium (1M)<sup>(2)</sup> et 20 mL d'eau déionisée.
- Verser à la burette une solution de thiosulfate de sodium (0,1 M)<sup>(3)</sup> jusqu'à obtention d'une légère coloration jaune puis 1 mL d'indicateur coloré<sup>(4)</sup> pour obtenir une coloration bleue. Continuer à titrer jusqu'à décoloration complète de la solution.

Soit V (mL) le volume de thiosulfate de sodium nécessaire.

La teneur en peroxyde d'hydrogène de la solution diluée ( $C_{H_2O_2}$  en  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ ) est donnée par :

$$C_{H_2O_2} = 0,17 V$$

## HISTORIQUE

Version	Date	Modification(s) faisant l'objet de la nouvelle version	Paragraphes concernés
068	Jusqu'au 28/11/07	Création et mises à jour	
068/V01	28/11/07	Nouvelle présentation Correction du n° CAS de l'acide peracétique Création de l'historique	Substances mesurables
08/V01.01	31/01/09	Remplacement de la notation VLE par VLCT Description de la cartouche SPE	Substances mesurables Echantillonneur (PRELEVEMENT)



---

## RESUME DE LA THESE

De nombreux détergents et désinfectants employés en milieu de soins sont aujourd'hui reconnus comme responsables de pathologies cutanées, respiratoires ou ORL de mécanisme allergique ou irritatif. Ces pathologies d'origine professionnelle peuvent avoir un impact sur la vie des salariés.

L'usage des désinfectants à base d'acide peracétique et de peroxyde d'hydrogène s'est intensifié ces dernières années, cependant les risques pour les professionnels de santé les manipulant n'ont toujours pas fait l'objet d'évaluation particulière.

L'objectif de notre étude était donc d'évaluer les risques professionnels liés à l'utilisation de désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène en milieu de soins.

Notre étude s'est déroulée en trois temps :

- ✓ une cartographie de l'utilisation de ces désinfectants en termes d'activités, de lieux et de produits pour d'apprécier l'étendue des indications et des usages exposants les professionnels de santé ;
- ✓ une enquête épidémiologique auprès de 17 services du CHRU de Nancy pour décrire les liens entre d'éventuels allergies et symptômes irritatifs respiratoires, ORL et oculaires et la manipulation de détergents et désinfectants à base d'acide peracétique et/ou de peroxyde d'hydrogène ;
- ✓ une campagne de prélèvements atmosphériques dans neuf services du CHRU afin de connaître les expositions réelles des agents ;

La forte prévalence de symptômes irritatifs retrouvée et les concentrations supérieures aux limites de quantification dans certains services pratiquant des désinfections manuelles de dispositifs médicaux justifient la mise en place et le renforcement des mesures de prévention, notamment l'installation de systèmes d'épuration et d'assainissement de l'air opérants.

---

## TITRE EN ANGLAIS

Evaluation of occupational hazards associated with the use of peracetic acid and/or hydrogen peroxide disinfectants in health care

---

THESE : MEDECINE SPECIALISEE – ANNEE 2014

---

MOTS CLEFS : Acide peracétique, Peroxyde d'hydrogène, Désinfectants, Evaluation de risques

---

INTITULE ET ADRESSE DE L'U.F.R :

**UNIVERSITE DE LORRAINE**  
**Faculté de Médecine**  
9, avenue de la Forêt de Haye  
54505 VANDOEUVRE-LES-NANCY Cedex

---