



HAL
open science

Utilisation des gants d'examen en latex en odontologie : problématiques et alternatives

Joséphine Voillot

► **To cite this version:**

Joséphine Voillot. Utilisation des gants d'examen en latex en odontologie : problématiques et alternatives. Sciences pharmaceutiques. 2015. dumas-01232189

HAL Id: dumas-01232189

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01232189>

Submitted on 23 Nov 2015

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.

UNIVERSITE de ROUEN
UFR DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2015

THESE

pour l'obtention du Diplôme d'Etat de

DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement

le 4 mars 2015,

Joséphine VOILLOT

Née le 14 octobre 1989, à Bois-Guillaume

UTILISATION DES GANTS D'EXAMEN EN LATEX EN ODONTOLOGIE

PROBLEMATIQUES ET ALTERNATIVES

JURY

Président du jury : M. le Professeur Michel GUERBET

Membres du jury : Mme le Professeur Elisabeth SEGUIN

M. le Professeur Pierre COLON

Mme le Docteur Cécile RAIGNOUX

ANNEE UNIVERSITAIRE 2014 - 2015
U.F.R. DE MEDECINE ET DE-PHARMACIE DE ROUEN

DOYEN : **Professeur Pierre FREGER**

ASSESEURS : **Professeur Michel GUERBET**
Professeur Benoit VEBER
Professeur Pascal JOLY
Professeur Stéphane MARRET

I - MEDECINE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mr Frédéric ANSELME	HCN	Cardiologie
Mme Isabelle AUQUIT AUCKBUR	HCN	Chirurgie plastique
Mr Bruno BACHY (<i>surnombre</i>)	HCN	Chirurgie pédiatrique
Mr Fabrice BAUER	HCN	Cardiologie
Mme Soumeya BEKRI	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Jacques BENICHOU	HCN	Bio statistiques et informatique médicale
Mr Jean-Paul BESSOU	HCN	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme Françoise BEURET-BLANQUART (<i>surnombre</i>)	HCN	Commission E.P.P. D.P.C. Pôle Qualité
Mr Guy BONMARCHAND (<i>surnombre</i>)	HCN	Réanimation médicale
Mr Olivier BOYER	UFR	Immunologie
Mr Jean-François CAILLARD (<i>surnombre</i>)	HCN	Médecine et santé au travail
Mr François CARON	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Philippe CHASSAGNE	HCN	Médecine interne (gériatrie)
Mr Vincent COMPERE	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mr Antoine CUVELIER	HB	Pneumologie
Mr Pierre CZERNICHOW	HCH	Epidémiologie, économie de la santé

Mr Jean-Nicolas DACHER	HCN	Radiologie et imagerie médicale
Mr Stéfan DARMONI	HCN	Informatique médicale et techniques de communication
Mr Pierre DECHELOTTE	HCN	Nutrition
Mme Danièle DEHESDIN (<i>surnombre</i>)	HCN	Oto-rhino-laryngologie
Mr Frédéric DI FIORE	CB	Cancérologie
Mr Fabien DOGUET	HCN	Chirurgie Cardio Vasculaire
Mr Jean DOUCET	SJ	Thérapeutique - Médecine interne et gériatrie
Mr Bernard DUBRAY	CB	Radiothérapie
Mr Philippe DUCKETTE	HCN	Hépatogastro-entérologie
Mr Frank DUJARDIN	HCN	Chirurgie orthopédique - Traumatologique
Mr Fabrice DUPARC	HCN	Anatomie - Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mr Eric DURAND	HCN	Cardiologie
Mr Bertrand DUREUIL	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mme Hélène ELTCHANINOFF	HCN	Cardiologie
Mr Thierry FREBOURG	UFR	Génétique
Mr Pierre FREGER	HCN	Anatomie - Neurochirurgie
Mr Jean François GEHANNO	HCN	Médecine et santé au travail
Mr Emmanuel GERARDIN	HCN	Imagerie médicale
Mme Priscille GERARDIN	HCN	Pédopsychiatrie
Mr Michel GODIN (<i>surnombre</i>)	HB	Néphrologie
M. Guillaume GOURCEROL	HCN	Physiologie
Mr Philippe GRISE (<i>surnombre</i>)	HCN	Urologie
Mr Olivier GUILLIN	HCN	Psychiatrie Adultes
Mr Didier HANNEQUIN	HCN	Neurologie
Mr Fabrice JARDIN	CB	Hématologie
Mr Luc-Marie JOLY	HCN	Médecine d'urgence
Mr Pascal JOLY	HCN	Dermato - Vénérologie
Mme Annie LAQUERRIERE	HCN	Anatomie et cytologie pathologiques
Mr Vincent LAUDENBACH	HCN	Anesthésie et réanimation chirurgicale
Mr Xavier LE LOET	HCN	Rhumatologie
Mr Joël LECHEVALLIER	HCN	Chirurgie infantile
Mr Hervé LEFEBVRE	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
Mr Thierry LEQUERRE	HB	Rhumatologie
Mr Eric LEREBOURS	HCN	Nutrition

Mme Anne-Marie LEROI	HCN	Physiologie
Mr Hervé LEVESQUE	HB	Médecine interne
Mme Agnès LIARD-ZMUDA	HCN	Chirurgie Infantile
Mr Pierre Yves LITZLER	HCN	Chirurgie cardiaque
Mr Bertrand MACE	HCN	Histologie, embryologie, cytogénétique
M. David MALTETE	HCN	Neurologie
Mr Christophe MARGUET	HCN	Pédiatrie
Mme Isabelle MARIE	HB	Médecine interne
Mr Jean-Paul MARIE	HCN	Oto-rhino-laryngologie
Mr Loïc MARPEAU	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Stéphane MARRET	HCN	Pédiatrie
Mme Véronique MERLE	HCN	Epidémiologie
Mr Pierre MICHEL	HCN	Hépatogastro-entérologie
Mr Bruno MIHOUT (<i>surnombre</i>)	HCN	Neurologie
Mr Jean-François MUIR	HB	Pneumologie
Mr Marc MURAINÉ	HCN	Ophthalmologie
Mr Philippe MUSETTE	HCN	Dermatologie - Vénérologie
Mr Christophe PEILLON	HCN	Chirurgie générale
Mr Jean-Marc PERON (<i>surnombre</i>)	HCN	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
Mr Christian PFISTER	HCN	Urologie
Mr Jean-Christophe PLANTIER	HCN	Bactériologie - Virologie
Mr Didier PLISSONNIER	HCN	Chirurgie vasculaire
Mr Bernard PROUST	HCN	Médecine légale
Mr François PROUST	HCN	Neurochirurgie
Mme Nathalie RIVES	HCN	Biologie du développement et de la reproduction
Mr Jean-Christophe RICHARD (<i>détachement</i>)	HCN	Réanimation médicale - Médecine d'urgence
Mr Horace ROMAN	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Jean-Christophe SABOURIN	HCN	Anatomie - Pathologie
Mr Guillaume SAVOYE	HCN	Hépatogastrologie
Mme Céline SAVOYE-COLLET	HCN	Imagerie médicale
Mme Pascale SCHNEIDER	HCN	Pédiatrie
Mr Michel SCOTTE	HCN	Chirurgie digestive
Mme Fabienne TAMION	HCN	Thérapeutique
Mr Luc THIBERVILLE	HCN	Pneumologie
Mr Christian THUILLEZ	HB	Pharmacologie

Mr Hervé TILLY	CB	Hématologie et transfusion
Mr Jean-Jacques TUECH	HCN	Chirurgie digestive
Mr Jean-Pierre VANNIER	HCN	Pédiatrie génétique
Mr Benoît VEBER	HCN	Anesthésiologie - Réanimation chirurgicale
Mr Pierre VERA	CB	Biophysique et traitement de l'image
Mr Eric VERIN	CRMPR	Médecine physique et de réadaptation
Mr Eric VERSPYCK	HCN	Gynécologie obstétrique
Mr Olivier VITTECOQ	HB	Rhumatologie
Mr Jacques WEBER	HCN	Physiologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme Noëlle BARBIER-FREBOURG	HCN	Bactériologie – Virologie
Mr Jeremy BELLIEN	HCN	Pharmacologie
Mme Carole BRASSE LAGNEL	HCN	Biochimie
Mme Valérie BRIDOUX HUYBRECHTS	HCN	Chirurgie Vasculaire
Mr Gérard BUCHONNET	HCN	Hématologie
Mme Mireille CASTANET	HCN	Pédiatrie
Mme Nathalie CHASTAN	HCN	Physiologie
Mme Sophie CLAEYSSENS	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Moïse COEFFIER	HCN	Nutrition
Mr Stéphanie DERREY	HCN	Neurochirurgie
Mr Manuel ETIENNE	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Serge JACQUOT	UFR	Immunologie
Mr Joël LADNER	HCN	Epidémiologie, économie de la santé
Mr Jean-Baptiste LATOUCHE	UFR	Biologie cellulaire
Mr Thomas MOUREZ	HCN	Bactériologie
Mr Jean-François MENARD	HCN	Biophysique
Mme Muriel QUILLARD	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Vincent RICHARD	UFR	Pharmacologie
Mr Mathieu SALAUN	HCN	Pneumologie
Mme Pascale SAUGIER-VEBER	HCN	Génétique
Mme Anne-Claire TOBENAS-DUJARDIN	HCN	Anatomie
Mr Olivier TROST	HCN	Chirurgie Maxillo Faciale

PROFESSEUR AGREGÉ OU CERTIFIÉ

Mme Dominique **LANIEZ** UFR Anglais
Mr Thierry **WABLE** UFR Communication

II - PHARMACIE

PROFESSEURS

Mr Thierry BESSON	Chimie Thérapeutique
Mr Jean-Jacques BONNET	Pharmacologie
Mr Roland CAPRON (PU-PH)	Biophysique
Mr Jean COSTENTIN (Professeur émérite)	Pharmacologie
Mme Isabelle DUBUS	Biochimie
Mr Loïc FAVENNEC (PU-PH)	Parasitologie
Mr Jean Pierre GOULLE	Toxicologie
Mr Michel GUERBET	Toxicologie
Mme Isabelle LEROUX - NICOLLET	Physiologie
Mme Christelle MONTEIL	Toxicologie
Mme Martine PESTEL-CARON (PU-PH)	Microbiologie
Mme Elisabeth SEGUIN	Pharmacognosie
Mr Rémi VARIN (PU-PH)	Pharmacie clinique
Mr Jean-Marie VAUGEOIS	Pharmacologie
Mr Philippe VERITE	Chimie analytique

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

Mme Cécile BARBOT	Chimie Générale et Minérale
Mme Dominique BOUCHER	Pharmacologie
Mr Frédéric BOUNOURE	Pharmacie Galénique
Mr Abdeslam CHAGRAOUI	Physiologie
Mr Jean CHASTANG	Biomathématiques

Mme Marie Catherine CONCE-CHEMTOB	Législation pharmaceutique et économie de la santé
Mme Elizabeth CHOSSON	Botanique
Mme Cécile CORBIERE	Biochimie
Mr Eric DITTMAR	Biophysique
Mme Nathalie DOURMAP	Pharmacologie
Mme Isabelle DUBUC	Pharmacologie
Mr Abdelhakim ELOMRI	Pharmacognosie
Mr François ESTOUR	Chimie Organique
Mr Gilles GARGALA (MCU-PH)	Parasitologie
Mme Najla GHARBI	Chimie analytique
Mme Marie-Laure GROULT	Botanique
Mr Hervé HUE	Biophysique et mathématiques
Mme Laetitia LE GOFF	Parasitologie - Immunologie
Mme Hong LU	Biologie
Mme Sabine MENAGER	Chimie organique
Mr Mohamed SKIBA	Pharmacie galénique
Mme Malika SKIBA	Pharmacie galénique
Mme Christine THARASSE	Chimie thérapeutique
Mr Frédéric ZIEGLER	Biochimie

PROFESSEURS ASSOCIES

Mme Cécile GUERARD-DETUNCQ	Pharmacie officinale
Mr Jean-François HOUIVET	Pharmacie officinale

PROFESSEUR CERTIFIE

Mme Mathilde GUERIN	Anglais
----------------------------	---------

ASSISTANT HOSPITALO-UNIVERSITAIRE

Mr Jérémie MARTINET	Immunologie
----------------------------	-------------

ATTACHES TEMPORAIRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

Mr Romy RAZAKANDRAINIBE	Parasitologie
Mr François HALLOUARD	Galénique

LISTE DES RESPONSABLES DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

Mme Cécile BARBOT	Chimie Générale et minérale
Mr Thierry BESSON	Chimie thérapeutique
Mr Roland CAPRON	Biophysique
Mr Jean CHASTANG	Mathématiques
Mme Marie-Catherine CONCE-CHEMTOB	Législation et économie de la santé
Mme Elisabeth CHOSSON	Botanique
Mr Jean-Jacques BONNET	Pharmacodynamie
Mme Isabelle DUBUS	Biochimie
Mr Loïc FAVENNEC	Parasitologie
Mr Michel GUERBET	Toxicologie
Mr François ESTOUR	Chimie organique
Mme Isabelle LEROUX-NICOLLET	Physiologie
Mme Martine PESTEL-CARON	Microbiologie
Mme Elisabeth SEGUIN	Pharmacognosie
Mr Mohamed SKIBA	Pharmacie galénique
Mr Philippe VERITE	Chimie analytique

III – MEDECINE GENERALE

PROFESSEUR

Mr Jean-Loup **HERMIL** UFR Médecine générale

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS

Mr Emmanuel **LEFEBVRE** UFR Médecine Générale

Mr Alain **MERCIER** UFR Médecine générale

Mr Philippe **NGUYEN THANH** UFR Médecine générale

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS

Mr Pascal **BOULET** UFR Médecine générale

Mme Elisabeth **MAUVIARD** UFR Médecine générale

Mme Yveline **SEVRIN** UFR Médecine générale

Mme Marie Thérèse **THUEUX** UFR Médecine générale

ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

PROFESSEURS

Mr Serguei FETISSOV (med)	Physiologie (ADEN)
Mr Paul MULDER (phar)	Sciences du Médicament
Mme Su RUAN (med)	Génie Informatique

MAITRES DE CONFERENCES

Mr Sahil ADRIOUCH (med) 905)	Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm 905)
Mme Gaëlle BOUGEARD-DENOYELLE (med)	Biochimie et biologie moléculaire (UMR 1079)
Mme Carine CLEREN (phar)	Neurosciences (Néovasc)
Mme Pascaline GAILDRAT (phar)	Génétique moléculaire humaine (UMR 1079)
Mr Nicolas GUEROUT (phar)	Neurophysiologie
Mr Antoine OUVRARD-PASCAUD (med)	Physiologie (Unité Inserm 1076)
Mr Frédéric PASQUET	Sciences du langage, orthophonie
Mme Isabelle TOURNIER (phar)	Biochimie (UMR 1079)

CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS :

Mme Véronique **DELAFONTAINE**

HCN - Hôpital Charles Nicolle

HB - Hôpital de BOIS GUILLAUME

CB - Centre Henri Becquerel

CHS - Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray

CRMPR - Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation

SJ - Saint Julien Rouen

« L'université de Rouen et l'UFR de Médecine et de Pharmacie de Rouen n'entendent donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans cette thèse. Ces opinions sont propres à leurs auteurs. »

Remerciements

A Monsieur Michel GUERBET, Professeur de Toxicologie à la faculté de Pharmacie de l'université de Médecine et Pharmacie de Rouen, pour m'avoir fait l'honneur de présider cette thèse. Soyez assuré de ma profonde reconnaissance.

A Madame Elisabeth SEGUIN, Professeur de Pharmacognosie à la faculté de Pharmacie de l'université de Médecine et de Pharmacie de Rouen, pour sa gentillesse et sa bienveillance en co-dirigeant cette thèse.

A Madame Cécile RAINOUX, Pharmacien Hospitalier à l'hôpital Rothschild, pour m'avoir soutenue et accompagnée tout au long de mon projet. Aucun mot ne peut exprimer ma reconnaissance.

A Mr Pierre COLON, Professeur à la faculté de Chirurgie Dentaire de l'université Paris VII, chef de service d'odontologie à l'hôpital Rothschild, pour avoir accepté d'être membre du jury de cette thèse. Soyez assuré de ma respectueuse considération.

A Aurélie ALDEGUER, Pharmacien à l'antenne pharmaceutique du service d'odontologie de l'hôpital Rothschild et à David CRACO préparateur en pharmacie hospitalière dans cette même antenne. Vous n'imaginez pas l'aide, le soutien et le réconfort que vous avez su m'apporter.

A Sandra LARIBE-CAGET, Pharmacien Hospitalier à l'hôpital Rothschild, pour le soutien et la patience de m'avoir encadrée lorsque j'étais interne. Une chef au top !

A mes parents. Pour les longues soirées qu'ils ont passé à m'écouter et me soutenir. Vous êtes sans aucun doute, les parents rêvés.

A ma sœur, Hortense, Pharmacien. « Because this day is your day ». Un jour tu m'as dit ça... On se comprend.

A mon frère, Henri, Pharmacien. Pour toutes ces années passées à réviser les examens ensemble, à plaisanter, rire aux éclats et à m'écouter parler toute seule pour décompresser (je pensais vraiment que tu m'écoutais !).

A Maxime, Pharmacien, pour son soutien, sa présence et... sa patience durant ces derniers mois.

A Christophe, mon co-interne « zen » et « relax » de Rothschild. Merci pour ton soutien à toute épreuve, tu as été d'une aide précieuse.

Aux externes en pharmacie de l'hôpital Rothschild. Clément, Maxime, Anne et Pierre.

A Anne, Aude, Johanna et Miriam. En souvenirs de nos premières gardes et de nos éclats de rire dans les couloirs de la Pharmacie de Bicêtre. LA rencontre de l'année de l'année 2012, c'était VOUS !

Table des matières

Table des matières	1
Liste des tableaux.....	3
Liste des figures.....	4
Liste des abréviations.....	5
Introduction	7
PARTIE I : Les gants d'examen	9
I.1 <u>Généralités</u>	9
I.1.1 <u>Intérêt du port de gants</u>	9
I.1.1.1 <u>Rappel histologique de la peau</u>	9
I.1.1.2 <u>La flore cutanée</u>	11
I.1.1.3 <u>Les gants, une barrière efficace</u>	11
I.1.2 <u>Les types de gants</u>	13
I.1.2.1 <u>Les gants de protection</u>	13
I.1.2.2 <u>Les gants médicaux</u>	13
I.1.3 <u>Utilisation des gants d'examen</u>	15
I.1.3.1 <u>Indications de port de gants</u>	15
I.1.3.2 <u>Recommandations de bon usage</u>	15
I.2 <u>Exigences de qualité des gants</u>	19
I.2.1 <u>Généralités</u>	19
I.2.2 <u>La porosité</u>	20
I.2.3 <u>La force à la rupture</u>	21
I.2.4 <u>La tolérance</u>	22
I.2.5 <u>La conservation</u>	24
I.3 <u>Matériaux</u>	25
I.3.1 <u>Définitions</u>	25
I.3.1.1 <u>Latex, caoutchoucs et vulcanisation</u>	25
I.3.1.2 <u>Termes relatifs aux propriétés des matériaux</u>	27
I.3.2 <u>Le latex</u>	28
I.3.2.1 <u>Histoire</u>	28
I.3.2.2 <u>Composition</u>	29
I.3.2.3 <u>Procédé de fabrication</u>	30
I.3.2.4 <u>Propriétés</u>	32
I.3.3 <u>Les caoutchoucs synthétiques</u>	33
I.3.3.1 <u>Le nitrile : copolymère de butadiène acrylonitrile</u>	33
I.3.3.2 <u>Le néoprène : Polychloroprène</u>	34
I.3.4 <u>Les polymères thermoplastiques</u>	35
I.3.4.1 <u>Le vinyle : Polychlorure de vinyle (PVC)</u>	36
I.3.4.2 <u>Le polyéthylène</u>	37
PARTIE II : PROBLEMATIQUES LIEES A L'UTILISATION DES GANTS EN ODONTOLOGIE.....	39
II.1 <u>Allergie immédiate de type I</u>	39
II.1.1 <u>Clinique</u>	39
II.1.2 <u>Diagnostic</u>	41
II.1.3 <u>Les allergènes responsables d'allergies immédiates</u>	41

II.1.3.1	<u>Les protéines de latex</u>	41
II.1.3.2	<u>Les additifs de vulcanisation de gants en caoutchouc naturel ou synthétique</u>	42
II.1.4	<u>Epidémiologie</u>	42
II.1.5	<u>Prévention</u>	43
II.1.5.1	<u>Règles de bases</u>	43
II.1.5.2	<u>Prévention technique</u>	43
II.1.5.3	<u>Prévention médicale</u>	45
II.2	<u>Allergie retardée de type IV</u>	45
II.2.1	<u>Clinique</u>	45
II.2.2	<u>Diagnostic</u>	46
II.2.3	<u>Les allergènes responsables de dermatite de contact allergique</u>	47
II.2.3.1	<u>Accélérateurs de vulcanisation</u>	47
II.2.3.2	<u>Antioxydants</u>	49
II.2.3.3	<u>Autres</u>	49
II.2.4	<u>Epidémiologie</u>	50
II.2.5	<u>Prévention</u>	51
II.2.5.1	<u>Prévention technique</u>	51
II.2.5.2	<u>Prévention médicale</u>	51
II.3	<u>Les Irritations</u>	52
II.3.1	<u>Les irritants</u>	52
II.3.1.1	<u>L'occlusion</u>	52
II.3.1.2	<u>La poudre des gants</u>	52
II.3.1.3	<u>Hygiène des mains</u>	53
II.4	<u>Autres problématiques</u>	54
	PARTIE III : ALTERNATIVES AUX GANTS D'EXAMEN EN LATEX EN ODONTOLOGIE	55
III.1	<u>Contexte et objectifs</u>	55
III.2	<u>Matériels et méthodes</u>	56
III.2.1	<u>Enquête dans le service d'odontologie de Rothschild</u>	56
III.2.1.1	<u>Test des gants en latex</u>	56
III.2.1.2	<u>Comparaison de gants en nitrile, néoprène et vinyle au latex</u>	58
III.2.2	<u>Sondage des praticiens allergiques</u>	59
III.3	<u>Résultats</u>	60
III.3.1	<u>Test des gants en latex</u>	60
III.3.2	<u>Audit des fournisseurs de gants en nitrile, néoprène et vinyle</u>	62
III.3.2.1	<u>Nitrile</u>	62
III.3.2.2	<u>Le vinyle</u>	63
III.3.2.3	<u>Le néoprène</u>	64
III.3.3	<u>Sondage des praticiens allergiques</u>	66
III.4	<u>Discussion</u>	67
	Conclusion	71
	Listes des annexes	73
	Références bibliographiques	81
	Sitographie	87

Liste des tableaux

Tableau I. Longueur en fonction du type de gant [17].....	21
Tableau II. Exigence de force médiane à la rupture [17].	21
Tableau III. Composition chimique du latex [30]	29
Tableau IV. Récapitulatif des propriétés du latex et des alternatives	38
Tableau V. Les différents grades de l'anaphylaxie [2].....	40
Tableau VI. Composition du thiuram-mix [25].....	47
Tableau VII. Composition du Carba-mix [25]	48
Tableau VIII. Composition du Mercapto-mix [25].....	48
Tableau IX. Note moyenne sur 5 obtenue pour chaque fournisseur de gants en latex.....	60
Tableau X. Comparaison aux gants en latex utilisés actuellement.	60
Tableau XI. Classement des gants testés selon les notes moyennes d'impression et les impressions générales en comparaison aux gants actuellement utilisés.	60
Tableau XII. Résultat de l'analyse des fiches techniques	61
Tableau XIII. Classement définit des fournisseurs de gants en latex après étude des fiches techniques.	62
Tableau XIV. Résultats du questionnaire B pour le nitrile A et B.	62
Tableau XV. Résultats du questionnaire B pour le vinyle en comparaison au latex.	63
Tableau XVI. Résultats du questionnaire B pour les gants en néoprène comparés au latex. .	64
Tableau XVII. Résultats de l'analyse des fiches techniques des gants en nitrile A, nitrile B, vinyle, néoprène et latex (laboratoire "h").	65
Tableau XVIII. Résultats du sondage des chirurgiens-dentistes allergiques.	66

Liste des figures

Figure 1. Les couches de la peau.....	8
Figure 2. Coupe schématique de l'épiderme	10
Figure 3. Exemple de gants d'examen à usage unique	12
Figure 4. Exemple de gant de chirurgie	14
Figure 5. Pyramide de l'usage des gants [13].....	16
Figure 6. Logo de marquage CE	19
Figure 7. Symbole à apposer sur l'emballage des gants contenant du latex naturel [28]	23
Figure 8. Planche botanique de l' <i>Hevea Brasiliensis</i> (Wild. Ex A.Juss.) Müll.Arg.	25
Figure 9. Principe de vulcanisation	25
Figure 10. Récolte du latex d'Hévéa	27
Figure 11. Représentation schématique d'une particule en suspension de latex d'Hévéa	28
Figure 12. Polymérisation de l'isoprène	29
Figure 13. Procédé de trempage des moules pour la fabrication des gants [24]	31
Figure 14. Gant d'examen en latex.....	31
Figure 15. Formule chimique développée du nitrile.....	32
Figure 16. Gant d'examen en nitrile.....	32
Figure 17. Formule chimique développée du néoprène.....	33
Figure 18. Gant d'examen en néoprène	34
Figure 19. Formule chimique développée du vinyle	35
Figure 20. Gant d'examen en vinyle.....	35
Figure 21 Formule chimique développée du polyéthylène	37
Figure 22. Gant d'examen en polyéthylène	36
Figure 23. Œdèmes de Quincke des lèvres	39
Figure 24. Urticaire de contact localisée.....	39
Figure 25. Incidence de nouveaux cas d'allergie au latex [45].....	44
Figure 26. Lésion érythémato-vésiculeuse	45
Figure 27. Dermatitis de contact aux gants.....	45

Liste des abréviations

AES : Accident exposant au sang
AFNOR : Agence française de normalisation
ANSM : Agence Nationale de sécurité du médicament
CCLIN : Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales
CE : Conforme aux exigences
DASRI : déchets d'activités de soins à risques infectieux)
DEHP : di-2-éthyl- hexyle phtalate
DM : Dispositif médical
FHA : Friction hydro-alcoolique
IgE : Immunoglobulines E
INRS : Institut national de recherche et de sécurité
L : *Large* en anglais, pour grande taille
M : *Medium* en anglais, pour taille moyenne
N : Newton
NBR : *Nitrile butadiène rubber* en anglais, pour caoutchouc nitrile
NQA : Niveau de qualité acceptable
NR : *Natural rubber* en anglais, pour latex naturel
OMS : Organisation mondiale de la santé
PHA : Produit hydro-alcoolique
PPD : Paraphénylènediamine
PVC : Polychlorure de Vinyle
S : *Small* en anglais, pour petite taille
SHA : Solution hydroalcoolique
SIDA : Syndrome d'immunodéficience acquise
TETD : Disulfure de tétraéthylthiurame
XL : *Extra Large* en anglais, pour très grande taille
XS : *Extra Small* en anglais, pour très petite taille

Introduction

L'activité de soins des chirurgiens-dentistes les expose quotidiennement à des agents infectieux. Ils doivent se protéger en utilisant des gants qui constituent une barrière contre les contaminations, autant pour le soignant que pour le patient. Les gants sont également une barrière mécanique lors de la manipulation de matériels piquants, coupants et tranchants. Bien que le milieu buccal, naturellement septique, n'implique pas l'utilisation de gants stériles pour les soins non chirurgicaux, l'exigence et la précision des actes en odontologie nécessitent les mêmes qualités que les gants de chirurgie stériles : dextérité, souplesse et sensibilité.

Le service d'odontologie de l'hôpital Rothschild pourvu de 55 fauteuils dentaires accueille 255 étudiants encadrés par 65 enseignants. En 2014, 565 000 gants d'examen y ont été utilisés, soit 22 paires de gants par jour et par fauteuil. Depuis des années le service travaille avec des gants en latex. Ce matériau est très répandu dans les salles de chirurgie (pour les gants stériles) et en odontologie (pour les gants d'examen), pour ses qualités. Cependant, le problème de l'allergie au latex conduit l'hôpital Rothschild dans une démarche de suppression des gants d'examen en latex des services de soins.

Conscients des besoins spécifiques des chirurgiens-dentistes, nous avons renouvelé pour 3 ans le marché des gants en latex uniquement pour l'odontologie. A cette occasion nous avons fait tester aux praticiens des gants en latex de plusieurs fournisseurs. Nous avons recueilli leurs impressions et avons sélectionné des gants hypoallergéniques. Dans un second temps, nous leur avons fait tester des alternatives au latex comme le nitrile, le vinyle et le néoprène, afin de préparer l'avenir et de recueillir les impressions des praticiens.

PARTIE I : Les gants d'examen

I.1 Généralités

I.1.1 Intérêt du port de gants

La peau a une fonction de protection de l'organisme mais elle est aussi porteuse d'une flore cutanée source potentielle de contamination entre les soignants et leurs patients. Le port de gants est donc largement recommandé pour les soignants.

I.1.1.1 Rappel histologique de la peau

La peau constitue l'un des organes les plus importants du corps humain. Elle représente 15% du poids du corps. Elle est constituée par la superposition d'un tissu épithélial en surface et d'un tissu conjonctif en profondeur. Elle est composée de 3 couches : l'épiderme, le derme et l'hypoderme (figure 1).

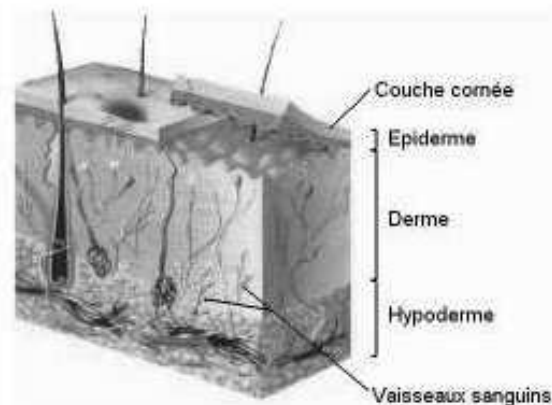


Figure 1. Les couches de la peau

[Référence internet n°1]

Ses fonctions sont multiples avec en premier lieu sa fonction protectrice (barrière mécanique) et immunologique. Elle permet une régulation thermique et hydro électrolytique. C'est un organe sensoriel par le toucher.

L'épiderme est un tissu épithélial. Il n'est pas vascularisé. Il comprend 4 types de cellules : Les kératinocytes (80-90%), les mélanocytes, les cellules de Langerhans et les cellules de Merkel. Il est constitué de 4 couches dont la couche cornée (la plus externe) qui assure la fonction protectrice par les kératinocytes qui élabore la kératine formant une barrière contre milieu extérieur (figure 2) [1]. Les cellules de Langerhans jouent un rôle dans la kératinisation et surtout dans la réponse immune épidermique. Ce sont des cellules présentatrices d'antigènes. Elles ont un rôle majeur dans l'allergie retardée de type IV, en captant l'antigène et le présentant aux lymphocytes sensibilisés[2]. Les cellules de Merkel ont un rôle de mécanorécepteur et une fonction inductive et trophique sur les terminaisons nerveuses périphériques et les annexes cutanées.

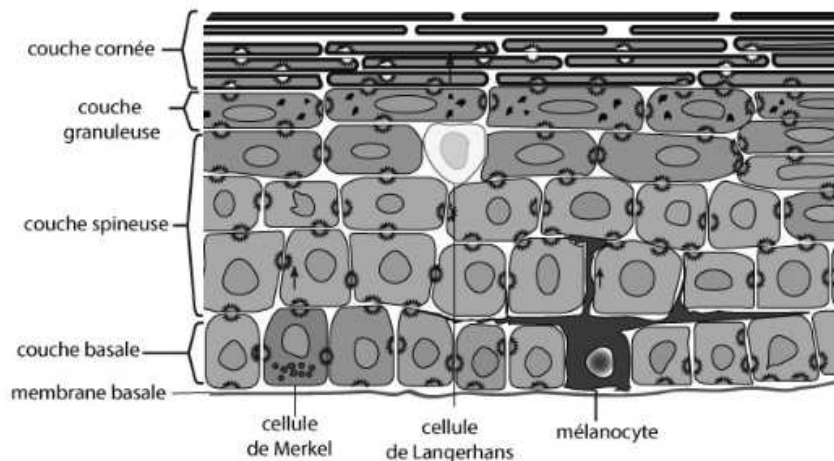


Figure 2. Coupe schématique de l'épiderme

[Référence internet n°2]

Le derme, tissu sous cutané conjonctif, contient les glandes sudoripares qui permettent la régulation thermique de la peau et son hydratation minimale en atmosphère sèche, elles permettent donc de préserver ses propriétés biomécaniques d'extensibilité et d'élasticité. Au niveau des paumes de mains, la sécrétion de sueur non thermodépendante améliore la préhension des objets.

L'hypoderme, tissu conjonctif le plus profond contient des adipocytes protégeant contre le chaud et le froid [1].

Les mastocytes sont des cellules granuleuses localisées essentiellement dans le tissu conjonctif. Lorsqu'ils sont en contact avec un allergène et qu'ils présentent à leur surface les Immunoglobulines E spécifiques, ils libèrent des médiateurs qui déclenchent des réactions allergiques immédiates de type I, parfois graves, comme un choc anaphylactique [2].

I.1.1.2 La flore cutanée

La flore cutanée se compose de micro-organismes résidents, capables de multiplication locale. C'est la flore saprophyte. Elle comporte également des organismes contaminants très divers, pathogènes ou non, qui sont le reflet de ceux de l'environnement. C'est la flore transitoire. Ces micro-organismes contaminants sont des hôtes accidentels de la peau, qu'ils colonisent à partir d'une source interne (nez, bouche par exemple) ou externe. Ils peuvent remplacer la flore saprophyte et coloniser la main, d'autant plus facilement que le revêtement cutané est lésé[3]. La flore transitoire peut être facilement éliminée par un lavage soigneux des mains et par l'usage d'antiseptiques. Les infections manu portées représentent 70 à 80% des infections nosocomiales[4].

I.1.1.3 Les gants, une barrière efficace

- Historique

Au XVI^e siècle, l'obstétricien Plenck recommandait déjà l'usage des gants au moment de la naissance d'enfants de mères syphilitiques. Cette recommandation apparaissait longtemps avant les travaux de Semmelweis sur l'asepsie de l'accouchement pour éviter la fièvre puerpérale et ce, longtemps avant les travaux de Pasteur, pionnier de la microbiologie.

En 1889, le médecin américain William Halsted introduit le port de gants de chirurgie.

Avant 1972, les gants en latex étaient réutilisables. Le lavage et la stérilisation à la vapeur dénaturaient les protéines, l'allergie au latex était inconnue.

En 1975 les gants de chirurgie à usage unique étaient généralisés.

A partir de 1978, des gants de soins à usage unique ont été largement diffusés.

Depuis 1985, avec l'épidémie du SIDA, la fréquence du port de gants a augmenté et les premières allergies sont apparues [5].

- Une barrière efficace contre les infections :

La circulaire N° 98/249 du 20 avril 1998, relative à la prévention de la transmission d'agents infectieux (virus, bactérie) véhiculés par les liquides biologiques lors des soins en milieu de santé, est un programme de prévention reposant sur, entre autres, le respect de règles d'hygiène lors des soins exposant le personnel ou le patient à des produits biologiques. La nécessité de maîtriser le risque de transmission des agents infectieux (particulièrement le virus du SIDA, de l'hépatite B et de l'hépatite C) conduit à évoluer vers l'application des précautions générales d'hygiène ou « précautions standard » [6]. Elles doivent être appliquées pour tout patient et par tout soignant dès lors qu'il existe un risque de contact avec du sang ou des liquides biologiques (peau lésée, muqueuse). Ces « précautions standard » comprennent plusieurs recommandations dont le port de gants et sont décrites en annexe 1 [7]. Ainsi, Le port de gants s'impose pour tout examen ou soin dentaire. Les chirurgiens-dentistes sont en contact permanent avec les liquides biologiques (salives, sang) [8].

- Une barrière efficace contre les risques chimiques :

Certains gants sont utilisés dans le cadre de la protection du personnel qui manipule des produits cytotoxiques [9].

- Une barrière efficace contre le risque physique :

Les gants sont utilisés lorsqu'il existe un risque de coupure lors de manipulation d'objets piquants, coupants, tranchants. Cela s'applique également aux soins dentaires lors de la manipulation d'objets piquants (par exemple, sondes d'examen, limes d'endodontie), ou tranchants (par exemple, bistouris, syndesmotomes). Le port de gants par les chirurgiens-dentistes est donc nécessaire pour une protection optimale [8].

I.1.2 Les types de gants

Il existe deux grandes familles de gants, dont la mise sur le marché est réglementée par deux directives européennes différentes : Les gants de protection et les gants médicaux.

I.1.2.1 Les gants de protection

Ce sont des équipements de protection individuelle (EPI). Ils protègent des risques thermiques, chimiques, mécaniques, radiations, électriques... associés ou non à un risque infectieux. Ils sont stériles ou non stériles, réutilisables ou non. Ils relèvent de la directive européenne 89/686/CEE. Ce ne sont pas des dispositifs médicaux [9].

I.1.2.2 Les gants médicaux

Ce sont des dispositifs médicaux destinés à l'usage médical pour la protection du patient et de l'utilisateur. Ils sont stériles ou non mais jamais réutilisables (usage unique). Ils relèvent de la directive européenne 93/42/CEE [10].

- Les gants d'examen :

Ce sont des gants médicaux non stériles. Ils sont ambidextres et conçus pour la pratique d'examens médicaux, de diagnostics et d'actes thérapeutiques ne nécessitant pas d'asepsie rigoureuse. Ils se prêtent très bien à la manipulation de matériels médicaux contaminés. Ils sont présentés dans un conditionnement multiple en boîte permettant une distribution simple et rapide (figure 3). Ces gants peuvent être utilisés sur une durée de 30 minutes.



Figure 3. Exemple de gants d'examen à usage unique

[Référence internet n°3]

- Les gants de chirurgie :

Ce sont des gants médicaux stériles de forme anatomique, dont le pouce est légèrement décalé par rapport au plan de la main et placé devant l'index (évite les tensions paume pouce). Ils sont présentés par paire dans un double emballage permettant de maintenir la stérilité du gant lors de l'enfilage. Ils sont conçus pour être utilisés lorsqu'un soin aseptique est nécessaire. La manchette est longue afin de ne pas contaminer les mains ou le site opératoire à partir des avant-bras lors d'une intervention (figure 4). Ces gants peuvent être utilisés pour des interventions chirurgicales de 45 minutes à 1 heure.



Figure 4. Exemple de gant de chirurgie

[Référence internet n°4]

- Les gants d'intervention :

Cette catégorie de gant n'est pas décrite dans les normes définissant les types de gants. Néanmoins ils font partie du langage courant. Ces gants sont similaires aux gants de chirurgie mais doivent être utilisés pour des interventions chirurgicales de moins de trente minutes.

I.1.3 Utilisation des gants d'examen

Les règles de bon usage permettent d'optimiser le port de gants en assurant l'hygiène et la sécurité du personnel et des patients.

I.1.3.1 Indications de port de gants

Les gants sont utilisés dans le cadre de la prévention des risques infectieux par :

- Les « précautions standard » [6]:

Les gants réduisent le risque de transmission d'agents infectieux sur la peau lésée lors de soins exposant au sang ou à des liquides biologiques.

- Les précautions « contact » :

Les gants évitent de contracter une maladie infectieuse par contact direct cutané. Ils évitent la transmission croisée de micro-organismes lors de soins pouvant entraîner une contamination importante des mains.

I.1.3.2 Recommandations de bon usage

L'accoutumance au port de gants peut faire oublier aux soignants ce à quoi ils sont destinés et les conduisent à leur donner le rôle de seconde peau. Le port de gants n'est pas la solution à tous les risques et ne dispense pas d'une hygiène régulière des mains[11].

- Pré-requis :
 - Les gants ne peuvent être utilisés que sur des mains et des poignets sans bijoux, avec des ongles courts sans vernis ni faux ongles.
 - Il faut réaliser une hygiène des mains par désinfection ou lavage juste avant et immédiatement après le port de gants. La désinfection est réalisée par FHA (friction hydro-alcoolique) à l'aide d'un PHA (produit hydro-alcoolique). Le lavage des mains (eau + savon) est effectué seulement en cas de souillure (par exemple, altération du gant

pendant le soin, contact avec liquide biologique lors du retrait)[12]. Les étapes de la réalisation d'une bonne hygiène des mains sont décrites en annexe 2 [13].

- Il faut respecter la gestuelle adéquate pour l'enfilage ou le retrait du gant qu'il soit stérile ou non stérile. L'enfilage doit garantir le respect de la stérilité ou de la propreté de l'extérieur du gant. Lors du retrait il faut veiller à ne pas toucher l'extérieur du gant souillé afin de limiter le risque de contamination [12]. Cette gestuelle est décrite en annexe 3 [13].

- Recommandations générales [11]:

- Les gants sont mis juste avant le soin et retirés dès la fin du soin avant de toucher une zone de l'environnement. Pendant le déroulement de l'acte, ces mêmes gants ne doivent pas être souillés par le contact avec des équipements et du mobilier car ils pourraient contribuer à la transmission indirecte d'agents infectieux aux patients et au personnel.
- Les gants doivent être changés entre deux activités en respectant la règle suivante :

« Une paire de gant = 1 acte = 1 patient »

Remarque : Pour les chirurgiens-dentistes, souvent amenés à interrompre leurs soins, il peut être nécessaire de changer plusieurs fois de gants au cours d'une consultation avec le même patient. Toute interruption des soins (téléphone, accueil, recherche d'instruments) impose le retrait des gants, une hygiène des mains (désinfection ou lavage si souillure), puis leur changement[8]. Toutefois, pour la pratique des chirurgiens-dentistes, cette recommandation est difficilement applicable.

- Les gants doivent être changés immédiatement en cas d'altération (piqûre, coupures).
- L'élimination des gants doit se faire dès la fin du soin, dans une poubelle de type DASRI (déchets d'activités de soins à risques infectieux).
- Les gants ne se lavent pas, ne se réutilisent pas et ne se désinfectent pas.
- La taille des gants doit être adaptée aux mains afin de favoriser la dextérité, l'asepsie du geste. Un gant trop serré bloque la circulation et fatigue l'utilisateur.
- Les gants doivent être conformes à la réglementation (marquage CE) et aux normes européennes EN-455.

- Si une allergie identifiée par la médecine du travail existe, le matériau doit être choisi en fonction de cela.
 - Les gants doivent être stockés dans leur conditionnement d'origine permettant d'identifier le type, la taille et le matériau.
 - Tout incident lié à la qualité du gant doit faire l'objet d'une déclaration de matériovigilance.
- Le bon gant pour le bon geste :

Il faut adapter les gants aux soins et aux tâches à réaliser. La pyramide de l'usage des gants (figure 5) décrit les situations cliniques et les types de gants appropriés à leurs réalisations[13].



Figure 5. Pyramide de l'usage des gants [13]

L'usage des gants n'est pas indiqué lorsqu'il n'existe pas de risque biologique (contact avec la peau saine). L'usage inapproprié des gants constitue un gaspillage de ressources sans pour autant contribuer à réduire le risque de transmission d'agents infectieux. Par ailleurs, un tel mésusage contribue à augmenter le contact avec des agents allergènes et irritants. Le gant a un rôle précis mais aussi des limites: Il faut savoir le mettre mais aussi ne pas le mettre.

Les gants utilisés en odontologie doivent être stériles pour les procédures chirurgicales (par exemple, avulsions dentaires, pose d'implants) mais peuvent être non stériles pour les examens ou procédures non chirurgicales (par exemple, dévitalisation, curetage, détartrage, carie)[8]. Cependant les examens et les procédures non chirurgicales nécessitent autant de sensibilité et de dextérité qu'une procédure chirurgicale. La manipulation de petits instruments (par exemple, limes, fraises), la réalisation de gestes précis et la palpation des muqueuses impliquent que les gants d'examen choisis par les chirurgiens-dentistes possèdent les mêmes qualités que les gants chirurgicaux: C'est à dire des qualités de préhension, de toucher et de sensibilité associés à un confort optimal et une liberté de mouvement puisqu'ils sont portés tout au long de la journée.

I.2 Exigences de qualité des gants

I.2.1 Généralités

Les gants sont des dispositifs médicaux [14]. En accord avec la directive européenne 93/42/CEE, la mise sur le marché des gants est réalisée sous la responsabilité de leur fabricant après qu'il y ait apposé le marquage CE. Le marquage CE (figure 6) est le témoin de la conformité aux exigences essentielles de santé et de sécurité fixées par la directive et les normes applicables.



Figure 6. Logo de marquage CE

[Référence internet n°5]

L'ANSM intervient *a posteriori* pour surveiller les dispositifs médicaux distribués en France et s'assurer de la conformité aux exigences de santé et de sécurité des dispositifs dans le cadre de la matériovigilance.

Remarque : toute allergie à un gant doit faire l'objet d'une déclaration de matériovigilance.

Les gants d'examen sont des DM de classe I (dispositifs non invasifs à faible degré de risque, instruments chirurgicaux réutilisables et dispositifs en contact avec une peau lésée utilisés comme barrière mécanique), ce qui signifie que le fabricant peut s'auto-certifier sans intervention d'un organisme notifié. En revanche les gants de chirurgie sont de classe II a, ce qui implique l'intervention d'un organisme notifié européen pour contrôler la conformité des produits, approuver et surveiller le système d'assurance qualité du fabricant. Pour aider le fabricant, les normes EN 455 1, 2, 3 et 4 décrivent des procédures d'évaluations qui permettent de garantir les seuils de qualité acceptable pour la fabrication des gants. Les procédures d'évaluations sont des tests destructeurs et les contrôles ne porteront que sur

une petite partie de la production, représentative de l'ensemble des produits fabriqués. Une application statistique complexe s'en suit pour déterminer en fonction des résultats si un lot est conforme ou non [15], [16], [17], [18], [19].

I.2.2 La porosité

La porosité représente le niveau de confiance dans la qualité barrière des gants vis-à-vis du passage d'agents infectieux. Elle est illustrée par le test d'étanchéité à l'eau qui permet d'évaluer l'absence de trou dans les gants par le calcul statistique du NQA qui doit être inférieur à 1,5, pour tous les matériaux (latex, vinyle, nitrile, néoprène et polyéthylène), à l'état neuf. La norme EN 455-1 fixe les exigences et décrit la méthode d'essai. Un gant étanche qui ne fuit pas est considéré comme une barrière aux agents infectieux[15], [16].

En revanche, l'efficacité barrière au cours du temps n'est pas définie dans la norme. Cette efficacité dépend de beaucoup de facteurs. À l'usage, les trous et la porosité des gants augmentent en fonction, notamment, de la durée de port, de la température, de la faible épaisseur du gant, du degré de sudation de l'utilisateur[20]. La barrière offerte par le vinyle devient inefficace en cas de sollicitation intensive, quand le latex, le nitrile et le néoprène restent efficaces[21]. C'est pourquoi, le CCLIN du sud-est recommande de régulièrement changer les gants d'examen, au moins toutes les 30 minutes [Référence internet n°6], [22].

Par ailleurs, la norme n'évalue pas la protection vis-à-vis des produits chimiques employés dans les milieux de santé, comme les résines dentaires, qui peuvent dégrader le matériau et le rendre perméable aux agents infectieux [22]. La norme EN 374 « Gants de protection contre les produits chimiques et les micro-organismes» propose une méthode d'essais pour évaluer la résistance aux produits chimiques[23].

I.2.3 La force à la rupture

La force à la rupture est évaluée par la résistance du matériau. La norme EN 455-2 spécifie les exigences et méthodes d'essai relatives aux propriétés physiques (résistance et dimension) des gants [17]. Elle garantit qu'ils assurent et conservent pendant toute la durée de leur utilisation un niveau de protection suffisant contre les coupures, les piqûres et les déchirures.

- La dimension :

La longueur est évaluée par type de gants tous matériaux confondus (Tableau I) :

	Gants d'examen	Gants de chirurgie
Longueur en mm	≥ 240 pour toutes les tailles	De ≥ 250 à ≥ 280 selon les tailles

Tableau I. Longueur en fonction du type de gant [17].

Les données de ce tableau illustrent la présence d'une manchette plus longue sur les gants de chirurgie par rapport aux gants d'examen qui ont une manchette standard.

- La résistance :

La résistance, évaluée par la force à la rupture, sera différente selon les matériaux utilisés lors de la fabrication des gants d'examen (Tableau II).

Force à la rupture en Newton		
a	b	c
≥ 6,0 N	≥ 6,0 N	≥ 3,6 N
a) Exigences relatives aux gants fabriqués en latex.		
b) Exigences relatives aux gants fabriqués en nitrile.		
c) Exigences relatives aux gants en matière thermoplastiques (polychlorure de vinyle et polyéthylène)		

Tableau II. Exigence de force médiane à la rupture [17].

Remarques :

- Pour les gants de chirurgie la force à la rupture doit être supérieure ou égale à 9 N.

- Le vinyle est beaucoup moins résistant que le latex, le nitrile ou le néoprène.

Ces exigences permettent d'assurer une résistance de qualité. Toutefois aucun gant d'examen n'est totalement résistant à des contraintes physiques (déchirure, perforation). Une grande épaisseur des matériaux accompagnée d'un bon allongement ou d'une bonne résistance à la rupture pourrait garantir une très bonne protection contre les risques mécaniques. Mais cela serait au prix d'une dextérité très faible. Pour les gants d'examen, une faible épaisseur est un compromis obligatoire pour conserver une dextérité suffisante (habileté, rapidité et contrôle des doigts des mains) essentielle pour les soignants [24].

1.2.4 La tolérance

Des tests de sensibilisation aux différents allergènes peuvent être effectués par les fabricants pour déterminer la tolérance de leurs gants. Ces tests de sensibilisation ne sont pas obligatoires pour obtenir le marquage CE.

La norme EN 455-3 permet d'évaluer la sécurité biologique ou tolérance des gants. Elle mentionne également les conditions d'étiquetage des gants.

Les exigences sont les suivantes :

- **Substances chimiques :**

Les gants ne doivent pas être revêtus de poudre de talc (silicate de magnésium).
Remarque : L'utilisation d'amidon de maïs, qui est une alternative au talc pour faciliter l'enfilage, est actuellement très peu répandue.

Le niveau des substances chimiques résiduelles doit être « aussi faible que raisonnablement praticable ». Le fabricant doit fournir, sur demande, une liste des composants chimiques ajoutés au cours de la fabrication tels qu'accélérateurs de vulcanisation et antioxydants.

De plus, l'INRS recommande d'éviter l'utilisation de substances chimiques reconnues allergènes parmi les agents de vulcanisation et anti-oxydants [25].

- **Protéines extractibles :**

Le niveau de protéines de latex extractibles doit être « aussi faible que raisonnablement praticable ». Les résultats des dosages effectués par le fabricant doivent être disponibles, sur demande des utilisateurs, avec la méthode d'essai et sa limite. Il est à noter que la norme NF EN 455-3 n'inclut pas de méthode de quantification fiable des allergènes libérés des gants mais seulement différentes méthodes de dosage des protéines totales libérées des gants. La norme ne définit pas de seuil dans la teneur en protéines en dessous duquel les individus ne vont pas présenter de réactions allergiques et ne fixe pas de limite maximum en teneur en protéines pour les gants[18].

Bien que le taux de protéines totales libérées des gants en latex ne soit pas le strict reflet du risque d'allergie lié aux gants, il présente cependant plusieurs intérêts :

- Les fabricants peuvent suivre les variations affectant la chaîne de production.
- Dans le cadre de contrôle du marché, cela permet d'apprécier la disparité du marché des gants médicaux et ainsi de s'assurer que tous les fabricants mettent en œuvre des procédés d'élimination des protéines du latex réduisant autant que possible le risque lié aux protéines allergéniques du latex.

Ainsi, le contrôle du marché des gants en latex réalisé par l'AFSSAPS en 2004 a porté sur la détermination du taux de protéines totales libérées des gants d'examen et des gants de chirurgie. La teneur totale en protéine est exprimée en $\mu\text{g/g}$ de gants. Les résultats ont montré que la majorité des fabricants de gants avaient des teneurs en protéines $<50\mu\text{g/g}$ de gants[26].

Une récente étude a montré que les gants avec une teneur en protéines inférieure à $0,15\mu\text{g/g}$ étaient peu allergisants. Au-dessus, ils sont modérément à fortement allergisants [27].

- **Etiquetage :**

L'étiquetage doit comporter une mention bien visible indiquant si le gant est poudré ou non.

Les gants médicaux contenant du latex naturel, doivent porter une étiquette avec le symbole suivant[28] :



Figure 7. Symbole à apposer sur l'emballage des gants contenant du latex naturel [28]

L'étiquetage doit comporter l'avertissement suivant en accompagnement du symbole : « contient du latex de caoutchouc naturel, qui est susceptible de provoquer des réactions allergiques, notamment un choc anaphylactique ».

Si le fabricant indique sur l'étiquette des gants la teneur en protéines, la limite du procédé doit être indiquée. L'étiquette du produit ne doit comporter aucun terme suggérant une sécurité relative, comme par exemple une faible allergenicité, une hypoallergenicité ou une faible teneur en protéines [18].

I.2.5 La conservation

La norme EN 455-4 spécifie les exigences et les méthodes d'essais permettant de déterminer la durée de conservation et la résistance à la dégradation des gants. Les fabricants doivent effectuer des essais de stabilité afin d'estimer la durée de conservation d'un gant. Il n'est pas réalisable de pratiquer des études de vieillissement en temps réel avant la mise sur le marché des produits. Des études de stabilité en accéléré, basées sur les principes cinétiques, peuvent donc être utilisées pour assigner une durée de conservation provisoire [19].

I.3 Matériaux

Différents matériaux pour les gants d'examen peuvent être décrits : le latex (caoutchouc naturel) , les caoutchoucs synthétiques et les polymères thermoplastiques [22], [29].

I.3.1 Définitions

I.3.1.1 Latex, caoutchoucs et vulcanisation

Monomère : Les monomères sont des petites molécules capables de réagir et de s'enchaîner au cours d'une réaction de polymérisation. Ils peuvent être synthétiques ou naturels.

Polymérisation : C'est un procédé chimique en milieu acide par lequel des monomères réagissent entre eux pour former des polymères. En présence de réactifs, il se forme des chaînes de polymères constituées de motifs de répétition identiques (homopolymère) ou différents (copolymère) liés de façon covalente.

Un élastomère : Un élastomère est un polymère présentant des propriétés élastiques, obtenues après réticulation. Il supporte de très grandes déformations avant la rupture.

Le latex botanique : C'est une suspension colloïdale de polymères en milieu aqueux, sécrétée par certaines plantes dont *l'Hevea brasiliensis* (Wild. Ex A.Juss.) Müll.Arg., de la famille des *Euphorbiaceae* [Référence internet n°7]. D'aspect laiteux, le latex est impliqué dans les mécanismes naturels de défense de l'arbre et circule dans les canaux laticifères. Il suinte lors d'une blessure de la plante et forme en séchant une barrière protectrice (latex coagulé).

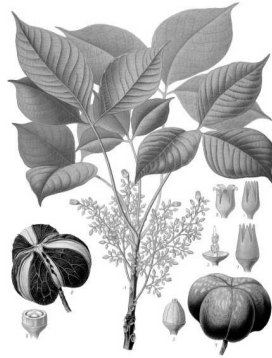


Figure 8. Planche botanique de l'*Hevea Brasiliensis* (Wild. Ex A.Juss.) Müll.Arg.
[Référence internet n°8]

Le caoutchouc : C'est le latex coagulé d'hévéa, constitué de polymères de polyisoprène.

Le latex ou le caoutchouc en tant que matériau : latex ou caoutchouc sont des termes couramment employés pour les matériaux élastiques élaborés à partir du latex d'hévéa, ainsi que pour les matériaux synthétiques de même apparence, fabriqués par polymérisation de dérivés pétroliers synthétiques (comme le nitrile et le néoprène). Il faut donc préciser si le latex ou le caoutchouc est d'origine synthétique ou naturelle. Afin de simplifier la compréhension, le terme latex sera utilisé pour désigner le latex ou caoutchouc naturel.

Vulcanisation : Les caoutchoucs, synthétiques ou naturel, non vulcanisés, sont cassants au froid et poisseux au chaud. Leur qualité d'élasticité leur est attribuée après un processus de vulcanisation à chaud. Ceci consiste à incorporer un agent vulcanisant (soufre, le plus souvent, associé à des accélérateurs et des activateurs comme les thiurames et les carbamates) à un élastomère pour former des ponts sulfures entre les chaînes des polymères afin de lier ces chaînes et assurer l'effet élastique et moins plastique du matériau (figure 9). Cela accroît la cohésion du matériau.

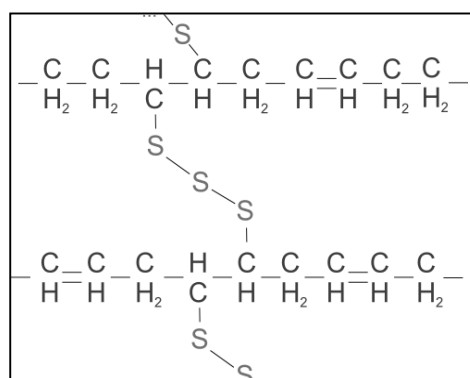


Figure 9. Principe de vulcanisation

[Référence internet n°9]

I.3.1.2 Termes relatifs aux propriétés des matériaux

L'élasticité : C'est la propriété que possèdent certains corps de reprendre leur forme et leur longueur initiale quand on cesse d'exercer la force qui les déformait [24].

La plasticité : C'est la propriété de subir, après une contrainte, une déformation que le matériau conservera indéfiniment après la suppression de la contrainte. La plasticité (transformation irréversible) s'oppose à l'élasticité [24].

Dextérité : La dextérité peut être associée à l'habileté, à la rapidité et au contrôle des doigts et des mains lors de la manipulation d'objets. Plusieurs caractéristiques des gants peuvent affecter la dextérité, notamment l'ajustement des gants à la main, la souplesse et l'adhérence des gants [24].

Souplesse : La souplesse caractérise la capacité d'un matériau à se déformer. Dans le cas des gants, ce sont les mouvements de la main qui correspondent à la déformation. Il faut donc de l'élasticité plus que de la plasticité pour accompagner les mouvements. La souplesse des gants affecte de manière importante la capacité à exécuter les tâches. Des gants pas assez souples peuvent induire une fatigue excessive lors de la flexion de la main ou des doigts. La souplesse dépend de la nature des matériaux et de l'épaisseur des gants [24].

Sensibilité tactile : La sensibilité tactile correspond à la capacité à sentir la rugosité, la forme, et le volume des objets, la pression, la vibration, la chaleur, par le sens du toucher des doigts. Un mauvais ajustement à la main, une faible souplesse des matériaux et l'épaisseur des gants diminuent la sensibilité tactile [24].

Extensibilité : C'est la propriété d'un matériau à être étendu élastiquement ou non. L'allongement à la rupture, exprimé en pourcentage, la caractérise [24].

Adhérence : L'adhérence d'un gant qualifie sa capacité à ne pas glisser sur une surface pour assurer une bonne prise. Si un gant n'est pas adhérent, il faut exercer une force supplémentaire pour tenir un objet ce qui occasionne une fatigue excessive [24].

I.3.2 Le latex

I.3.2.1 Histoire

Le latex est recueilli par saignée de l'écorce de l'hévéa (figure 10). Il était connu des mayas depuis des temps immémoriaux. Le mot «caoutchouc» est né de l'union de deux mots indiens «cao» et «tchu» qui ensemble signifient «bois qui pleure». Le caoutchouc naturel (latex coagulé) a été décrit pour la première fois en 1735 par Charles-Marie de la Condamine lors de l'expédition française en Amérique du Sud.



Figure 10. Récolte du latex d'Hévéa

[Référence internet n°10]

En 1839, la mise au point de la vulcanisation du caoutchouc par Charles Goodyear est le point de départ de la multiplication des applications à base de caoutchouc naturel (chaussures, tissus imperméabilisants, gommes). Devant une demande croissante, essentiellement pour la fabrication des pneus de voiture, l'industrie mondiale du caoutchouc naturel s'est développée. Ainsi, afin d'étendre la culture de l'Hévéa, des graines ont été exportées du Brésil vers Ceylan et Singapour puis disséminées à Java et à Sumatra, marquant le point de départ de l'industrie des plantations d'hévéa en Asie qui produisent actuellement 80% du caoutchouc naturel mondial. La position monopolistique du caoutchouc naturel comme seul élastomère industriel est restée quasiment incontestée jusqu'à la seconde guerre mondiale lorsque les alliés ont vu la route du caoutchouc naturel coupée par le Japon. Les alliés se sont alors tournés vers l'industrie chimique (pétrochimie) pour accroître

la production de caoutchouc synthétique. Dans les années 1960, les caoutchoucs synthétiques ont rattrapé le caoutchouc naturel en termes de volume [Référence internet n°11].

I.3.2.2 Composition

Le latex naturel est une suspension colloïdale de polymères d'isoprène en phase aqueuse. Les particules en suspension sont de structures complexes (figure 11).

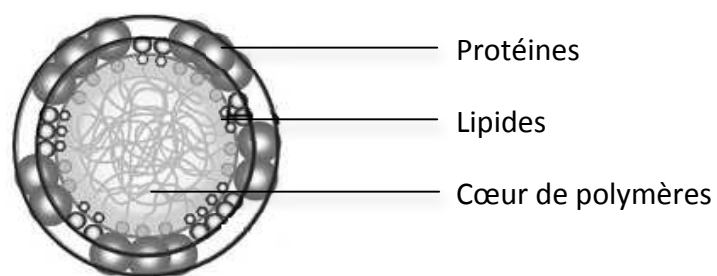


Figure 11. Représentation schématique d'une particule en suspension de latex d'Hévéa

[Référence internet n°12]

Ces particules de polymères sont en suspension en phase aqueuse avec d'autres éléments comme des protéines, des hydrates de carbone, des substances apparentées à de la résine, des sels minéraux et des acides gras (Tableau III).

Protéines	2-2,5 %
Résines	1,5-3,5 %
Sucres	1-2 %
Cendres	0,4-0,7 %
Glucosides de stérols	0,01-0,5 %
Eau	60%
Polymères	30-35 %

Tableau III. Composition chimique du latex [30]

L'isoprène est le synonyme commun du composé chimique 2-méthylbuta-1,3-diène. Ce monomère polymérise pour donner le polymère cis-1-4 polyisoprène, de formule empirique $(C_5H_8)_n$, formant ainsi le cœur des particules de latex (figure 12).

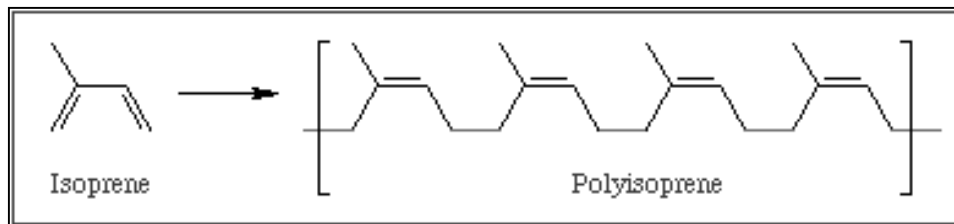


Figure 12. Polymérisation de l'isoprène

[Référence internet n°13]

L

es protéines présentes autour des particules de polymères sont à l'origine d'allergies de type I [30].

I.3.2.3 Procédé de fabrication

En tant que liquide biologique, le latex coagule en quelques heures après la saignée. Cette polymérisation naturelle s'effectue grâce à la présence de protéines (couche externe des particules) dont la dégradation bactérienne met à nu le cœur de la particule et acidifie le milieu. Cela permet une polymérisation en masse donnant le latex coagulé. La coagulation peut être évitée en ajoutant de l'ammoniac pendant la récolte (base inhibant la réaction de polymérisation). Le latex une fois récolté peut être exporté sous plusieurs formes [31] :

- Le concentré de latex :

C'est le latex centrifugé. La centrifugation permet d'éliminer une partie de l'eau. Il est constitué de 60% de polymères de caoutchouc naturel. Il est utilisé pour la fabrication d'objets fins comme les gants d'examen mais aussi des doigts, des ballons, des tétines, des préservatifs, etc.... En effet le concentré liquide permet le trempage des moules de la forme de l'objet désiré.

- Le caoutchouc séché/solide (sous la forme de feuilles ou de blocs) :

Le latex recueilli est filtré, dilué avec de l'eau, traité avec un acide afin de faire coaguler les particules de caoutchouc, puis il est versé dans des récipients pour le laisser durcir. A partir de cela la masse de caoutchouc recueillie peut être traitée sous forme de feuille ou de blocs. Ce caoutchouc sec est utilisé pour la fabrication d'objets épais (par exemple, pneus, tuyaux).

Pour la fabrication des gants, le latex concentré est associé à des substances chimiques afin d'obtenir un produit final solide élastique (agents de vulcanisation) et stable (antioxydants comme le bisphénol A car le latex s'oxyde facilement à l'air). Dans ce cas le moule est plongé dans le latex concentré puis successivement dans des bains pour éliminer les protéines (figure 13). Le gant est ensuite chauffé pour enclencher le processus de vulcanisation [24].

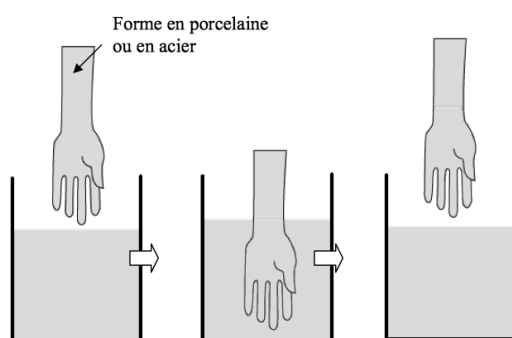


Figure 13. Procédé de trempage des moules pour la fabrication des gants [24]

Les fabricants de gants utilisent divers procédés pour laver les gants de toutes traces de protéines de latex pour arriver au seuil acceptable de $50\mu\text{g/g}$ de gants[26]. Les additifs utilisés pour la fabrication persistent sous forme résiduelle et doivent être lavés selon des techniques multiples, différentes selon les fabricants afin d'obtenir un taux « aussi faible que raisonnablement praticable »[18]. Un procédé breveté MPXXTM, récemment introduit pour la fabrication des gants, est fondé sur une technique unique de nettoyage des gants. L'avantage principal de ce procédé est que les protéines de latex sont réduites à des niveaux non détectables et ce, quelque que soit la méthode de détection utilisée. Il permet aussi la réduction des principaux résidus d'additifs chimiques (agents de vulcanisation et anti-oxydants) à des niveaux indétectables [32].

I.3.2.4 Propriétés

Le latex naturel est doué d'une grande souplesse et d'une élasticité remarquable avec mémoire à l'étirement. Son extensibilité est caractérisée par un allongement aux alentours de 750% selon les fabricants. Sa résistance à la rupture et à la perforation en fait un matériau de choix pour les actes avec des objets tranchants et exposants aux liquides biologiques. Les gants en latex constituent une barrière efficace car leur porosité s'altère peu au cours de l'utilisation. C'est le matériau « gold standard » le plus largement utilisé pour la fabrication des gants de chirurgie. En tant que gant d'examen, le latex est très utilisé par des chirurgiens-dentistes pour toutes ces qualités qu'il réunit.

Couleur : Les gants en latex peuvent être de couleur blanche à jaune (figure 14).



Figure 14. Gant d'examen en latex

[Référence internet n°14]

Avantages : Il garantit sensibilité tactile et dextérité. Il allie précision et confort gestuel par sa souplesse. Il s'adapte et s'ajuste parfaitement à la main.

Inconvénients : les protéines de latex contenues dans les gants exposent à un risque d'allergie de type I. Les additifs de fabrication peuvent donner des allergies de type IV. Le latex peut être perméable à des produits chimiques corrosifs.

Coût : La boîte de 100 gants en latex coûte de 4 à 13€ euros TTC (prix tarif). Le prix du latex est en augmentation et rattrape peu à peu le prix des caoutchoucs synthétiques.

I.3.3 Les caoutchoucs synthétiques

Ils sont fabriqués à partir d'élastomères synthétiques obtenus par polymérisation de dérivés du pétrole (pétrochimie). Les procédés de fabrication sont les mêmes que ceux des gants en latex. Ce sont donc des gants sans latex mais toujours avec des agents de vulcanisation et des antioxydants ajoutés lors de la fabrication.

I.3.3.1 Le nitrile : copolymère de butadiène acrylonitrile

Il est aussi appelé « caoutchouc nitrile » ou désigné avec le sigle NBR pour « nitrile butadiène rubber » en anglais.

Composition : Les monomères utilisés pour la polymérisation sont le butadiène et l'acrylonitrile (figure 15). Les gants en nitrile sont composés d'additifs (accélérateurs de vulcanisation et antioxydants) nécessaires pour l'acquisition des propriétés du matériau.

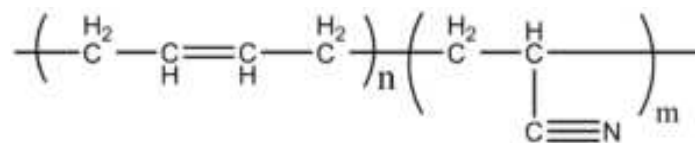


Figure 15. Formule chimique développée du nitrile

[Référence internet n°15]

Couleur : Les gants en nitrile sont généralement de couleur bleue (figure 16).



Figure 16. Gant d'examen en nitrile

[Référence internet n°16]

Propriétés : Ses propriétés mécaniques sont proches de celles du latex. Le nitrile a une bonne élasticité et un allongement aux alentours de 500%. Il présente un certain degré de mémoire de forme mais moins important que le latex. Il est résistant à la perforation et à la rupture. Sa résistance est équivalente voire supérieure à celle du latex et à tous les autres matériaux synthétiques. C'est une excellente barrière et il s'adapte facilement à la main de son utilisateur.

Avantages : Le nitrile est une alternative au latex. La sensation tactile est précise et la sensibilité conservée. Ce sont des gants confortables. Le nitrile constitue une barrière de protection contre les produits chimiques corrosifs bien plus efficace que le latex

Inconvénients : Les gants en nitrile contiennent des additifs donnant des réactions allergiques de type IV (dermatite de contact). Ils sont moins élastiques que le latex.

Coûts : La boîte de 100 gants d'examen en nitrile coûte de 4 à 13 euros TTC (prix tarif).

Les propriétés proches de celles du latex en font une alternative synthétique possible pour les personnes présentant une allergie de type I au latex.

I.3.3.2 Le néoprène : Polychloroprène

Composition : Le chloroprène (chloro-2-butadiène-1,3) est le monomère utilisé pour la polymérisation (figure 17). Il contient des additifs (agents de vulcanisation et anti-oxydants).

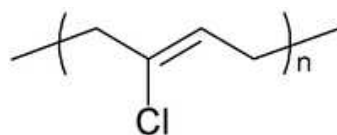


Figure 17. Formule chimique développée du néoprène

[Référence internet n°17]

Couleur : Les gants en néoprène sont généralement de couleur verte (figure 18).



Figure 18. Gant d'examen en néoprène

[Référence internet n°18]

Propriétés : Ce matériau est souple. L'élasticité est proche de celle du latex. L'allongement à la rupture est aux alentours de 700%. La résistance à la rupture et à la perforation est excellente et c'est une bonne barrière de protection. La sensation tactile est précise et la sensibilité conservée. Les gants en néoprène s'ajustent très bien à la main.

Avantages : C'est une alternative au latex, utilisée en chirurgie depuis quelques années et très récemment comme gant d'examen. L'élasticité est proche de celle du latex, ce qui rend le néoprène très confortable à porter, même pendant des périodes prolongées.

Inconvénients : C'est un nouveau matériau qui coûte cher pour des gants d'examen. Les gants en néoprène contiennent des additifs pouvant donner des allergies de type IV.

Coûts : La boîte de 100 gants d'examen en néoprène coûte plus de 13 euros TTC (prix tarif).

I.3.4 Les polymères thermoplastiques

Ce sont des polymères susceptibles d'être, de manière répétée, ramollis par chauffage et durcis par refroidissement. A l'état ramolli, ils pourront être mis en forme par injection, extrusion ou formage dans un moule.

I.3.4.1 Le vinyle : Polychlorure de vinyle (PVC)

Composition : Le chlorure de vinyle (poly(1-chloroéthylène)) est le monomère utilisé pour la polymérisation (figure 19). Son procédé de fabrication implique une polymérisation radicalaire et ne fait pas intervenir la vulcanisation. Il ne contient donc pas d'agents de vulcanisation mais peut contenir des agents plastifiants (phtalates) pour les rendre plus souples et des antioxydants.

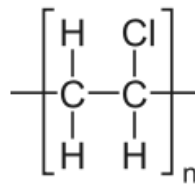


Figure 19. Formule chimique développée du vinyle

[Référence internet n°19]

Couleur : Les gants en vinyle sont de couleur transparente à blanche (figure 20).



Figure 20. Gant d'examen en vinyle

[Référence internet n°20]

Propriétés : Le vinyle offre une barrière modérée compte tenu de sa résistance physique assez faible et ils sont peu extensibles. L'efficacité de la barrière dépend de la rigueur de son utilisation. La souplesse est très modérée et ils ne s'ajustent pas parfaitement à la main. La sensibilité tactile et la dextérité sont de ce fait diminuées. Ils sont peu confortables pour une utilisation de longue durée. Une nouvelle génération de gants en vinyle dits « stretch » apparaît. Leur élasticité est supérieure au vinyle classique mais leur résistance reste celle du vinyle.

Avantages : Ils ne peuvent pas donner d'allergie de type IV aux agents de vulcanisation ni d'allergie de type I aux protéines de latex.

Inconvénients : leur perméabilité augmente plus rapidement au cours de l'utilisation que celle des gants en latex et nitrile. Ils se perforent plus facilement que les autres gants (latex et nitrile) lors d'une utilisation normale[21].

Coûts : La boîte de 100 gants d'examen en vinyle coûte de 2 à 10 euros TTC (prix tarif).

L'usage des gants en vinyle est recommandé dans des situations à faible risque sans exposition à des agents infectieux et dans de situations de courte durée[33]. Ils sont largement utilisés pour les soins courants en milieu hospitalier (toilette, pansements, prélèvements) et lors du bionettoyage mais ne sont pas indiqués pour l'odontologie. En revanche le vinyle « stretch » paraît être une alternative à tester.

I.3.4.2 Le polyéthylène

Composition : L'éthylène est le monomère utilisé pour la polymérisation (figure 21). Il contient des additifs (antioxydants) mais pas d'agents de vulcanisation.

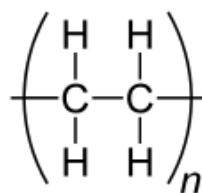


Figure 21 Formule chimique développée du polyéthylène

[Référence internet n°21]

Couleur : Les gants en polyéthylène sont de couleur transparente (figure 22).



Figure 22. Gant d'examen en polyéthylène

[Référence internet n°22]

Propriétés : Les gants en polyéthylène n'ont aucune élasticité. Ces gants sont fabriqués par soudage de deux films. Cette soudure et leur plus grand point faible par rapport aux autres gants qui sont fabriqués par trempage de forme ou aucun point de rupture n'est à prévoir.

Avantages : Il n'y a pas d'accélérateurs de vulcanisation donnant des allergies de type IV et ni de protéines de latex allergisantes donnant des allergies de type I.

Inconvénients : Ces gants n'adhèrent pas à la main. Ils sont fragiles et se déchirent facilement. Ils manquent de dextérité et de sensibilité. L'usage est recommandé pour des gestes pour lesquels il ne nécessite pas de grande précision (examen simple) et sans risque d'exposition au sang.

Synthèse :

Le latex est un choix optimal compte tenu de ses performances globales en tant que gant d'examen pour la pratique des chirurgiens-dentistes. Les matériaux nitrile et néoprène, par leurs qualités similaires au latex, sont des alternatives au latex (Tableau IV). Puisque que le vinyle évolue vers plus de souplesse, il paraît être une alternative à tester.

Propriétés	Latex	Néoprène	Nitrile	Vinyle
Barrière de protection	Excellente	Très bonne	Excellente	Moyenne
Élasticité	Excellente	Très bonne	Très bonne	Moyenne à médiocre
Résistance à la perforation	Très bonne	Bonne	Excellente	Moyenne à médiocre
Ajustement-toucher-confort	Excellente	Très bonne	Très bonne	Moyenne
Résistance chimique	Bonne	Très bonne	Excellente	Médiocre

Tableau IV. Récapitulatif des propriétés du latex et des alternatives

[Référence internet n°23]

PARTIE II : PROBLEMATIQUES LIEES A L'UTILISATION DES GANTS EN ODONTOLOGIE

Les gants en latex assurent, du fait de leurs propriétés de souplesse et d'élasticité, une sensibilité et une dextérité presque équivalente à celle de la main nue non gantée. Ils sont donc très utiles à la précision de gestes chirurgicaux septiques qu'effectuent quotidiennement les chirurgiens-dentistes. Pour autant l'allergie au latex est un problème majeur de santé pour les soignants comme pour les patients. Les autres types de gants sont aussi potentiellement allergisants.

II.1 Allergie immédiate de type I

L'allergie de type I, selon la classification Gell et Coombs, résulte de l'interaction d'un antigène avec des immunoglobulines E fixées sur les mastocytes, granulocytes basophiles et macrophages. Cela provoque la libération de médiateurs chimiques responsables soit de réactions importantes et brutales (choc anaphylactique) soit de réactions moins graves et plus localisées chez les individus prédisposés (réactions anaphylactiques localisées comme l'urticaire) [2]. Concernant les gants, ce sont essentiellement les protéines de latex qui sont responsables de ce type d'allergie[29].

II.1.1 Clinique

Les lésions apparaissent dans les minutes qui suivent le contact avec l'allergène. Elles sont d'abord localisées à la zone de contact puis peuvent s'étendre et se généraliser. Elles sont érythémato-œdémateuses, papuleuses, prurigineuses et disparaissent en quelques heures après l'arrêt du contact avec l'agent responsable, laissant une peau normale. Il n'y a jamais de desquamation ce qui permet de différencier l'urticaire de contact de la dermatite de contact [2]. Les figures 23 et 24 sont des exemples cliniques de réactions anaphylactiques de type I.



Figure 23. Œdèmes de Quincke des lèvres

[Référence internet n°24]

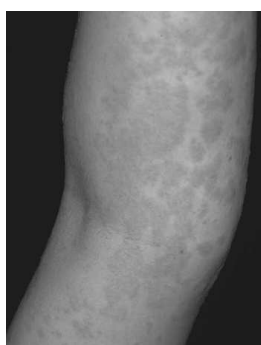


Figure 24. Urticaire de contact localisée

[Référence internet n°25]

Les différents grades de l'anaphylaxie sont décrits dans le tableau V.

Classification des réactions anaphylactiques			
Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4
Erythème, prurit, urticaire, œdème de la face ou des muqueuses	Erythème, prurit, urticaire, œdème de la face ou des muqueuses	Erythème, prurit, urticaire, œdème de la face ou des muqueuses	
Aucun signe gastro-intestinal	Nausées	Vomissements, Diarrhées	
Aucun signe respiratoire	Toux, Dyspnée	Bronchospasme, Cyanose	Arrêt respiratoire ou Arrêt circulatoire
Aucun signe circulatoire	Tachycardie Chute de tension	Etat de choc	

Tableau V. Les différents grades de l'anaphylaxie [2]

II.1.2 Diagnostic

Le diagnostic dont la suspicion se fait sur les signes cliniques et l'anamnèse, peut être confirmé par des tests épicutanés et biologiques [25].

- Prick-test

C'est un test à lecture immédiate qui représente actuellement le gold standard pour le diagnostic de l'allergie au latex. Il est effectué avec deux extraits standardisés de latex. La sensibilité des prick-tests est de 90 à 98 % et la spécificité est proche de 100 %. En cas de négativité des tests précédents, un prick- test avec un gant en latex peut être effectué.

- Dosage des IgE spécifiques sériques

Leur spécificité et leur sensibilité sont inférieures aux prick-tests.

- Tests de provocation

Ils sont utilisés en cas de négativité des examens précédents avec une suspicion clinique d'allergie au latex. Ils sont effectués sous surveillance médicale du fait de la possibilité de manifestations graves. Le gant est d'abord porté sur un doigt puis en cas de négativité sur toute la main.

II.1.3 Les allergènes responsables d'allergies immédiates

II.1.3.1 Les protéines de latex

C'est de loin la principale cause d'allergie immédiate IgE dépendante. Plus de 250 protéines ont été identifiées dans le latex naturel mais moins d'un quart ont des propriétés allergisantes. Ces protéines sont généralement hydrosolubles. Les allergènes de l'*Hevea brasiliensis* (Hev b), actuellement les plus incriminés dans l'allergie au latex chez le personnel de santé, sont les Hev b 2, Hev b 3, Hev b 5, Hev b 6, Hev b 7 et Hev b 13 [34].

II.1.3.2 Les additifs de vulcanisation de gants en caoutchouc naturel ou synthétique

Une étude a effectué des prick- tests avec les additifs du caoutchouc chez 75 patients allergiques au latex. Aucun test positif pertinent n'a été retrouvé [25], [35]. Il n'est donc pas nécessaire en routine de tester en prick-test les additifs. Les protéines de latex sont donc les allergènes essentiellement responsables des allergies de type I [29].

II.1.4 Epidémiologie

L'allergie au latex a été décrite pour la première fois en 1927 [36]. Cette allergie est surtout provoquée par les gants en latex en milieu de soin. Une analyse récente reprend toutes les études épidémiologiques sur l'allergie immédiate au latex dans la population générale et chez le personnel de santé. La prévalence de l'allergie au latex médiée par les IgE, à partir de ces études, varie de 1,4 à 1,65 % dans la population générale, et de 4,1 à 5 % chez le personnel de santé. Les taux de prévalence de l'allergie au latex appréciée sur la clinique et les prick-tests sont 3 à 3,5 fois plus élevés chez le personnel de santé comparé à la population générale [34]. La prévalence chez les chirurgiens-dentistes serait de 6,4% [37].

Certains facteurs de risques favorisent l'apparition d'allergie de type I :

- La prédisposition familiale et l'atopie [36], [38].
- L'exposition professionnelle : L'utilisation répétée des gants en latex est un facteur de risque. La poudre dans les gants, vecteur des protéines de latex allergisantes est aussi un facteur de risque [39]. . L'allergie au latex chez des étudiants en dentaire n'ayant jamais utilisé de gants poudrés était absente comparés aux ceux qui en utilisait dont prévalence d'allergie était de 13% [40]. Une étude a montré une diminution 10% à 3% de l'incidence à la sensibilisation au latex de par l'utilisation de gants non poudrés [41]. Les gants médicaux ne sont pas la seule source d'exposition au latex dans les milieux médicaux. Les digues dentaires, les bouchons de flacons injectables en contiennent par exemple [36].
- Les interventions chirurgicales à répétition, en particulier les interventions sur le *spina bifida* (malformation de la moelle osseuse) [36].

- Les allergies associées : Il existe souvent une allergie alimentaire associée à l'allergie au latex. Les aliments incriminés sont : l'avocat, la banane, les noisettes, le kiwi, la figue, la châtaigne, le melon et la papaye. C'est le syndrome latex-fruit[42]. Par ailleurs, Il existe souvent une allergie aux pollens, armoise, bouleau et une allergie croisée avec le ficus benamina [25].

II.1.5 Prévention

II.1.5.1 Règles de bases

Comme développé en partie I, le port de gants n'est pas indiqué dans toutes les situations. Il ne faut pas se surprotéger et multiplier les expositions aux allergènes.

Le maintien d'un état dermique correct de l'utilisateur est une précaution essentielle. Il doit se soigner dès lors qu'il existe un traumatisme. Cela se justifie non seulement pour limiter le risque de contamination mais aussi le risque de sensibilisation. Toute altération de la barrière cutanée peut favoriser la sensibilisation[43].

II.1.5.2 Prévention technique

- Collective [25], [29]:

De nouveaux procédés de fabrication doivent être mis en place pour réduire les taux de protéines allergisantes dans le latex et promouvoir des alternatives au caoutchouc naturel. Il est de la responsabilité des industriels de produire un latex dont la teneur résiduelle en protéines allergisantes soit la moins pourvoyeuse possible d'allergie.

De même, la quantité de poudre des gants doit être réduite ou remplacée par d'autres procédés facilitant l'enfilement. La chloration des surfaces internes permet d'obtenir un effet de plasticité suffisant pour créer une surface interne lisse et soyeuse pour un gantage et un dégantage rapides et faciles [24].

Il est important d'informer tous les spécialistes du secteur de la santé des risques liés à l'allergie au latex. La prévalence et la gravité de ces réactions allergiques justifient que des mesures particulières soient prises dès la fabrication des gants.

- Individuelle [25], [29], [36]:

La prévention individuelle repose sur l'éviction et la substitution du latex. La première mesure de prévention est donc la limitation de l'utilisation du latex. Plusieurs mesures s'imposent dans les professions de santé : l'utilisation de gants à faible teneur en protéines et non poudrés ou l'utilisation de gants sans latex[44]. Dans un établissement suisse, dont le but était d'avoir des locaux exempts de latex, une étude a montré que le remplacement de gants poudrés en latex par des gants non poudrés avec faible teneur en protéines ou par des gants sans latex constituait une mesure préventive efficace. En effet, après avoir atteint un pic en 1998, l'incidence de nouveaux cas d'allergie au latex a peu à peu diminué (figure 25) [45].

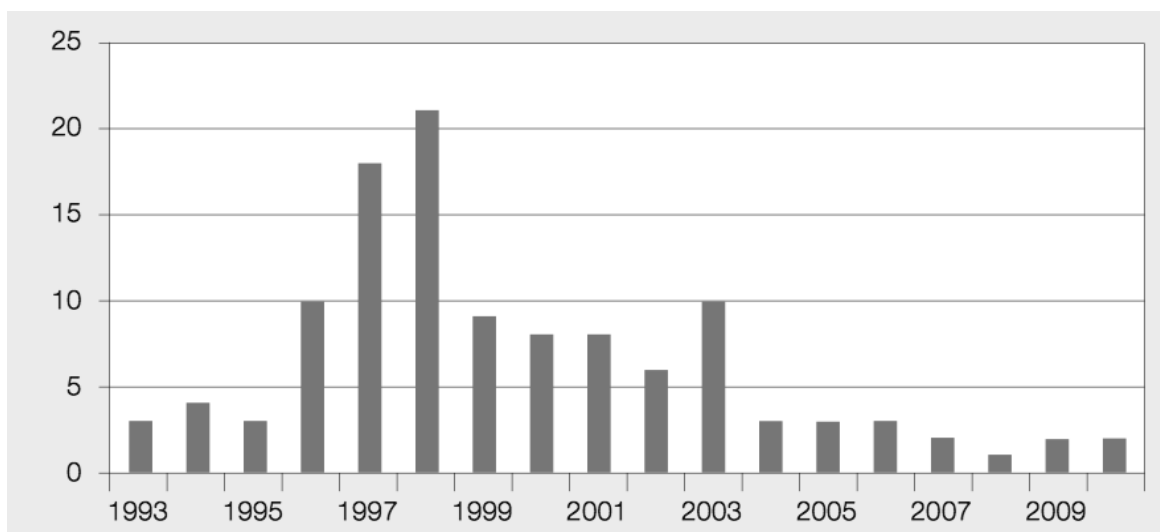


Figure 25. Incidence de nouveaux cas d'allergie au latex [45]

II.1.5.3 Prévention médicale

Il n'existe pas de traitement entraînant une guérison définitive de l'allergie au latex. Chez les sujets allergiques au latex, l'éviction de tout contact cutané, respiratoire, muqueux et parentéral est donc essentielle [2], [36].

Les personnes sensibilisées au latex doivent être informées des situations comportant des risques de récurrence et du risque de réactions systémiques graves, y compris dans leur vie extra professionnelle. Le patient doit porter une carte d'allergie au latex, prévenir de son allergie tout personnel soignant ainsi que son entourage. Il devra également faire attention aux allergies croisées [36].

La prise en charge des patients allergiques au latex chez le chirurgien-dentiste passe par l'utilisation de gants et de DM sans latex [46]. L'allergie au latex est responsable de 20% des chocs anaphylactiques per-opératoires chez l'adulte. En cela, l'interrogatoire du patient avant sa prise en charge est essentiel, d'autant plus qu'un patient présentant une allergie alimentaire peut ignorer une allergie croisée au latex [25].

II.2 Allergie retardée de type IV

L'allergie retardée de type IV, selon la classification de Gell et Coombs, est médiée par les lymphocytes T. Il s'agit essentiellement d'une dermatite de contact, survenant plusieurs jours après la ré-exposition aux allergènes. En conséquence les réactions ne sont pas dangereuses, toutefois elles peuvent être très gênantes [2]. Cet eczéma de contact est dû essentiellement aux agents ajoutés au latex (accélérateurs, antioxydants) [29].

II.2.1 Clinique

Les lésions d'eczéma, prurigineuses érythémato-vésiculeuses (figure 26), coexistent avec des croûtes et une desquamation initialement localisées au site de contact avec l'allergène [2]. La dermatite de contact allergique aux gants peut entraîner des plaques avec une limite nette au niveau de la bordure du gant sur le poignet ou l'avant-bras (figure 27).



Figure 26. Lésion érythémato-vésiculeuse

[Référence internet n°26]



Figure 27. Dermatitis de contact aux gants

[Référence internet n°27]

II.2.2 Diagnostic

Le diagnostic des allergies de type IV se fait à l'aide de tests épicutanés [25]:

La batterie standard européenne :

La batterie standard européenne contient un certain nombre d'allergènes additifs du caoutchouc. Elle est composée du thiuram-mix, mercapto-mix, du mercaptobenzothiazole seul et d'un dérivé du PPD (paraphénylènediamine). La composition de ces marqueurs d'allergènes sera décrite plus loin. Les antioxydants de type PPD ont un pouvoir allergisant important. Ils sont en cause dans l'allergie au caoutchouc retrouvé principalement dans le secteur de l'automobile (pneus) et ne sont jamais retrouvés dans les gants.

La batterie spécifique des additifs du caoutchouc :

En cas de suspicion d'allergie au caoutchouc, il est important d'ajouter la batterie spécifique des additifs du caoutchouc (annexe 4) à la batterie standard pour affiner la

recherche de l'allergène en cause. Parfois il est nécessaire de tester le gant suspect car de nouveaux allergènes sont régulièrement introduits sur le marché.

II.2.3 Les allergènes responsables de dermatite de contact allergique

Les additifs du caoutchouc les plus fréquemment incriminés sont les accélérateurs de vulcanisation et les antioxydants [29],[25], [47], [48].

II.2.3.1 Accélérateurs de vulcanisation

- **Thiurames**

Le marqueur dans la batterie standard est le thiuram-mix (tableau VI).

disulfure de tétraméthylthiurame
monosulfure de tétraméthylthiurame
disulfure de tétraéthylthiurame (TETD)
disulfure de dipentaméthyléthiurame

Tableau VI. Composition du thiuram-mix [25]

Certains agents vulcanisants n'ayant pas réagi au cours de la vulcanisation, persistent à l'état libre dans le caoutchouc et peuvent migrer à la surface. Les thiurames sont les allergènes du caoutchouc entraînant le plus de tests épicutanés positifs et représentant la principale cause d'allergie aux gants. Dans une étude allemande réalisée en 2012, chez des patients suspects d'allergie professionnelle aux gants, les thiurames étaient responsables de 16,2 % des tests épicutanés positifs. Le TETD était le plus incriminé avec 10,3 % de tests positifs. D'après les informations des fabricants et la surveillance des listes de composition des gants, la plupart des grandes firmes internationales ont remplacé les thiurames par des dithiocarbamates et/ou des dérivés de mercaptobenzothiazoles depuis une dizaine d'année[49], [50].

- **Dithiocarbamates**

Le marqueur dans la batterie standard est le carba-mix (tableau VII).

diéthylthiocarbamate de zinc
dibutylthiocarbamate de zinc
dibenzylthiocarbamate de zinc

Tableau VII. Composition du Carba-mix [25]

Ces dithiocarbamates sont ceux les plus utilisés dans la production de gants en caoutchouc. Les carbamates sont également très utilisés comme pesticides et fongicides. Il existe une grande similitude chimique entre les thiurames et les dithiocarbamates. La différence est liée à un atome de métal (le zinc) présent dans les dithiocarbamates qui sont des sels métalliques. Des études ont montré que la majorité des patients réagissant au thiuram-mix réagissaient aussi au carba-mix. Ainsi, 92,7 % des patients réagissant aux dithiocarbamates réagissent aussi aux thiurames. Actuellement le thiurammix est considéré comme un bon détecteur d'allergie aux thiurames et aux dithiocarbamates et le carba-mix ne fait d'ailleurs plus partie de la batterie standard européenne pour le diagnostic des dermatites [49].

- **Benzothiazoles**

Le marqueur de la batterie standard est le mercapto-mix (Tableau VIII).

2-mercaptobenzothiazole (MBT)
N-cyclohexyl-2-benzothiazylsulfénamide
morpholinylmercaptobenzothiazole
disulfure de dibenzothiazyle

Tableau VIII. Composition du Mercapto-mix [25]

- **Thiourées**

Les cas d'allergie sont plus rares. Ils sont principalement utilisés dans le caoutchouc néoprène.

- **Guanidines**

Le 1,3-diphénylguanidine est l'allergène de la famille des guanidines. Les cas d'allergie sont rares.

II.2.3.2 Antioxydants

L'éther mono benzylique de l'hydroquinone a été responsable dans les années 30 de plusieurs cas de dépigmentation cutanée mais il n'est plus utilisé depuis longtemps [25].

Le bisphénol A, qui était utilisé comme antioxydant et comme un inhibiteur de fin de polymérisation dans les composés de PVC (polychlorure de vinyle), a été identifié comme la cause de plusieurs cas de dermatite de contact allergique[51]. Il est interdit en France depuis janvier 2015 dans le cadre de tout conditionnement à visée alimentaire en raison de sa toxicité par voie orale (altération appareil reproducteur, cancérigène)[52].

II.2.3.3 Autres

Parmi les allergènes rarement incriminés dans l'eczéma de contact allergique peuvent être cités :

- le latex. S'il représente une cause fréquente et parfaitement connue d'allergie de type I, il a également été incriminé dans l'eczéma de contact allergique aux gants [25].
- les isothiazolinones utilisées notamment dans la poudre des gants et dans la fabrication des gants en vinyle [25].
- Les phtalates : Ce sont des plastifiants ajoutés aux chaînes moléculaires du vinyle, rendant le matériau plus souple et plus flexible. Bien que la population en général soit communément exposée aux phtalates, il y a actuellement beaucoup de débats quant à leur toxicité pour la santé. La controverse est particulièrement vive en ce qui concerne le DEHP (di-2-éthyl- hexyle phtalate), le plastifiant le plus couramment utilisé. Tout gant en vinyle est susceptible d'en contenir et l'étiquetage des gants ne le mentionne pas. Les phtalates sont similaires aux hormones humaines. La toxicité est endocrinienne (diminution de la fertilité). Cependant le comité scientifique des Risques Sanitaires Émergents et Nouveaux de l'Union européenne a reconsidéré la sécurité du DEHP dans les dispositifs médicaux en 2008. Le

rapport a conclu que l'exposition potentiellement forte pendant les traitements médicaux (les bébés prématurés) peut avoir des effets nocifs chez l'homme, en dépit de l'absence de preuve clinique ou épidémiologique. Cela ne concerne pas vraiment l'activité des chirurgiens dentistes. Si quelques plastifiants alternatifs étaient disponibles, avec des données toxicologiques suffisantes pour indiquer un risque plus bas comparé au DEHP, leur fonctionnalité devrait être évaluée avant qu'ils puissent être utilisés comme une alternative au DEHP [53].

II.2.4 Epidémiologie

Les additifs du caoutchouc font partie des causes les plus fréquentes de dermatite de contact allergique qu'elle soit d'origine professionnelle ou non [54],[55]. La prévalence dans la population générale est difficile à évaluer. Une étude multicentrique récente chez des patients non sélectionnés retrouve une prévalence de tests positifs aux additifs du caoutchouc présents dans la batterie standard de 2 % pour le thiuram-mix, 1 % pour le mercapto-mix et 0,9 % pour le mercaptobenzothiazole [25], [56].

Plusieurs études étrangères ont montré que les additifs du caoutchouc sont la première cause de dermatite de contact allergique. Les professions particulièrement exposées sont celles où des gants en caoutchouc sont portés sur de longues périodes comme le personnel de santé. Les gants sont la première cause d'allergie professionnelle aux additifs du caoutchouc, représentant 40 à 70 % des cas. [57]. Le thiuram-mix reste le groupe chimique des allergènes du caoutchouc ayant la prévalence d'allergie par test la plus élevée[49].

Dans la littérature française, nous n'avons retrouvé aucune étude rendant compte de la prévalence des allergies de type IV aux additifs du caoutchouc présents dans les gants de caoutchouc synthétique ou naturel en France.

II.2.5 Prévention

Les règles de bases à appliquer sont les mêmes que pour l'allergie au latex.

II.2.5.1 Prévention technique

- Collective :

La substitution des allergènes notamment les thiurames par des allergènes ayant un plus faible pouvoir allergisant est essentielle de même que l'information sur le pouvoir sensibilisant des additifs du caoutchouc [29], [25].

- Individuelle :

La lutte contre les facteurs irritants est capitale, l'altération de la barrière cutanée favorisant la pénétration des allergènes et la sensibilisation[43]. Le choix des gants conseillés par le médecin du travail doit tenir compte des additifs entrant dans leur composition [29].

II.2.5.2 Prévention médicale

Elle repose sur l'éviction du contact avec l'allergène en plus du traitement spécifique de la dermatite par dermocorticoïdes [2].

En cas d'allergie aux additifs des gants de caoutchouc, il est nécessaire de contacter les fabricants pour connaître les types de gants ne contenant pas l'allergène en cause. Effectivement, en cas d'allergie de type IV aux additifs du caoutchouc, le changement à l'aveugle avec des gants en latex, nitrile ou néoprène n'est pas forcément la solution, car ils peuvent contenir les mêmes allergènes. Il est préférable de connaître la composition exacte pour conseiller un produit de substitution sûr.

II.3 Les Irritations

Le port prolongé de gants en caoutchouc peut entraîner une dermatite d'irritation de contact sous forme de lésions érythémato-squameuses plus ou moins crevassées rythmées par l'exposition professionnelle et localisées aux zones de contact avec le gant. Elles évoquent parfois, à tort, une réaction allergique. Les dermites d'irritation ne démangent pas ou peu. Les produits irritants déclenchent une réaction inflammatoire et une altération de la barrière cutanée. Ceci aboutit à une irritation visible sur la peau, avec des sensations de tiraillements, de picotements et, parfois, un léger prurit [58].

II.3.1 Les irritants

II.3.1.1 L'occlusion

L'irritation peut être liée à l'occlusion et la macération sous les gants. Le port prolongé de gants en caoutchouc est équivalent à un travail en milieu humide. La sudation et la macération du fait de l'occlusion sous les gants favorisent la pénétration des irritants et des allergènes[25].

Prévention :

En cas de port prolongé de gants, il peut être nécessaire de porter des sous-gants de coton (à changer régulièrement) pour lutter contre la sudation [25], [22].

Après application de PHA ou lavage des mains, il faut attendre que la peau soit sèche avant d'enfiler les gants pour limiter la macération [59].

II.3.1.2 La poudre des gants

L'amidon de maïs, sensé faciliter l'enfilage, dessèche la peau et provoque des réactions irritatives par frottement continu des grains de poudre entre la peau et l'intérieur du gant. Par ailleurs, les grains de poudre servent de vecteur aux protéines du latex et potentialisent les risques d'allergie. Dispersés dans l'atmosphère du bloc opératoire, ces grains peuvent

être absorbés par inhalation ou au niveau de la muqueuse oculaire et être à l'origine d'adhérences et de granulomes chez les patients . Par ailleurs, la poudre n'est pas compatible avec l'utilisation de PHA (formation de pâtes) [25].

Prévention :

L'emploi de gants sans poudre est largement conseillé expliquant la disparition des gants poudrés dans les services de soins.

II.3.1.3 Hygiène des mains

Le recul important de l'utilisation des PHA (dizaine d'année) pour la désinfection des mains permet d'affirmer qu'ils semblent mieux tolérés chez les soignants que les savons, antiseptiques ou non[59]. Il est généralement admis que l'utilisation répétée de produits d'hygiène entraîne un dessèchement puis une irritation des mains par les détergents qui altèrent le film hydrolipidique de la peau. Ces effets ont été constatés mais à un degré moindre avec des PHA [60]. L'éthanol, contenu à forte concentration dans ces produits, peut être responsable d'un dessèchement de la peau, avec sensation de tiraillements. Cependant, l'association systématique dans ces PHA d'un agent hydratant ou de glycérine, limite l'irritation due à l'éthanol[61].

Prévention :

Le lavage des mains doit être efficace sans entraîner de lésions cutanées. Les PHA utilisés doivent être bien tolérés.

L'application sur une peau humide de PHA augmente le risque d'irritation. La succession d'un lavage des mains puis d'une friction avec un PHA entraînerait une humidité résiduelle persistante dans la couche cornée de la peau, estimée à 10 minutes. Cette humidité diminue la tolérance de la peau [62]. En conséquence, il est recommandé d'utiliser le PHA sur peau strictement sèche et de ne pas se laver les mains immédiatement avant ou après l'application.

En cas d'utilisation sur peau abîmée, une sensation de brûlure immédiate peut être constatée. Le PHA contenant de l'alcool risquerait d'aggraver cette détérioration. Il est donc recommandé de restaurer la barrière cutanée par l'utilisation de crèmes hydratantes pour les mains afin de retrouver une peau normale.

II.4 Autres problématiques

Certains matériaux sont incompatibles entre eux. Par exemple, les matériaux pour prise d'empreintes à base de silicone sont incompatibles avec la poudre des gants et le latex. En effet, le latex et la poudre inhibent la polymérisation du matériau d'empreinte et entraînent un effet collant gênant pour la réalisation de l'empreinte dentaire. L'utilisation de gants en nitrile ou en vinyle pour la prise d'empreinte est une alternative.

D'autres dispositifs médicaux sont sources d'exposition au latex pour les chirurgiens-dentistes. En effet le latex est présent dans les digues dentaires. Il existe des digues sans latex mais elles sont difficiles d'utilisation. L'utilisation d'un champ opératoire pour isoler la dent à traiter constitue l'alternative.

Synthèse :

De manière générale, les gants thermoplastiques (en vinyle ou polyéthylène) ne contiennent pas d'accélérateurs de vulcanisation pourvoyeurs d'allergies de type IV ; en revanche, la majorité des gants en caoutchouc naturel ou synthétiques en contiennent.

Quelque soit le type d'allergie, c'est l'éviction de l'allergène qui constitue la meilleure prévention. Pour l'allergie immédiate de type I, il faut remplacer le latex par des alternatives (vinyle, nitrile, néoprène). En ce qui concerne l'eczéma de contact au caoutchouc dû aux additifs, il faut supprimer le contact cutanéomuqueux avec l'allergène en l'identifiant par des tests epicutanés.

PARTIE III : ALTERNATIVES AUX GANTS D'EXAMEN EN LATEX EN ODONTOLOGIE

III.1 Contexte et objectifs

Le problème des allergies immédiates au latex conduit notre établissement à réduire la fréquence de contact avec le latex dans les services de soins en supprimant les gants d'examen en latex. Ainsi, les gants d'examen proposés comme alternative sont en vinyle voire en nitrile. Lorsque le renouvellement du marché des gants s'est mis en place à l'hôpital Rothschild, il n'était plus question de disposer de gants d'examen en latex. Sachant la volonté du service d'odontologie de vouloir conserver l'usage des gants en latex, nous avons renouvelé le marché spécifiquement pour l'odontologie en attendant de trouver une alternative acceptée par les chirurgiens-dentistes. En effet, par le passé des gants en nitrile avaient déjà été proposés mais non acceptés en odontologie par la plupart des praticiens en dehors des praticiens allergiques au latex. Cette fois, nous avons expliqué la problématique de l'allergie au latex pour accompagner notre démarche et ouvrir les esprits sur un éventuel changement.

Les gants d'examen en latex des fournisseurs ayant répondu à l'appel d'offre ont tous été testés par les chirurgiens-dentistes. Puis, pour préparer l'avenir nous avons fait tester les alternatives de façon à entendre leurs impressions sur ces matériaux (le vinyle, le nitrile et le néoprène) malgré leurs réticences.

En parallèle, nous avons souhaité connaître la prévalence de l'allergie au latex dans le service d'odontologie pour le comparer à la littérature.

III.2 Matériels et méthodes

III.2.1 Enquête dans le service d'odontologie de Rothschild

L'étude s'est déroulée dans le service d'odontologie de l'hôpital Rothschild. Les gants ont été testés par des chirurgiens-dentistes enseignants et étudiants. Nous avons fait tester 13 gants différents :

- 9 gants en latex proposés par les fournisseurs ayant répondu à l'appel d'offre des gants d'examen en latex.
- 1 gant en vinyle d'une nouvelle génération, de type « stretch », censée être plus souple que le vinyle classique.
- 2 gants en nitrile de qualité différente : 1 gant classique et 1 gant « nouvelle génération ».
- 1 gant en néoprène. Les gants d'examen en néoprène n'ont que récemment été introduits sur le marché. Ce matériau est plutôt utilisé pour la fabrication des gants de chirurgie.

L'étude s'est déroulée sur 13 demi-journées, chacune consacrée à un fournisseur de gants. Les gants à tester étaient confiés aux praticiens présents en début de soins sur un patient. Puis, à la fin du soin, leurs impressions étaient recueillies et notées sur un formulaire.

III.2.1.1 Test des gants en latex

Dans un premier temps, lors de l'appel d'offre des gants en latex, nous avons testé les gants proposés par 9 fournisseurs. Chaque fournisseur a été anonymisé de « a » à « i » pour le rendu des résultats mais les boîtes distributrices et donc les marques étaient vues par les testeurs. Les gants « b » ont été testés à l'aveugle (sans montrer la boîte distributrice) car ce sont les gants dont le fournisseur était titulaire du marché depuis 2 ans.

Le questionnaire A (annexe 5) a permis de recueillir l'avis des chirurgiens-dentistes sur les gants testés. Pour mieux les départager, les impressions recueillies étaient notées sur une échelle de 1 à 5 pour les critères suivants :

- la facilité d'enfilage
- la solidité et la résistance
- le confort et la tolérance
- la qualité de la préhension et la finesse du toucher

Puis l'impression générale sur le gant testé était notée inférieure, équivalente ou supérieure aux gants utilisés actuellement.

La note moyenne (notée sur 5) pour chaque fournisseur a été calculée. Elle a permis de classer les gants en latex par ordre de préférence des chirurgiens-dentistes. Si les notes moyennes des gants étaient équivalentes, l'impression générale a permis de les départager.

Etude des fiches techniques :

L'étude des fiches techniques nous a permis de relever les données suivantes pour chaque fournisseur de gants :

- La gamme de tailles proposées
- La couleur
- La teneur en protéines de latex
- La conformité déclarée par le fournisseur aux normes EN-455
- La conformité déclarée par le fournisseur à la norme EN 374
- La présence d'additifs allergènes (agents de vulcanisation et anti-oxydants)

Lorsque les données n'étaient pas renseignées sur la fiche technique, nous avons appelé les fournisseurs pour obtenir les informations. La conformité à la norme EN 374 n'est pas une obligation pour apposer le marquage CE mais nous avons souhaité analyser cet item compte tenu de l'exposition potentielle des chirurgiens-dentistes aux produits chimiques (par exemple, composites, amalgames) qui pourraient altérer la qualité barrière du gant[22] La présence d'additifs allergènes n'était pas toujours communiquée sur les fiches techniques. Après appel des fournisseurs, s'il n'y avait aucun allergène connu ou si des tests

de sensibilisations avaient été effectués pour prouver l'innocuité, le gant était « validé ». Si aucune liste de composants n'était communiquée ou aucun test de sensibilisation effectué aux allergènes présents, le gant était « rejeté ». Pour rappel, le fabricant se doit de communiquer une liste des composants du gant sur demande[18].

L'analyse des fiches techniques est indispensable et a complété les classements des fournisseurs de gants en latex établi. Cela nous a permis d'établir un choix final et de retenir des gants en latex conformes aux exigences, comportant le moins d'allergènes possible, et adaptés à la pratique des chirurgiens-dentistes.

III.2.1.2 Comparaison de gants en nitrile, néoprène et vinyle au latex

Dans un second temps, en dehors de l'appel d'offre des gants en latex, nous avons fait tester des alternatives (nitrile, vinyle, néoprène) aux chirurgiens-dentistes. Le questionnaire B (annexe 6) a permis de recueillir l'avis des chirurgiens-dentistes sur les gants testés par rapport au latex en général.

Les impressions recueillies étaient :

- la facilité d'enfilage
- la solidité et la résistance
- le confort et la tolérance
- la qualité de la préhension et la finesse du toucher

Chaque impression était notée inférieure, équivalente ou supérieure aux gants en latex en général.

Etude des fiches techniques :

Cette enquête n'a pas pour objet de retenir un fournisseur de gants puisqu'il s'agit de comparer le nitrile, le vinyle et le néoprène au latex. L'analyse des fiches techniques est donc informative.

L'étude des fiches techniques nous a permis de relever les données suivantes pour chaque gant:

- La gamme de tailles
- La couleur
- La teneur en protéines de latex
- La force à la rupture
- L'allongement à la rupture
- La conformité déclarée par le fournisseur aux normes EN-455
- Conformité déclarée par le fournisseur à la norme EN 374
- La présence d'additifs allergènes (agents de vulcanisation et anti-oxydants)

L'analyse des fiches techniques s'est faite selon le même principe qu'en III. 2. 1. 1.

III.2.2 Sondage des praticiens allergiques

Nous avons interrogé par courriel les praticiens et étudiants du pôle odontologie : « Etes-vous allergique au latex ? si oui savez-vous de quel type d'allergie il s'agit : type I ou IV c'est-à-dire immédiate ou retardée ? ».

Les étudiants n'ayant pas répondu, nous avons interrogé les aides-soignants du service qui connaissent bien les étudiants pour savoir combien utilisent des gants en nitrile.

III.3 Résultats

III.3.1 Test des gants en latex

Le questionnaire « A » a permis de comparer les différents fournisseurs de gants en latex. Avec les notes obtenues, les gants ont été classés. Les résultats sont exposés dans les tableaux IX, X et XI suivants.

Fournisseur	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Nombre de questionnaires recueillis	26	24	23	25	30	29	32	30	31
Facilité d'enfilage	3,46	4	4	3,6	4	3,62	3,41	3,6	3,2
Solidité / Résistance	3,37	3	3,74	3,72	3,67	3,06	2,1	3,67	2,9
Confort / Tolérance	3,50	3,71	3,52	3,36	4,06	3,52	3,03	3,50	3,09
Qualité de la préhension et du toucher	3,75	3,58	3,43	3,4	3,56	3,69	3,12	3,67	3,13
Note Globale moyenne	3,52	3,57	3,67	3,52	3,82	3,47	2,92	3,61	3,08

Tableau IX. Note moyenne sur 5 obtenue pour chaque fournisseur de gants en latex.

Fournisseur	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Nombre de questionnaires recueillis	26	24	23	25	30	29	32	30	31
Inférieur aux gants actuels n=	8 (31%)	9 (38%)	10 (43%)	12 (48%)	6 (20%)	10 (34%)	16 (50%)	8 (27%)	16 (52%)
équivalent aux gants actuels n=	9 (35%)	10 (42%)	5 (22%)	3 (12%)	7 (23%)	9 (31%)	8 (25%)	9 (30%)	9 (29%)
supérieur aux gants actuels n=	9 (35%)	5 (21%)	8 (35%)	10 (40%)	17 (57%)	10 (34%)	8 (25%)	13 (43%)	6 (19%)

Tableau X. Comparaison aux gants en latex utilisés actuellement.

Fournisseur	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Classement	4	7	3	5	1	6	9	2	8

Tableau XI. Classement des gants testés selon les notes moyennes d'impression et les impressions générales en comparaison aux gants actuellement utilisés.

Suite au test par les utilisateurs, les fournisseurs « e » et « h » sont respectivement positionnés en première et seconde place.

Etude des fiches techniques :

L'étude des fiches techniques des fournisseurs est illustrée dans le tableau XII.

Fournisseurs	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Nombre de tailles disponibles (XS-S-M-L-XL ou 5/6-6/7-7/8-8/9-9/10)	5	5	5	4 (pas de XS)	4 (pas de XL)	5	5	5	5
Couleur	blanc laiteux	chair	crème	blanc	Blanc cassé	crème	crème	beige	crème
Teneur en protéines de latex µg/g de gant)	< 50	< 45	<50	ND	< 50	< 35	< 18	ND	< 50
Conformité déclarée à la norme EN 455	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Conformité déclarée à la norme EN 374	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	OUI	NON
Additifs allergènes	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗

ND : Non détectable - ✗ : Gants rejetés - ✓ : Gants validés

Tableau XII. Résultat de l'analyse des fiches techniques

D'après leurs fiches techniques, tous les gants répondent aux normes EN 455 et leur teneur en protéines est inférieure à 50µg/g de gant dont 2 fabricants qui revendique un taux « non détectable » de protéines. Seul le fournisseur « h » se revendique conforme à la norme EN 374. Cette norme n'est pas obligatoire pour apposer le marquage CE. Les laboratoires « d » et « e » n'ont respectivement pas de taille XS et XL. Ils sont donc éliminés car la diversité des étudiants et des enseignants en odontologie nécessite un large éventail de tailles. Un gant trop grand ou trop petit n'est pas confortable et compromet la dextérité et la sensibilité tactile. Les fournisseurs n'ayant pas communiqué sur les allergènes son automatiquement éliminés également. Après cette première sélection les laboratoires « a », « b », « c » et « h » restent en lice. Ce sont les taux de protéines résiduelles et le classement du tableau XI qui nous ont permis de déterminer les gants retenus. Le tableau XIII illustre le classement définitif.

Fournisseurs	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Classement suite au test par les utilisateurs	4	7	3	5	1	6	9	2	8
Classement définitif	3	4	2	8	9	5	6	1	7

Tableau XIII. Classement définit des fournisseurs de gants en latex après étude des fiches techniques.

Ce sont les gants en latex du fournisseur « h » qui ont finalement été retenus.

III.3.2 Audit des fournisseurs de gants en nitrile, néoprène et vinyle

Le questionnaire B nous a permis de comparer le nitrile, le vinyle et le néoprène par rapport au latex en s'appuyant sur les impressions recueillies des chirurgiens-dentistes.

III.3.2.1 Nitrile

Type de gants testés	Nitrile A			Nitrile B		
Nombre de questionnaires recueillis	30			30		
Comparaison au latex	inférieur	équivalent	supérieur	inférieur	équivalent	supérieur
Facilité d'enfilage	23 (77%)	7 (23%)	0	10 (33%)	14 (47%)	6 (20%)
Solidité / Résistance	0	6 (20%)	24 (80%)	0	15 (50%)	15 (50%)
Confort / Tolérance	19 (63%)	11 (37%)	0	8 (27%)	16 (53%)	6 (20%)
Qualité préhension et toucher	21 (70%)	9 (30%)	0	9 (30%)	15 (50%)	6 (20%)
Utiliserez-vous ces gants, si vous aviez le choix avec du latex ?	4 OUI (13% de OUI)		26 NON (87% de NON)	8 OUI (27% de OUI)		22 NON (73% de NON)
Utiliserez-vous ces gants en routine ?	10 OUI (33% de OUI)		20 NON (67% de NON)	21 OUI (70% de OUI)		9 NON (30% de NON)

Tableau XIV. Résultats du questionnaire B pour le nitrile A et B.

Les gants en nitrile « A » n'ont globalement pas été très appréciés. En effet, 67% des praticiens ne l'utiliseraient pas en routine et seulement 13% les préfèrent au latex. La difficulté à l'enfilage était largement remarquée. Les gants ont été considérés comme solides par rapport au latex. Ces gants sont jugés rigides et pas assez élastiques. Ils sont peu confortables et peu agréables à porter. L'épaisseur du matériau était un point négatif très relevé par les praticiens car cela diminue la dextérité et la sensibilité.

Les gants en nitrile « B » ont été appréciés. Ce sont des gants en nitrile de dernière génération. Ces gants sont plus fins que le nitrile A et moins rigides. En effet, un tiers des chirurgiens-dentistes utiliseraient ces gants avant le latex même s'ils avaient le choix. De même, 70% d'entre eux ne seraient pas formellement opposés à leur utilisation en routine si le latex venait à disparaître. La facilité d'enfilage, le confort et la qualité de préhension ont été jugés supérieurs au latex pour 6 praticiens et équivalentes au latex pour la majorité des praticiens. Enfin la solidité est jugée supérieure au latex. Les remarques recensées rapportent essentiellement une surprise de la part des chirurgiens quant à la finesse de la finition de ce type de nitrile par rapport au nitrile A. Le nitrile B correspond à une gamme dite « sans accélérateur de vulcanisation ». Il s'agit d'un nitrile amélioré, du fait de l'absence de ces agents allergisants, mais aussi par son élasticité, sa souplesse et sa finesse qui le rendent plus confortable que le nitrile A.

III.3.2.2 Le vinyle

Type de gants testés	Vinyle		
Nombre de questionnaires recueillis	30		
Comparaison au latex	Inférieur	équivalent	supérieur
Facilité d'enfilage	17 (57%)	11 (37%)	2 (6%)
Solidité / Résistance	9 (30%)	7 (23%)	14 (47%)
Confort / Tolérance	22 (73%)	8 (27%)	0
Qualité de la préhension et du toucher	18 (60%)	9 (30%)	3 (10%)
Utiliserez-vous ces gants, si vous aviez le choix avec du latex ?	3 OUI (10% de OUI)		27 NON (90% de NON)
Utiliserez vous ces gants en routine ?	8 OUI (26% de OUI)		22 NON (74% de NON)

Tableau XV. Résultats du questionnaire B pour le vinyle en comparaison au latex.

Les gants en vinyle stretch n'ont pas été appréciés par les chirurgiens-dentistes. Ils recueillent 74% de « non » à leur utilisation en routine et 90%, des praticiens préfèrent le latex. La facilité d'enfilage est jugée majoritairement inférieure au latex. La solidité du vinyle remporte un avis mitigé de la part des chirurgiens. Le matériau est jugé plastique et la qualité « stretch » ne présente aucun intérêt car elle serre trop la main et n'offre aucune

liberté de mouvement. Ils sont de ce fait très peu confortables par rapport au latex. La qualité de préhension et du toucher a été jugée supérieure au latex par 3 praticiens mais les chiffres et les remarques rapportent que ces gants ont des qualités de sensibilité et de dextérité moindre par rapport au latex.

III.3.2.3 Le néoprène

Type de gants testés	Néoprène		
Nombre de questionnaires recueillis	30		
Comparaison au latex	inférieur	équivalent	supérieur
Facilité d'enfilage	15 (50%)	13 (44%)	2 (6%)
Solidité / Résistance	0	5 (17%)	25 (83%)
Confort / Tolérance	17 (57%)	12 (40%)	1 (3%)
Qualité de la préhension et du toucher	19 (64%)	10 (33%)	1 (3%)
Utiliserez-vous ces gants, si vous aviez le choix avec du latex ?	5 OUI (17% de OUI)		25 NON (83% de NON)
Utiliserez-vous ces gants en routine ?	12 OUI (40% de OUI)		18 NON (60% de NON)

Tableau XVI. Résultats du questionnaire B pour les gants en néoprène comparés au latex.

Le néoprène (en tant que gant d'examen) a été plus apprécié que le nitrile « A » et le vinyle. Malgré un ressenti plus épais par rapport au latex, 40% des praticiens ne s'opposeraient pas à l'utilisation du néoprène en routine. Cela étant, 83% préfèrent le latex. La facilité d'enfilage est équivalente au latex pour 13 praticiens et supérieure pour 2 d'entre eux. Il est autant confortable que le latex pour 12 praticiens voir supérieure pour un praticien. Le néoprène est jugé globalement plus solide que le latex. La qualité de préhension et du toucher est jugée inférieure au latex pour deux tiers des praticiens. La sensibilité tactile est nettement inférieure au latex.

Etude des fiches techniques :

L'étude des fiches techniques (tableau XVI) nous a permis de comparer les différentes caractéristiques des matériaux testés comme alternative (Nitrile A et B, vinyle, néoprène). Nous les avons comparé à la fiche technique des gants en latex retenus lors de l'appel d'offre (fournisseur « h »).

Type de gants	Nitrile A	Nitrile B	Vinyle	Néoprène	Latex (fournisseur "h")
Nombre de tailles disponibles (XS-S-M-L-XL ou 5/6-6/7-7/8-8/9-9/10)	5 tailles	5 tailles	5 tailles	5 tailles	5 tailles
Couleur	bleu	bleu violet	Blanc	Vert	Beige
Teneur en protéines de latex(ug/g de gants)	0	0	0	0	ND
Force à la rupture (Newwton)	7,5	7,8	> 3,6	6	10
Allongement à la rupture(%)	Non Disponible	550%	Non Disponible	750%	715%
Conformité déclarée à la norme EN 455	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Conformité déclarée à la norme EN 374	OUI	NON	NON	NON	OUI
Qualité des additifs - allergènes	✘	✓	✓	✓	✓

ND : Non détectable - ✘ : Gants rejetés - ✓ : Gants validés

Tableau XVII. Résultats de l'analyse des fiches techniques des gants en nitrile A, nitrile B, vinyle, néoprène et latex (laboratoire "h").

Les couleurs diffèrent selon les matériaux utilisés. Le code couleur offre une sécurité surtout en bloc opératoire. C'est une sécurité pour aider à repérer les gants en latex pouvant générer un choc anaphylactique chez un patient allergique connu. La teneur en protéines de latex est nulle pour les matériaux synthétiques. La résistance des gants en latex est nettement supérieure (10 N) à celle des gants en vinyle (3,6 N). L'allongement à la rupture illustre l'élasticité du latex par rapport au nitrile B. Le néoprène a une élasticité équivalente au latex, pourtant leur souplesse n'a pas été appréciée lors du test par les utilisateurs. La conformité déclarée aux normes EN 374 est respectée par le fournisseur de gants en nitrile « A » et le fournisseur « h ». En revanche le nitrile « A » comporte des allergènes dans sa composition (mercaptobenzothiazole et carbamates) et le laboratoire ne nous a pas informé de tests de sensibilisation effectués pour ces allergènes.

III.3.3 Sondage des praticiens allergiques

Le tableau XVIII rend compte de la prévalence des allergies au latex dans le service d'odontologie de Rothschild.

	Nombre total	Nombre d'allergique	Prévalence d'allergique
Enseignants	65	3	4,6 %
Etudiants	255	8	3,1 %

Tableau XVIII. Résultats du sondage des chirurgiens-dentistes allergiques.

Les enseignants ont répondu au sondage et le résultat obtenu est fiable et comparable à celui de la littérature (4%). Ils ne savent pas quel est le type d'allergie qu'ils présentent car aucun des 3 n'a consulté un médecin du travail. Le manque d'information sur les différents types d'allergie les a conduit à supprimer tout contact avec le latex en général.

Les étudiants n'ont pas répondu au sondage par courriel. Le témoignage des aides-soignants que nous avons recueilli est très approximatif car ceux-ci n'ont pas su nous donner des noms d'étudiants allergiques et n'ont pas su dire si l'usage des gants en nitrile était lié à une allergie au latex de l'étudiant ou du patient.

III.4 Discussion

L'enquête réalisée au sein du service nous a permis d'illustrer et de mieux identifier les besoins des chirurgiens-dentistes. Si les gants d'examen doivent surtout présenter des qualités barrières (mécaniques et biologiques) optimales et être faiblement allergisants, ils doivent aussi satisfaire au mieux le confort des praticiens par leurs qualités de souplesse, de sensibilité tactile et de dextérité. Le nombre de fournisseurs de gants en latex (9) ayant répondu à l'appel d'offre montre que malgré le risque d'allergie, le latex reste un matériau très utilisé pour les gants d'examen.

Lors des différents tests, nous avons remarqué que les impressions recueillies étaient très aléatoires selon les actes effectués (parodontie, endodontie, curetage, etc...). Bien que chaque praticien ait sa propre sensibilité, nous avons observé que les notes moyennes obtenues pour les impressions du questionnaire « A » ont donné des résultats très homogènes, autour de 3,5. Ainsi, nous avons décidé de ne pas noter les impressions de 1 à 5 pour le questionnaire « B ». L'équivalence, l'infériorité et la supériorité par rapport au latex est plus interprétable que des notes moyennes. De plus, le recueil des impressions est une méthode biaisée par la réticence au changement qu'ont les professionnels en général. Ainsi, les gants en latex « b », testés à l'aveugle, ont été jugés inférieurs à eux-mêmes. Au vu des résultats des alternatives, nitrile et néoprène, nous pouvons penser qu'elles finiront par être acceptées.

Le contrôle des compositions en additifs permet de prévenir le risque d'exposition à des allergènes connus. L'étude des fiches techniques sur la composition en allergènes des gants est venue compléter les impressions des chirurgiens-dentistes et a guidé notre choix pour les gants en latex. Ceux qui ont été retenus dans le cadre de l'appel d'offre ont une teneur en protéines non détectable selon les déclarations du fournisseur. Cela a orienté notre choix vers ces gants, cependant cela ne peut être le principal ou unique critère de choix puisque les méthodes de dosages utilisées peuvent être différentes et sont donc non comparables. Nous n'avons pas actuellement l'assurance qu'un taux non détectable de protéines n'entraînera pas de nouvelles allergies de type I chez les utilisateurs ou les patients. Le développement et la normalisation des tests de sensibilisation et leur

communication doivent faire des progrès. De la même façon, nous n'avons pas les moyens de vérifier la conformité aux normes déclarée par le fabricant et retranscrite dans la fiche technique, y compris pour la porosité et la résistance. Il faudrait les évaluer de façon indépendante avec une méthode unique. D'autant que les fabricants de gants d'examen peuvent s'auto-certifier pour le marquage CE et que le risque de fraude n'est pas impossible.

Les gants médicaux en vinyle offrent une protection barrière qui diminue au cours de l'utilisation. Ils n'ont pas une bonne résistance à la rupture. Le manque de souplesse du vinyle par rapport aux autres matériaux est un inconvénient. Les chirurgiens-dentistes travaillent toute la journée dans les gants et l'apparition de crampes peut survenir si le gant n'est pas assez souple. Les gants en vinyle sont de ce fait à exclure pour la pratique des chirurgiens-dentistes. Nous avons tout de même fait tester la nouvelle génération de gants en vinyle « stretch » afin de recueillir les impressions des utilisateurs sur leurs propriétés. Les praticiens ne les ont pas appréciés, ce qui paraît logique.

Le néoprène n'a pas convaincu les praticiens du fait de son épaisseur et du manque de sensibilité tactile. Nous pouvons imaginer que de nouvelles techniques de fabrication sauront probablement dans l'avenir les rendre plus confortables pour les praticiens. Par ailleurs, ce matériau est très récent et son prix très élevé, ce qui en fait de toutes façons une alternative très discutable.

Le nitrile « A », qui est utilisé depuis plusieurs années par les praticiens allergiques au latex, n'a pas été apprécié par la majorité des chirurgiens-dentistes. Le rejet est le même que par le passé lorsque ces gants leur avaient déjà été proposés, et ce, malgré nos explications sur la nécessité de trouver une alternative au latex.

Au vu des résultats des tests, le nitrile « B » est bien mieux apprécié que le nitrile « A » et semble actuellement la meilleure alternative au latex pour le service d'odontologie de Rothschild. En effet, 70 % des testeurs seraient prêts à utiliser ces gants en routine et 27% d'entre eux les préfèrent au latex. De plus, le nitrile « B » est une nouvelle génération de gants dénuée d'accélérateur de vulcanisation, ce qui limite le risque d'apparition d'allergies de type IV. Toutefois, d'autres additifs allergènes non connus à ce jour pourraient entrer dans leur composition. Les fabricants à l'affût de nouvelles techniques de fabrication

ajoutent des composants nouveaux dont la toxicité n'est pas encore connue et que seul un recul suffisant (dizaine d'année) permettra de déterminer.

Le sondage des praticiens allergiques semble montrer que les étudiants sont moins sensibilisés que les enseignants. Leur « jeune exposition » peut expliquer ces résultats, au même titre que l'utilisation de gants en latex de meilleure qualité comparée aux gants utilisés par leurs aînés qui ont, pour certains, connu les gants en latex poudrés. Cependant, il faut noter que le sondage a révélé certaines imprécisions quant à l'origine réelle de l'allergie. En effet, les enseignants allergiques n'ont pas fait les tests complémentaires pour diagnostiquer une allergie réelle de type I aux protéines de latex. Ces personnes sont peut-être allergiques à des additifs présents dans les gants en latex qu'ils utilisaient alors et qu'ils pourraient retrouver dans le nitrile que dans le néoprène (ce cas ne s'est pas présenté jusqu'alors). Les progrès dans la fabrication des gants, en particulier au niveau du lavage des additifs, suggèrent qu'une diminution des cas d'allergie, de tout type, pourrait être observée dans les années à venir.

Conclusion

Les gants sont une protection pour tous patients et pour tous personnels. Les différents matériaux présents sur le marché (latex, nitrile, vinyle, néoprène) offrent un large choix de gants d'examen. L'allergie au latex, bien connue et pouvant avoir des conséquences graves, est un problème que notre établissement souhaite diminuer en supprimant les gants en latex des services de soins. L'enquête réalisée au sein du service d'odontologie de Rothschild montre que le nitrile « nouvelle génération » est l'alternative de choix au latex pour la pratique des chirurgiens-dentistes. Nous allons mettre à disposition des praticiens ces nouveaux gants en nitrile de façon concomitante aux gants en latex de manière à leur laisser du temps pour s'habituer au nouveau matériau. Cela étant, les progrès dans la fabrication du néoprène sauront nous surprendre dans quelques années et pourront peut-être remettre en question la place du nitrile. Tout comme les progrès dans la fabrication des gants en latex qui éclairent un futur comportant des gants lavés de toute protéine allergisante. L'allergie de type I aux protéines de latex est souvent confondue avec les allergies de type IV, dont la prévalence n'est pas bien connue, et qui sont dues aux additifs présents dans la fabrication du latex, du nitrile et du néoprène, sans compter les additifs encore inconnus pour leur toxicité. Ainsi, la suppression du latex est la meilleure réponse à court terme à l'allergie de type I aux gants, mais il existe aussi des allergies de type IV et l'évolution des matériaux des gants changera peut-être cette vision des choses dans quelques années.

Listes des annexes

Annexe 1 : Les « précautions standard »	12
Annexe 2 : Friction hydro alcoolique et lavage des mains	16
Annexe 3 : Techniques d'enfilage et de retrait des gants d'examen non stériles	16
Annexe 4: Batterie spécifique des additifs du caoutchouc	46
Annexe 5 : Questionnaire A	57
Annexe 6 : Questionnaires B	58

ANNEXE 1 – LES « PRECAUTIONS STANDARDS »

HYGIENE DES MAINS

- Entre 2 patients
- Entre 2 activités
- Après le retrait des gants



Mains ni souillées, ni mouillées, ni poudrées

Friction avec un produit hydro-alcoolique



Mains souillées

Lavage des mains au savon

PORT DE GANTS

- 1 paire - 1 geste - 1 patient

En cas de risque

de contact avec du sang, des liquides biologiques, des muqueuses, une peau lésée, du linge sale, du matériel souillé, des déchets

Lors des soins à risque de piqûre ou de coupure

Si les mains présentent des lésions



TENUE DE PROTECTION

- Surblouse
- Masque et lunettes

Porter surblouse, masque et lunettes

Lors d'exposition à un risque de projection de sang ou de liquide biologique

Porter la surblouse ou un tablier seul

Lors d'un soin contaminant ou exposant à un contact large avec un patient



MATERIELS ET SURFACES SOUILLEES

Eliminer

immédiatement après le geste, tout objet piquant ou tranchant, dans le collecteur adapté, au plus près du soin



Manipuler avec précaution le matériel réutilisable souillé

Traiter le matériel avec la procédure adaptée et s'en assurer

Nettoyer et désinfecter les surfaces souillées par du sang ou des liquides biologiques

TRANSPORT

- De prélèvements biologiques
- Du linge souillé
- Du matériel souillé

Utiliser un emballage

Pour renforcer la protection lors du transport de prélèvements biologiques

Dans tous les cas

Les emballages seront **fermés**, étanches, à usage unique, ou, si réutilisables, nettoyés régulièrement



EN CAS D'ACCIDENT D'EXPOSITION AU SANG OU AUX LIQUIDES BIOLOGIQUES

Immédiatement

Réaliser un lavage et une antiseptie de la plaie

En cas de projection, rincer abondamment (5 min)



Dès que possible, avant 4 heures

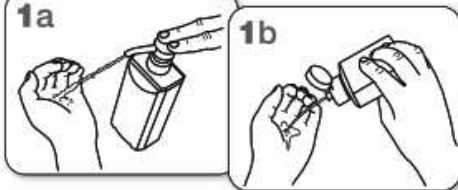
Contacter le médecin référent ou le médecin des urgences

Dans les 48 heures, déclaration d'accident

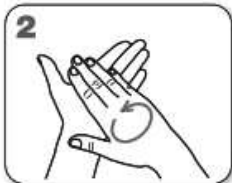
ANNEXE 2 – FRICTION HYDRO ALCOOLIQUE ET LAVAGE DES MAINS

Friction hydro-alcoolique – Comment ?

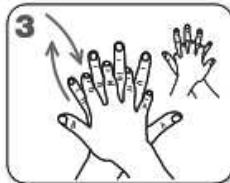
AVEC UN PRODUIT HYDRO-ALCOOLIQUE



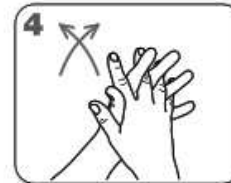
Remplir la paume d'une main avec le produit hydro-alcoolique, recouvrir toutes les surfaces des mains et frictionner :



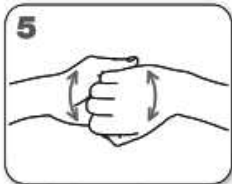
2
Paume contre paume par mouvement de rotation,



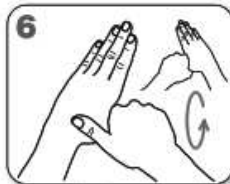
3
le dos de la main gauche avec un mouvement d'avant en arrière exercé par la paume droite, et vice versa,



4
les espaces interdigitaux paume contre paume, doigts entrelacés, en exerçant un mouvement d'avant en arrière,



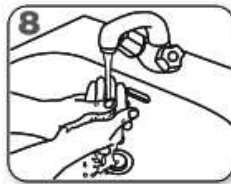
5
les dos des doigts en les tenant dans la paume des mains, opposées avec un mouvement d'aller-retour latéral,



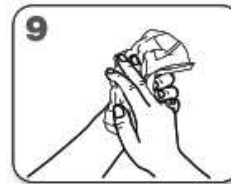
6
le pouce de la main gauche par rotation dans la paume refermée de la main droite, et vice versa,



7
la pulpe des doigts de la main droite par rotation contre la paume de la main gauche, et vice versa.



8
Rincer les mains à l'eau,



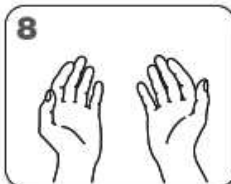
9
sécher soigneusement les mains avec une serviette à usage unique,



10
fermer le robinet à l'aide de la serviette.



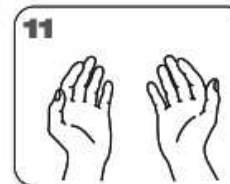
20-30 secondes



8
Une fois sèches, les mains sont prêtes pour le soin.



40-60 secondes



11
Les mains sont prêtes pour le soin.

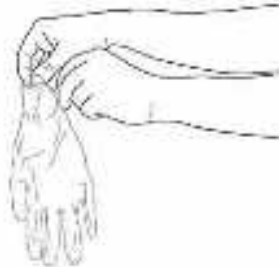
ANNEXE 3 – TECHNIQUE D'ENFILAGE ET DE RETRAIT DE GANTS D'EXAMEN NON STERILES

Lorsqu'une indication de l'hygiène des mains se présente avant un contact nécessitant l'usage de gants, pratiquer l'hygiène des mains par friction hydro-alcoolique ou lavage au savon et à l'eau.

I. COMMENT ENFILER LES GANTS



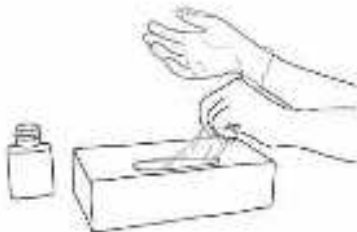
1. Prélever un gant de soins de son emballage d'origine.



2. Ne toucher qu'une surface limitée du gant correspondant au poignet (bord supérieur du gant).



3. Enfiler le premier gant.



4. Prélever un second gant avec la main non gantée et ne toucher qu'une surface limitée du second gant, correspondant au poignet.

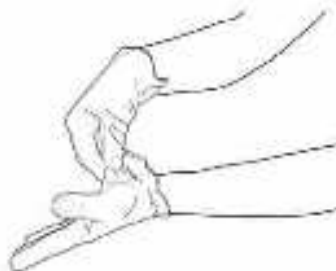


5. Afin de ne pas toucher la peau de l'avant-bras avec la main gantée, retourner la surface externe du gant à enfiler sur les doigts repliés de la main gantée, permettant ainsi d'enfiler le gant sur la seconde main.

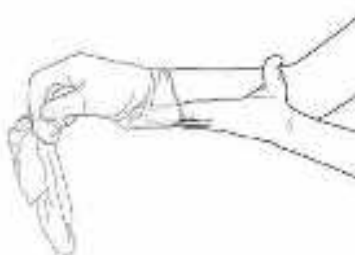


6. Une fois les gants enfilés, les mains ne touchent rien d'autre que ce qui est défini par les indications et les conditions d'usage des gants.

II. COMMENT RETIRER LES GANTS



1. Pincer un gant au niveau du poignet afin de le retirer sans toucher la peau de l'avant-bras, en le retournant sur la main, de façon à ce que la surface interne se retrouve à l'extérieur.



2. Tenir le gant retiré dans la main gantée et glisser les doigts de la main dégantée entre le gant et le poignet de l'autre main. Retourner le gant depuis l'intérieur sur la main de façon à ce que la surface interne se retrouve à l'extérieur, tout en enveloppant le gant déjà retiré.



3. Jeter les gants usagés.

4. Pratiquer l'hygiène des mains par friction hydro-alcoolique ou lavage au savon et à l'eau.

Les composés de la batterie des additifs du caoutchouc

- le disulfure de tétraméthylthiurame (TMTD),
- le monosulfure de tétraméthylthiurame (TMTM),
- le disulfure de tétraéthylthiurame (TETD),
- le disulfure de dipentaméthylènthiurame (PTD),
- N'-isopropyl-N'-phényl-PPD (IPPD),
- N'-phényl-N'-cyclohexyl-PPD (CPPD),
- N,N'-diphényl-PPD (DPPD),
- N,N'-di(beta-naphtyl)-4-PPD,
- N-phényl-2-naphtylamine,
- l'hexaméthylènetétramine,
- le diaminodiphénylméthane,
- le mercaptobenzothiazole (MBT),
- le N-cyclohexyl-2-benzothiazylsulfénamide,
- le morpholiny-mercaptobenzothiazole (MOR),
- le disulfure de dibenzothiazyle,
- le diéthylthiocarbamate de zinc,
- le dibutylthiocarbamate de zinc,
- le diméthylthiocarbamate de zinc,
- le diphénylguanidine,
- la dibutylthiourée (DBTU),
- la diéthylthiourée (DETU),
- la diphénylthiourée (DPTU),
- 2,2,4-triméthyl-1,2-dihydroquinoline,
- le dodécylmercaptan,
- le N-(cyclohexylthio)phthalimide.

ANNEXE 6 – QUESTIONNAIRE A

QUESTIONNAIRE A

Hôpital Rothschild
AP-HP
5 rue Santerre, 75012 Paris

Gants testés :

a b c d e f g h i

Initiales, Qualité :

Gants actuellement utilisés :

En comparaison avec le latex :

	Note de 1 à 5
Facilité d'enfilage	
Solidité / Résistance	
Confort / Tolérance	
Finesse du toucher / Qualité de préhension	

La qualité est elle inférieure, équivalente ou supérieure aux gants actuellement utilisés ?

Utiliserez vous ces gants en routine ? OUI NON

Remarques :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ANNEXE 7 – QUESTIONNAIRE B

QUESTIONNAIRE B

Hôpital Rothschild
AP-HP
5 rue Santerre, 75012 Paris

Gants testés :

- Nitrile A Nitrile B
 Vinyle
 Néoprène

Initiales, Qualité :

Gants actuellement utilisés :

En comparaison avec le latex :

	Qualité inférieure	Qualité équivalente	Qualité supérieure
Facilité d'enfilage			
Solidité / Résistance			
Confort / Tolérance			
Finesse du toucher / Qualité de préhension			

Utiliserez-vous ces gants, si vous aviez le choix avec du latex ? OUI NON

Utiliserez vous ces gants en routine ? OUI NON

Remarques :

.....
.....
.....
.....
.....

Références bibliographiques

1. Poirier J, Catala M, Gherardi R-K, Bernaudin J-F, André J-M (2006) Histologie□: Les tissus, Édition : 3e édition. Elsevier Masson, Issy-les-Moulineaux
2. Fédération Française d'Allergologie, FFA (2014) Le grand livre des allergies. Eyrolles, Paris
3. R. Teyssou J-LK (1997) La flore cutanée. Rev Fr Lab. doi: 10.1016/S0338-9898(97)80114-X
4. Veyssier P, Domart Y (1996) infections nosocomiales. Paris□: Masson Coll. Abrégés
5. Germain MA, Riaud X, Fisher L-P (2012) Epopée des gants chirurgicaux. L'Harmattan, Paris
6. Ministère de l'emploi et des solidarités (1998) La circulaire DGS/DH/98/249 relative à la prévention de la transmission d'agents infectieux véhiculés par le sang ou les liquides biologiques lors des soins dans les établissements de santé.
7. Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales du Sud-Est, (C.C.L.I.N). (2006) Plaquette sur les précautions standards.
8. Ministère de la santé et des solidarités (2006) Guide de prévention des infections liées aux soins en chirurgie dentaire et en stomatologie.
9. Directive Européenne n°89-686 du 21 décembre 1989 relative aux équipements de protection individuelle.
10. Directive Européenne n°93-42 du 14 juin 1993 Relative aux dispositifs médicaux.
11. Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales de Paris-Nord. (C.C.L.I.N.). (1998) Les gants à l'hôpital. Un choix éclairé. 69p.
12. INRS Pourquoi porter des gants et comment ôter les gants souillés, Prévenir n°170.
13. OMS Organisation Mondiale de la Santé (2010) Usage des gants□: fiche d'information.
14. Code de la santé publique - Article L5211-1.
15. AFNOR (2001) Norme Française EN 455-1□: Gants médicaux non réutilisables - Partie 1□: détection des trous - Prescriptions et essais -.
16. AFNOR (2000) Norme Française ISO 2859-1□: Règle d'échantillonnage pour les contrôles par attributs - Partie 1□: procédures d'échantillonnage pour les contrôles lot par

lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA) -.

17. AFNOR (2013) Norme Française EN 455-2 : Gants médicaux non réutilisables - Partie 2 : propriétés physiques : exigences et essais -.
18. AFNOR (2007) Norme Française EN 455-3 : Gants médicaux non réutilisables - Partie 3 : exigences et essais pour évaluation biologique -.
19. AFNOR (2009) Norme Française EN 455-4 : Gants médicaux non réutilisables - Partie 4 : exigences et essais relatifs à la détermination de la durée de conservation -.
20. Johanet H, Chosidow D, Marmuse JP, Benhamou G, Service de Chirurgie Générale et Digestive. Groupe Hospitalier Bichat Claude Bernard. Paris. (1997) Le gant de chirurgie : quelles sont les fréquences, mécanismes et risques de leur perforation et de leur porosité ? Hygiènes 39–42
21. Rego A, Roley L (1999) In-use barrier integrity of gloves: Latex and nitrile superior to vinyl. Am J Infect Control 27:405–410
22. INRS (2013) Gants de protections pour les métiers de santé, fiche pratique de sécurité, ED 118.
23. AFNOR (2004) Norme Française EN 374-1 : Gants de protection contre les produits chimiques et les micro-organismes - Partie 1 : terminologie et exigences de performance.
24. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) (2010) Document d'information pour la sélection des gants de protection contre les risques mécaniques.
25. INRS (2007) Dermatoses professionnelles au caoutchouc, fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle N°75.
26. AFSSAPS (2004) Contrôle du marché des gants médicaux en latex de caoutchouc naturel, dosage des allergènes.
27. Palosuo T, Reinikka-Railo H, Kautiainen H, Alenius H, Kalkkinen N, Kulomaa M, Reunala T, Turjanmaa K (2007) Latex allergy: the sum quantity of four major allergens shows the allergenic potential of medical gloves. Allergy 62:781–786
28. AFNOR (2008) Norme Française EN 980 : symboles utilisés pour l'étiquetage des dispositifs médicaux.
29. INRS (1997) Allergies aux gants médicaux : une liste de gants disponibles sur le marché français, Dossier médico-technique TC 65.
30. Heinisch KF (1974) Dictionary of Rubber. Springer

31. Jacob C, Prevot JC, Sainte-Beuve J, Bonfils F, Livonniere HD (1995) La filiere latex naturel concentre: de la cellule laticifere au gant de chirurgien. *Plant Rech Dev* 2:31–40
32. Budev France (2013) Ne jouez plus avec vos mains□!
33. Korniewicz DM, Kirwin M, Cresci K, Larson E (1993) Leakage of latex and vinyl exam gloves in high and low risk clinical settings. *Am Ind Hyg Assoc J* 54:22–26
34. Bousquet J, Flahault A, Vandenplas O, Ameille J, Duron J-J, Pecquet C, Chevie K, Annesi-Maesano I (2006) Natural rubber latex allergy among health care workers: a systematic review of the evidence. *J Allergy Clin Immunol* 118:447–454
35. Brehler R, Sedlmayr S (1997) Contact urticaria due to rubber chemicals? *Contact Dermatitis* 37:125–127
36. Quéquet C, Leynadier F (2005) *Vaincre l’allergie□: Souffrir n’est plus une fatalité.* Alpen éditions, Monaco
37. Hamann CP, Turjanmaa K, Rietschel R, Siew C, Owensby D, Gruninger SE, Sullivan KM (1998) Natural Rubber Latex Hypersensitivity: Incidence and Prevalence of Type I Allergy in the Dental Professional. *J Am Dent Assoc* 129:43–54
38. Moneret-Vautrin DA, Beaudouin E, Widmer S, Mouton C, Kanny G, Prestat F, Kohler C, Feldmann L (1993) Prospective study of risk factors in natural rubber latex hypersensitivity. *J Allergy Clin Immunol* 92:668–677
39. Poole C (1997) Hazards of powdered surgical gloves. *The Lancet* 350:973–974
40. Levy D, Allouache S, Chabane MH, Leynadier F, Burney P (1999) Powder-free protein-poor natural rubber latex gloves and latex sensitization. *JAMA* 281:988
41. LaMontagne AD, Radi S, Elder DS, Abramson MJ, Sim M (2006) Primary prevention of latex related sensitisation and occupational asthma: a systematic review. *Occup Environ Med* 63:359–364
42. Wagner S, Breiteneder H (2002) The latex-fruit syndrome. *Biochem Soc Trans* 30:935–940
43. Agner T, Held E (2002) Skin protection programmes. *Contact Dermatitis* 47:253–256
44. Allmers H, Schmengler J, Skudlik C (2002) Primary prevention of natural rubber latex allergy in the German health care system through education and intervention. *J Allergy Clin Immunol* 110:318–323
45. Suva, Division médecine du travail (2011) *Allergie au latex□: Risques et mesures préventives au poste de travail, Suisse.*

46. Hamann CP, Rodgers PA, Sullivan K (2002) Management of dental patients with allergies to natural rubber latex. *Gen Dent* 50:526–536
47. Frosch PJ, Lepoittevin J-P, Coz CJ (2007) *Dictionary of Contact Allergens*. Springer Science & Business Media
48. Conde-Salazar L, del-Río E, Guimaraens D, González Domingo A (1993) Type IV allergy to rubber additives: a 10-year study of 686 cases. *J Am Acad Dermatol* 29:176–180
49. Geier J, Lessmann H, Mahler V, Pohrt U, Uter W, Schnuch A (2012) Occupational contact allergy caused by rubber gloves--nothing has changed. *Contact Dermatitis* 67:149–156
50. Knudsen B, Lerbaek A, Johansen JD, Menné T (2006) Reduction in the frequency of sensitization to thiurams. A result of legislation? *Contact Dermatitis* 54:170–171
51. Aalto-Korte K, Alanko K, Henriks-Eckerman M-L, Estlander T, Jolanki R (2003) Allergic contact dermatitis from bisphenol A in PVC gloves. *Contact Dermatitis* 49:202–205
52. (2012) LOI n° 2012-1442 du 24 décembre 2012 visant à la suspension de la fabrication, de l'importation, de l'exportation et de la mise sur le marché de tout conditionnement à vocation alimentaire contenant du bisphénol A.
53. Scientific Committee on Emerging and Newly-Identified Health Risks. European Commission - Health & Consumer Protection (2008) Health and risk assessment opinion on the safety of medical devices containing DEHP plasticized PVC or others plasticizers on neonates and others groups at risk.
54. Rietschel RL, Mathias CGT, Fowler JF, et al (2002) Relationship of occupation to contact dermatitis: evaluation in patients tested from 1998 to 2000. *Am J Contact Dermat Off J Am Contact Dermat Soc* 13:170–176
55. Von Hintzenstern J, Heese A, Koch HU, Peters KP, Hornstein OP (1991) Frequency, spectrum and occupational relevance of type IV allergies to rubber chemicals. *Contact Dermatitis* 24:244–252
56. Uter W, Hegewald J, Aberer W, et al (2005) The European standard series in 9 European countries, 2002/2003 -- first results of the European Surveillance System on Contact Allergies. *Contact Dermatitis* 53:136–145
57. Wahlberg JE, Boman A, Estlander T, Maibach HI (eds) (2004) *Protective Gloves for Occupational Use, Second Edition, 2 edition*. CRC Press, Boca Raton
58. Collectif, Lok C, Vabres P (2014) *DERMATOLOGIE 6ED.*, Édition : 6e édition. Elsevier Masson, Issy-les-Moulineaux

59. Slotoch CM, Kampf G, Löffler H (2007) Effects of disinfectants and detergents on skin irritation. *Contact Dermatitis* 57:235–241
60. Löffler H, Kampf G, Schmermund D, Maibach HI (2007) How irritant is alcohol? *Br J Dermatol* 157:74–81
61. 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* 54:261–267
62. Société Française d'Hygiène Hospitalière (2009) Recommandation pour l'hygiène des mains.

Sitographie

1. <http://lucbesancon.eu/dipropionate.htm>, consultée le 4 septembre 2014.
2. <http://biologiedelapeau.fr/spip.php?article10>, consultée le 4 septembre 2014.
3. <http://www.lm-confort.com/182-gants-d-examen>, consultée le 4 septembre 2014.
4. <http://www.medicalement-votre.fr/338-161-p-gant-sterile-gants-sterixam®---sterile--latex-non-poudres---manchette-longue.html>, consultée le 11 novembre 2014.
5. <http://ec.europa.eu/entreprise/faq/ce-mark.htm>, consultée le 5 septembre 2014.
6. http://cclinsudest.chulyon.fr/Antennes/RA/Journees/JRFHH/2011/26mai_pm/3_GRIS_I_MAGNIN_gants.pdf, consultée le 11 novembre 2014.
7. http://www.ipni.org/ipni/simplePlantNameSearch.do?find_wholeName=Hevea+brasiliensis, consultée le 18 février 2015.
8. http://en.wikipedia.org/wiki/Hevea_brasiliensis#mediaviewer/File:Hevea_brasiliensis_-_Köhler-s_Medizinal-Pflanzen-071.jpg, consultée le 18 février 2015.
9. <https://sciencetonnante.wordpress.com/2011/12/05/un-plastique-fantastique/>, consultée le 20 décembre 2014.
10. <http://www.bibebelaland.com/hevea/>, consultée le 4 septembre 2014
11. http://www.lecaoutchouc.com/spip.php?page=rubrique-public&id_rubrique=105, consultée le 20 décembre 2014.
12. http://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCEQFJA A&url=http%3A%2F%2Fumriate.cirad.fr%2Fcontent%2Fdownload%2F4539%2F33881%2Fversion%2F1%2Ffile%2Fpresentation_du_18_mars_2011_Sophie_Bellacicco_et_Melanie_Salomez_le_latex_naturel.ppt&ei=7x7tVM6sDMvXao2fgOAF&usg=AFQjCNE9wUMq1IZpzmWQLBelbiKA5OWIQ&sig2=SE3CXwiFtn7ESsQkQzb1iw&bvm=bv.86475890,d.d2s, consultée le 19 janvier 2015.
13. https://s10.lite.msu.edu/res/msu/botonl/b_online/library/newton/Chy251_253/Lectures/BiopolymersI/BiopolymersIFS.html, consultée le 10 janvier 2015.
14. http://www.leuromag.fr/gants-en-latex-jetables-quel-gant-pour-quelle-utilite_a6848.html, consultée le 10 décembre 2014.
15. http://fr.wikipedia.org/wiki/Butadièneacrylonitrile#mediaviewer/File:Nitrile_Butadiene_Rubber.png, consultée le 10 décembre 2014.

16. <http://www.gf-e.ca/fra/html/nitrile.html>, consultée le 7 janvier 2015
17. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Néoprène#mediaviewer/File:Polychloroprene.png>, consultée le 7 janvier 2015.
18. <http://www.anselleurope.com/medical/index.cfm?catalogue=!Micro-Touch%20Affinity!0!0&lang=FR>, consultée le 7 janvier 2015.
19. http://fr.wikipedia.org/wiki/Polychlorure_de_vinyle#mediaviewer/File:Polyvinylchlorid.svg, consultée le 7 janvier 2015.
20. <http://www.oh-secours.fr/fr/catalogue/hygiene-et-protections/gants/gants-vinyl-poudres-large-la-paire.html,W472W31H>, consultée le 7 janvier 2015.
21. http://fr.wikipedia.org/wiki/Polyéthylène#mediaviewer/File:Polyethylene_repeat_unit.svg, consultée le 7 janvier 2015.
22. <http://www.interpack.fr/gamme-protection/manchette-pe-gants-polyethylene>, consultée le 7 janvier 2015.
23. http://www.anselleurope.com/medical/downloads/Natural%20Rubber%20Latex_FR.pdf, consultée le 18 février 2015.
24. <http://www.dermis.net/dermisroot/fr/37189/image.htm>, consultée le 14 janvier 2015.
25. <http://cliniquemedecine.com/urticaire-et-angio-oedeme.html>, consultée le 14 janvier 2015.
26. http://fr.wikipedia.org/wiki/Dermite_de_contact#mediaviewer/File:Dermatitis.jpg, consultée le 14 janvier 2015.
27. <http://www.allergie-geneve.com/latex-2/>, consultée le 19 janvier 2015.

SERMENT DE GALIEN

Je jure d'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

D'exercer dans l'intérêt de la Santé publique ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur mais aussi les règles de l'Honneur, de la Probité et du Désintéressement.

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.

De ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma Profession.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois méprisé de mes Confrères si je manque à mes engagements.

