



Risques liés aux résines méthacryliques chez les prothésistes ongulaires : évaluation de l'exposition professionnelle, évaluation clinique et spirométrie de 71 professionnelles

Florence Bergeret Dessalces

► To cite this version:

Florence Bergeret Dessalces. Risques liés aux résines méthacryliques chez les prothésistes ongulaires : évaluation de l'exposition professionnelle, évaluation clinique et spirométrie de 71 professionnelles. Médecine humaine et pathologie. 2014. dumas-01087715

HAL Id: dumas-01087715

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01087715>

Submitted on 26 Nov 2014

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

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

AVERTISSEMENT

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

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

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

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

Contact au SICD1 de Grenoble : **thesebum@ujf-grenoble.fr**

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

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

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

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

Faculté de MEDECINE de Grenoble
Université Joseph Fourier

Thèse présentée pour l'obtention

**DU DOCTORAT EN MEDECINE
DIPLOME D'ETAT**

RISQUES LIES AUX RESINES METHACRYLIQUES CHEZ LES

PROTHESISTES ONGULAIRES :

- **EVALUATION DE L'EXPOSITION PROFESSIONNELLE**
- **EVALUATION CLINIQUE ET SPIROMETRIQUE DE 71
PROFESSIONNELLES**

Florence BERGERET DESSALCES

Née le 03 Juillet 1983 à Bron

Thèse soutenue publiquement à la faculté de Médecine de Grenoble* :
le 12 Novembre 2014

Devant le jury composé de :

Président du jury : Professeur Régis de Gaudemaris

Membres :

Professeur Anne Maître
Docteur Vincent Bonneterre
Docteur Renaud Persoons

* La faculté de Médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses. Ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.

UFR de Médecine de Grenoble

DOMAINE DE LA MÉDECINE
38706 LA TRONCHE CEDEX – France
TEL : +33 (0)4 76 63 71 44
FAX : +33 (0)4 76 63 71 70



Affaire suivie par Marie-Line GALINDO ml-medicino-pharmacie@ujf-grenoble.fr

Doyen de la Faculté : M. le Pr. Jean Paul ROMANET

Année 2013-2014

ENSEIGNANTS A L'UFR DE MEDECINE

CORPS	NOM-PRENO	Discipline universitaire
PU-PH	ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie réanimation
MCU-PH	APTÉL Florent	Ophthalmologie
PU-PH	ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine	chirurgie générale
PU-PH	BACONNIER Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	BAGUET Jean-Philippe	Cardiologie
PU-PH	BALOSSO Jacques	Radiothérapie
PU-PH	BARIET Luc	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	BAUDAEN Philippe	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	BEANI Jean-Claude	Dermato-vénéréologie
PU-PH	BENIAMOU Pierre Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BERGER François	Biologie cellulaire
PU-PH	BETTEGA Georges	Chirurgie maxillo-faciale, stomatologie
MCU-PH	BOISSET Sandrine	Agents infectieux
PU-PH	BONAZ Bruno	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
MCU-PH	BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
PU-PH	BOSSON Jean-Luc	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	BOTTARI Serge	Biologie cellulaire
PU-PH	BOUGEROL Thierry	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	BOUILLET Laurence	Médecine interne
MCU-PH	BOUZAT Pierre	Réanimation
PU-PH	BRAMBILLA CHRISTIAN	Pneumologie
PU-PH	BRAMBILLA Elisabeth	Anatomie et cytologie pathologiques
MCU-PH	BRENIER-PINCHART Marie Pierre	Parasitologie et mycologie
PU-PH	BRICAULT Ivan	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	BRICHON Pierre-Yves	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MCU-PH	BRIOT Raphaël	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	CAHN Jean-Yves	Hématologie
MCU-PH	CALLANAN-WILSON Mary	Hématologie, transfusion
PU-PH	CARPENTIER François	Thérapeutique, médecine d'urgence

Mise à jour le 11 février 2014

PU-PH	CARPENTIER Patrick	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
PU-PH	CESBRON Jean-Yves	Immunologie
PU-PH	CHABARDES Stephan	Neurochirurgie
PU-PH	CHABRE Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	CHAFFANJON Philippe	Anatomie
PU-PH	CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
PU-PH	CHIQUET Christophe	Ophthalmologie
PU-PH	CHIROSEL Jean-Paul	Anatomie
PU-PH	CINQUIN Philippe	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COHEN Olivier	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COUTURIER Pascal	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	CRACOWSKI Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PU-PH	DE GAUDEMARES Régis	Médecine et santé au travail
PU-PH	DEBILLON Thierry	Pédiatrie
MCU-PH	DECAENS Thomas	Gastro-entérologie, Hépatologie
PU-PH	DEMATTEIS Maurice	Addictologie
PU-PH	DEMONGEOT Jacques	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	DERANSART Colin	Physiologie
PU-PH	DESCOTES Jean-Luc	Urologie
MCU-PH	DETANTE Olivier	Neurologie
MCU-PH	DIETERICH Klaus	Génétique et procréation
MCU-PH	DUMESTRE-PERARD Chantal	Immunologie
PU-PH	ESTEVE François	Biophysique et médecine nucléaire
MCU-PH	EYSSERIC Hélène	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	FAGRET Daniel	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	FAUCHERON Jean-Luc	chirurgie générale
MCU-PH	FAURE Julien	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	FERRETTI Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	FEUERSTEIN Claude	Physiologie
PU-PH	FONTAINE Eric	Nutrition
PU-PH	FRANCOIS Patrick	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	GARBAN Frédéric	Hématologie, transfusion
PU-PH	GAUDIN Philippe	Rhumatologie
PU-PH	GAVAZZI Gaetan	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	GAY Emmanuel	Neurochirurgie
MCU-PH	GILLOIS Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	GODFRAND Catherine	Anatomie et cytologie pathologiques (type clinique)
MCU-PH	GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
MCU-PH	GUZUN Rita	Endocrinologie, diabétologie, nutrition, éducation thérapeutique

Mise à jour le 11 février 2014

PU-PH	HALIMI Serge	Nutrition
PU-PH	HENNEBICQ Sylviane	Génétique et procréation
PU-PH	HOFFMANN Pascale	Gynécologie obstétrique
PU-PH	HOMMEL Marc	Neurologie
PU-PH	JOUK Pierre-Simon	Génétique
PU-PH	JUVIN Robert	Rhumatologie
PU-PH	KAHANE Philippe	Physiologie
PU-PH	KRACK Paul	Neurologie
PU-PH	KRAJNIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	LABARERE Josi	Département de veille sanitaire
PU-PH	LANTUEJOL Sylvie	Anatomie et cytologie pathologiques
MCU-PH	LAPORTE François	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARRAT Sylvie	Bactériologie, virologie
MCU-PH	LAUNOIS-ROLLINAT Sandrine	Physiologie
PU-PH	LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénériologie
PU-PH	LEROUX Dominique	Génétique
PU-PH	LEROY Vincent	Gastro-entérologie, hépatologie, hépatologie
PU-PH	LETOUBLON Christian	chirurgie générale
PU-PH	LEVY Patrick	Physiologie
MCU-PH	LONG Jean-Alexandre	Urologie
PU-PH	MACHECOURT Jacques	Cardiologie
PU-PH	MAGNE Jean-Luc	Chirurgie vasculaire
MCU-PH	MAIGNAN Maxime	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	MAITRE Anne	Médecine et santé au travail
MCU-PH	MALLARET Marie-Reine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-PH	MARLU Raphaël	Hématologie, transfusion
MCU-PH	MAUBON Daniele	Parasitologie et mycologie
PU-PH	MAURIN Max	Bactériologie - virologie
MCU-PH	MCLEER Anne	Cytologie et histologie
PU-PH	MERLOZ Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	MORAND Patricia	Bactériologie - virologie
PU-PH	MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	MORO Elena	Neurologie
PU-PH	MORO-SIBLOT Denis	Pneumologie
MCU-PH	MOUCHET Patrick	Physiologie
PU-PH	MOUSSEAU Mireille	Cancérologie
PU-PH	MOUTET François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brûlologie
MCU-PH	PACLET Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	PALOMBI Olivier	Anatomie
PU-PH	PARK Sophie	Hémo - transfusion
PU-PH	PASSAGLIA Jean-Guy	Anatomie

Mise à jour le 11 février 2014

PU-PH	PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François	Anesthésiologie réanimation
MCU-PH	PAYSANT François	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	PELLETIER Laurent	Biologie cellulaire
PU-PH	PELLOUX Hervé	Parasitologie et mycologie
PU-PH	PEPIN Jean-Louis	Physiologie
PU-PH	PERENNOU Dominique	Médecine physique et de réadaptation
PU-PH	PERNOD Gilles	Médecine vasculaire
PU-PH	PIOLAT Christian	Chirurgie infantile
PU-PH	PISON Christophe	Pneumologie
PU-PH	PLANTAZ Dominique	Pédiatrie
PU-PH	POLACK Benoît	Hématologie
PU-PH	POLOSAN Mircea	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	PONS Jean-Claude	Gynécologie obstétrique
PU-PH	RAMBEAUD Jacques	Urologie
MCU-PH	RAY Pierre	Génétique
PU-PH	REYT Émile	Oto-rhino-laryngologie
MCU-PH	RIALLE Vincent	Biotiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	RIGHINI Christian	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	ROMANET J. Paul	Ophthalmologie
MCU-PH	ROUSTIT Matthieu	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique, addictologie
MCU-PH	ROUX-BUISSON Nathalie	Biochimie, toxicologie et pharmacologie
PU-PH	SARAGAGLIA Dominique	Chirurgie orthopédique et traumatologie
MCU-PH	SATRE Véronique	Génétique
PU-PH	SCHMERBER Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	SCHWEBEL-CANALI Carole	Réanimation médicale
PU-PH	SCOLAN Virginie	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	SEIGNEURIN Arnaud	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	SERGEANT Fabrice	Gynécologie obstétrique
PU-PH	SESSA Caroline	Chirurgie vasculaire
PU-PH	STAHL Jean-Paul	Maladies infectieuses, maladies tropicales
PU-PH	STANKE François	Pharmacologie fondamentale
MCU-PH	STASIA Marie-José	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	TAMISIER Renaud	Physiologie
PU-PH	TONETTI Jérôme	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	TOUSSAINT Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	VANZETTO Gérard	Cardiologie
PU	VILLA Alessandro	Neurosciences
PU-PH	VUILLEZ Jean-Philippe	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	WEIL Georges	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	ZAOUTI Philippe	Néphrologie
PU-PH	ZARSKI Jean-Pierre	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie

Mise à jour le 11 février 2014

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'HIPPOCRATE,

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

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

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

REMERCIEMENTS

Mon président du jury, le **Pr R De Gaudemar** pour ses conseils précis.

Le laboratoire de Toxicologie Professionnelle et Environnementale, Equipe de Médecine et Santé au Travail -Département de Biochimie, Toxicologie et Pharmacologie (DBTP), Institut de Biologie et de Pathologie, CHU de Grenoble. Et plus particulièrement le **Pr A Maitre** et le **Dr Renaud Persoons** pour leur accompagnement.

L'équipe du Centre de Consultations de Pathologies Professionnelles, Equipe de Médecine et Santé au Travail -Pôle de Santé Publique, CHU de Grenoble. Et plus particulièrement le **Dr Vincent Bonneterre** pour son temps si précieux.

La CARSAT Rhône-Alpes et le RSI Alpes du Nord pour le financement de ce travail.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont soutenu tout au long de mes études, si longues furent elles.

Mes enfants pour leur compréhension, leur soutien. Ma fille, ma princesse, ELINA, déjà tellement attentionnée envers sa maman et envers tous. Mon fils LENY toujours prêt à tout pour sa maman et ses câlins. Maman vous aime mes amours et sera bientôt plus présente.

Mon mari, hors compétition, mon p'ti cœur ...tu m'emmènes en WE ?

Ma maman pour ses conseils avisés et ses relectures. Un modèle pour moi, une battante.

Ma sœur et mes frères pour leur bienveillance et leurs bouffées d'air frais.

A mes amis. Vous venez quand vous voulez manger à la maison !

A ceux qui sont partis, mais à qui je pense encore...

RESUME

La première étude réalisée a permis d'objectiver les niveaux d'exposition professionnelle aux méthacrylates auxquels sont soumis les prothésistes ongulaires selon les 2 techniques employées et les différentes phases de travail. Des pics de concentration en EMA ont été identifiés lors de l'application du produit, et les expositions apparaissent nettement plus élevées lors de la technique résine. La réalisation de prélèvements courts lors des taches polluantes est à privilégier dans la mesure où des prélèvements longs sur la durée totale du poste de travail peuvent être faussement rassurants et masquer des pics d'exposition de courte durée. Cette stratégie permet de mettre en évidence d'éventuels pics d'exposition pouvant participer aux phénomènes respiratoires irritatifs ou sensibilisants. Le deuxième travail a été réalisé sur un échantillon de 71 prothésistes ongulaires vu en consultation dans le cadre d'un bilan médical gratuit proposé par le RSI. Cette population a bénéficié d'un interrogatoire, d'un examen clinique et d'une spirométrie permettant le dépistage de pathologies telles qu'une rhinite chez 27% d'entre elles (n=19) une altération des débits (moyenne des VEMS/CV légèrement inférieure à l'attendu et enfin une diminution de la diffusion, tant en valeur absolue (DLCO), que relativement au volume alvéolaire (KCO). Deux hypothèses ont été retenues, l'une en lien avec des anomalies obstructives de type bronchiolites (étayé par les syndromes obstructifs retrouvés aux EFR) et l'autre en rapport avec des anomalies alvéolo-interstitielles. Ces études ont permis de déterminer des moyens de prévention visant à limiter l'exposition professionnelle des prothésistes.

INTRODUCTION

Ce travail effectué sur le métier de prothésiste ongulaire a permis la réalisation de deux articles.

Le premier porte sur une campagne de prélèvements atmosphérique réalisée avec l'aide de la CARSAT Rhone Alpes, afin de préciser les expositions professionnelles des prothésistes ongulaires. Après une recherche via différentes sources (pages jaunes, google, forum..) j'ai pu recenser les coordonnées des prothésistes en activité dans la région grenobloise. Je les ai contactés afin de connaître leurs conditions de travail et surtout les techniques employées. J'ai alors proposé à celles qui entraient dans les critères de sélection de l'étude (détaillé dans l'article), de participer à la campagne de prélèvement. Après un premier accord verbal, je me suis rendue sur place pour préciser l'étude et vérifier les caractéristiques d'exercice des prothésistes, à savoir essentiellement que l'activité soit suffisante pour permettre la réalisation de prélèvements de longue durée. Une fois cette étape validée j'ai réalisé des fiches répertoriant les caractéristiques des locaux et des conditions de travail. Je me suis formée aux techniques de prélèvements individuels atmosphériques et à la manipulation du MIRAN permettant des analyses en continu afin de caractériser les profils de concentrations ambiantes. Cette étape de travail a été réalisée avec l'aide de l'équipe du laboratoire de Toxicologie Professionnelle et Environnementale du CHU de Grenoble. J'ai ainsi pu réaliser les prélèvements au sein des cabinets de prothésiste. J'ai récupéré et traité les données du MIRAN et collecté les résultats des prélèvements individuels analysés. J'ai également contribué à la rédaction des rapports rendus à la CARSAT Rhône Alpes.

Un deuxième article résume le bilan médical gratuit effectué sur une cohorte de 71 prothésistes ongulaires. Cette étude a été permise grâce au service prévention du Régime

Social des Indépendants des Alpes du Nord qui a fourni la base de données permettant l'envoi d'invitations aux 414 assurés ayant une activité d'esthéticienne, manucure, ou prothésiste ongulaire résidant et exerçant en Isère, Savoie et Drôme. J'ai ainsi pu examiner les prothésistes ongulaires qui ont accepté de se rendre au Centre de Consultations de Pathologies Professionnelles du CHU de Grenoble. J'ai collecté les résultats et collaboré à la rédaction du rapport destiné au RSI.

Valorisation de mon travail :

J'ai participé à l'élaboration, en collaboration avec le RSI Alpes du Nord, d'une plaquette de sensibilisation destinée aux prothésistes ongulaires.

J'ai participé à la rédaction d'un poster exposé lors des XXIVes Journées Franco-suisse, 16-17 Juin 2010, Fribourg, Suisse

SOMMAIRE GLOBAL

RESUME.....	7
INTRODUCTION.....	8
ARTICLE 1 : RISQUES LIES AUX RESINES METHACRYLIQUES CHEZ LES PROTHESISTES ONGULAIRES : EVALUATION DE L'EXPOSITION PROFESSIONNELLE.	12
RESUME DE L'ARTICLE.....	12
INTRODUCTION	14
MATERIELS ET METHODES.....	17
RESULTATS :	21
DISCUSSION	24
CONCLUSIONS	30
BIBLIOGRAPHIE	31
Tableau 1	35
Tableau 2	36
Figure 1.....	37
Figure 2.....	38
Figure 3.....	39
ARTICLE 2 : RISQUES LIES AUX RESINES METHACRYLIQUES CHEZ LES PROTHESISTES ONGULAIRES : EVALUATION CLINIQUE ET SPIROMETRIQUE DE 71 PROFESSIONNELLES	40
RESUME DE L'ARTICLE.....	40
INTRODUCTION	42
METHODE.....	45
RESULTATS.....	47
DISCUSSION	52
CONCLUSIONS	55
BIBLIOGRAPHIE :	56
Figure 1.....	60
Figure 2.....	61
Tableau 1	62
Tableau 2	63
Tableau 3	64
Figure 3.....	65

Figure 4.....	66
Figure 5.....	67
BROCHURE DE PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS : PROTHESISTES ONGULAIRES.....	68
CONCLUSION	72
Résumé article n°1	72
Résumé article n°2	72

ARTICLE 1 : RISQUES LIES AUX RESINES METHACRYLIQUES CHEZ LES PROTHESISTES ONGULAIRES : EVALUATION DE L'EXPOSITION PROFESSIONNELLE.

RESUME DE L'ARTICLE

Contexte : En raison des pathologies respiratoires que les méthacrylates utilisés peuvent entraîner chez les prothésistes ongulaires, il est nécessaire de surveiller les expositions professionnelles à ces substances et de vérifier en particulier l'absence de pics d'exposition pouvant contribuer aux effets irritatifs et sensibilisants.

Objectif : Dans ce but, une campagne de métrologies atmosphériques a été réalisée par l'équipe de santé au travail du CHU de Grenoble au sein de 6 établissements de prothésistes ongulaires afin de caractériser les expositions professionnelles aux méthacrylates de méthyle (MMA) et d'éthyle (EMA) selon le type de technique de pose utilisée et les conditions environnementales.

Méthode : Des prélèvements individuels analysés par GC-MS ont été complétés par des analyses en continu afin de caractériser les profils de concentrations ambiantes.

Résultats : Des expositions en EMA variant de 0,3 à 187 mg/m³ sont observées tandis que les concentrations de MMA sont majoritairement indétectables et ne dépassent pas 2 mg/m³, hormis chez une prothésiste utilisant probablement des mélanges à base de MMA pourtant interdit. Les concentrations en EMA apparaissent significativement plus élevées lors de la technique résine que lors de la technique gel, et les expositions sont plus élevées pendant l'application du mélange que pendant le ponçage. Les niveaux en été sont plus élevés que ceux mesurés en hiver quelles que soient les tâches considérées. Cette étude confirme également

l'efficacité de piégeage des méthacrylates sur les seules tables aspirantes équipées d'une cartouche de charbon actif, à la différence des tables ne disposant que d'un filtre à poussière.

Discussion : Ces résultats ont permis d'aider à l'élaboration de recommandations visant à limiter l'exposition professionnelle des prothésistes ongulaires et à la conception d'une plaquette de prévention à destination du secteur d'activité.

Mots clés : prothésiste ongulaire, méthacrylate, exposition, risques professionnels, asthme

INTRODUCTION

Le métier de prothésiste ongulairer connaît un réel engouement. Il existe différentes techniques, l'une dite « résine » consistant à modeler puis poncer un ongle artificiel à partir d'une poudre et d'un liquide. Une autre appelée « gel », consistant à faire durcir l'ongle recouvert de gel sous lampe ultraviolet après l'avoir poncé. Les acrylates entrent dans la composition des produits utilisés pour chacune de ces techniques (majoritairement Ethyl Methacrylate EMA).

En 1974 la FDA a banni l'utilisation du Méthyl Methacrylate (MMA) dans les produits pour ongles artificiels devant l'apparition d'onycholyses chez les clientes (US FDA 2010). Mais en 2009 l'Australie et le Canada ont mis en évidence la présence de MMA dans les produits « bons marchés », du fait de l'absence de contrôle (Work Safe Alberta 2009, NICNAS 2009).

Les pathologies générées par l'exposition aux acrylates chez les prothésistes ongulaires sont principalement cutanées et respiratoires. De nombreux auteurs rapportent des cas de sensibilisation cutanée aux acrylates chez les prothésistes ongulaires (Waton 2009 et Kanerva 1996). On retrouve principalement une dermatite allergique prédominant au niveau de la face dorsale des mains et des doigts (Perales, Lazarov et Patruno). Dans une série de 15 cas dont 4 professionnelles les allergènes les plus fréquemment retrouvés, lors de patch test, étaient Ethylene Glycol Dimethacrylate (EGDMA) (86,7% 13/15), 2 HEMA (86,7% 13/15), et MMA pour 5 patients (Roche 2008).

L'asthme chez les prothésistes ongulaires est décrit par plusieurs auteurs (Sauni 2008, Gallagher 2003)

Le risque relatif d'asthme de novo diagnostiqué chez les prothésistes ongulaires est de 2.83 [1.64-4.88] ($p=0.0002$). Le risque relatif d'exacerbation professionnelle d'un asthme préexistant est chiffré à 3.3 (Kreiss 2006). Une étude réalisée en collaboration entre le Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble et le Régime Social des Indépendants des Alpes du Nord en 2011 a permis de recevoir en consultation 71 prothésistes ongulaires. Parmi elles, 11% présentaient un asthme actif et 19 personnes se plaignaient de rhinite (Dessalces 2011).

L'asthme professionnel peut se manifester « avec une période de latence » et mettre en cause des phénomènes de sensibilisation. Ce type d'asthme apparaît classiquement pour les molécules de bas poids moléculaire comme les Méthacrylates, suite à une exposition répétée même à de faibles concentrations (Roberge 2006, Bonnetterre 2011). En 2009 une étude a mis en évidence un asthme professionnel chez 2 prothésistes ongulaires (Moulin 2009). Il est difficile d'identifier précisément la molécule incriminée. Sauni, dans son étude en 2008, souligne ainsi qu'il ne peut identifier clairement l'agent responsable d'asthme professionnel, mais que les effets respiratoires sont en lien avec l'ensemble des méthacrylates retrouvés dans la composition des produits. Concernant le MMA qui même banni continue à entrer dans la composition de nombreux produits pour ongles artificiels, une revue de la littérature parue en 2011 et menée par Borak a conclu que le MMA peut être responsable d'irritations en lien avec un asthme professionnel, mais qu'il ne serait pas un sensibilisant respiratoire.

Dans la littérature seules quelques études ont mesuré les niveaux d'exposition professionnelle à l'EMA chez les prothésistes ongulaires avec les valeurs parfois assez élevées. Des concentrations individuelles en EMA variant de 0,5 à 85 mg/m³ (prélèvements de longue durée) ont été mesurées dans ces études. En 2006, Gjølstad a mesuré des concentrations atmosphériques ne dépassant pas 3 mg/m³ lors de la technique gel, tandis que celles observées pour la technique résine atteignaient jusqu'à 16mg/m³ (Gjølstad 2006).

Concernant le MMA, les niveaux mesurés sur la durée du poste de travail variaient de non quantifiable à 22 mg/m³ (Gjølstad 2006). Les mesures ambiantes faites lors de l'emploi de la technique gel uniquement ne dépassaient pas 0,011mg/m³ (Henriks-Eckerman 2012), ce qui est assez similaire aux niveaux observés par Gjølstad (0,34mg/m³) (Gjølstad 2006). Les résultats des prélèvements de courte durée ne mettent pas en évidence de notion de pic pour le MMA (0,013 à 0,043 mg/m³) (Henriks-Eckerman 2012).

Ces rares études ne permettent par conséquent pas de connaître précisément les facteurs influençant les expositions atmosphériques à l'EMA et au MMA ni les tâches pouvant être associées à des pics de concentrations de ces deux méthacrylates.

L'objectif de cette étude était par conséquent de caractériser des profils d'exposition à l'EMA et au MMA chez un échantillon de prothésistes ongulaires réalisant la pose de faux ongles par les techniques résine ou gel. Ce travail visait également à identifier les tâches, matériels et conditions environnementales (T°, saison, pratiques professionnelles) associées à des pics d'exposition et à caractériser l'influence du type de technique de pose sur les concentrations atmosphériques de méthacrylates.

MATERIELS ET METHODES

Recrutement des prothésistes ongulaires

Un premier contact téléphonique a permis de contacter 62 entreprises. Le recrutement a été effectué essentiellement via internet les pages jaunes et des moteurs de recherche. La pose d'ongles étant fréquemment une activité complémentaire (dans les salons de coiffure ou cabinet d'esthétique), il a été difficile de trouver des établissements ayant une activité suffisante dans une journée pour permettre des métrologies. Au total, 13 établissements avaient arrêté leur activité, 27 établissements pratiquaient la technique résine dont 18 en institut (et non à domicile), 10 avaient une activité suffisante permettant la réalisation des prélèvements longs (3 ou 4 clientes successives). Au final cinq établissements et un institut de formation ont été retenus pour l'étude.

Evaluation des expositions professionnelles

La campagne s'est déroulée sur 3 périodes (avril-juin 2010, décembre 2010 puis Juin 2011) et a été effectuée par l'équipe de Médecine et Santé au travail et le laboratoire de Toxicologie professionnelle et Environnementale du CHU de Grenoble.

Dans un premier temps, les mesures effectuées concernaient essentiellement la technique résine. Cette dernière nécessitant un savoir-faire plus important, elle est de moins en moins pratiquée dans les instituts. Afin de comparer les expositions lors de la pratique de la résine et du gel, des mesures ont concerné cette 2^{ème} technique.

Les prélèvements atmosphériques individuels ont été réalisés, par l'équipe de Médecine et Santé au travail du CHU de Grenoble, à l'aide de pompes autonomes à compensation automatique de perte de charge (PTCX2, SKC®) et de supports à charbon actif. Les supports de prélèvement utilisés (SUPELCO Orbo32) étaient constitués de deux plages de charbon actif (1 plage d'essai de 100 mg, 1 plage de validation de 50 mg).

Les débits de prélèvement d'air étaient vérifiés au début et en fin de prélèvement. Ils ont été fixés à 50 mL/min lors des prélèvements courts (afin de limiter le risque de saturation des supports) et à 100 mL/min lors des prélèvements longs (afin d'améliorer la sensibilité). Ces débits étaient stables à $\pm 5\%$ du réglage initial pendant la durée des prélèvements.

Des tubes témoins (5 par établissement) ont également été utilisés pour le calcul des concentrations de méthacrylates. Trois groupes d'exposition ont été distingués. Le premier utilisait la technique résine et les postes de travail étaient dotés d'une aspiration reliée à un filtre poussière. Le deuxième groupe utilisait toujours la technique résine mais se caractérisait par l'emploi d'une aspiration avec filtre à charbon actif et rejet intérieur. Le dernier groupe concernait la technique gel (et un filtre poussière uniquement). Les prélèvements individuels effectués étaient à la fois des prélèvements de courte durée (15min) ciblés sur des tâches particulières (pose de matière, ponçage...) et des prélèvements de longue durée sur la durée du poste de travail. Les tubes étaient conservés au congélateur avant envoi pour analyse.

Les analyses ont été effectuées par le laboratoire de chimie de la CARSAT Rhône-Alpes (Direction des Risques Professionnels et de la Santé au Travail) selon les prescriptions de la norme AFNOR NF X43-252. Après désorption des vapeurs piégées en milieu solvant, les supports ont été analysés par chromatographie en phase gazeuse avec détection par ionisation de flamme (GC-FID) ou par spectrométrie de masse (GC-MS). Les seuils de quantification analytique de la méthode utilisée étaient de 0,92 µg par support pour le MMA et l'EMA. Ces seuils correspondent à des concentrations quantifiables de 0,62 mg/m³ pour des prélèvements de 15min.

En complément, des analyses en continu ont été réalisées par un MIRAN SapphIRe (Thermo®) afin de caractériser des pics de concentration et de tenter de relier ces pics à certaines tâches. L'analyseur en continu, bien que destiné à des analyses ambiantes, était positionné à proximité des voies respiratoires des prothésistes. Le polluant sélectionné pour ces mesures était le MMA (pas de calibration existante pour l'EMA). Les concentrations mesurées par le MIRAN sont donc à interpréter avec prudence en raison du manque de spécificité (absorption infra-rouge). Les résultats ont uniquement été utilisés en termes de profils d'exposition, c'est-à-dire la présence de pics de concentrations. Enfin, un test d'analyses en continu a également été réalisé en conditions expérimentales au décours d'une consultation (test de provocation avec mélange prépolymère avec de l'EMA pur appliqué au pinceau puis ponçage afin de tester l'effet clinique des phases vapeur et particulaire) pour une prothésiste avec pose de faux ongles sur 10 main. Les prélèvements se sont faits fenêtres et portes fermées, et ventilation bloquée.

Analyse statistique

La vérification de distribution log-normale des concentrations atmosphériques individuelles de polluants a été réalisée par des tests de Kolmogorov-Smirnov à un échantillon. Des statistiques descriptives ont été utilisées pour caractériser la dispersion des valeurs (moyenne géométrique, écart-type géométrique, médiane, minimum, maximum). Lorsque les concentrations étaient inférieures au seuil de quantification (SQ) analytique, la valeur de SQ/2 a été retenue par défaut pour traiter les données. Les comparaisons de moyennes ont été réalisées par des tests non paramétriques (U de Mann-Whitney) en raison de la petite taille des échantillons considérés. Les tests statistiques ont été réalisés à l'aide du logiciel SPSS (SPSS Inc, version 17.0).

RESULTATS :

Les locaux avaient tous des volumes variant de 75 à 150 m³. Dans 75% des cas on retrouvait l'utilisation d'une table aspirante équipée d'un filtre à poussière, ces tables sont utilisées dans 80% des cas. Une des prothésistes, formée aux Etats-Unis et dans les pays Asiatiques, possédait une table aspirante équipée d'une cartouche à charbon actif. Le temps nécessaire à la pose de 10 ongles variait de 1h à 3h (temps plus élevé constaté dans le centre de formation en raison de l'apprentissage). Les produits utilisés par les prothésistes étaient de composition variable. L'EMA était toutefois la substance majoritaire dans la plupart des poudres et liquides de la technique résine (50 à 90% en masse). Pour les produits de la technique gel, l'EMA n'apparaissait que rarement dans la composition chimique. Le MMA n'était jamais présent dans la composition des fiches de données de sécurité consultées.

Les expositions mesurées pendant l'étude sont présentées dans les Tableaux 1 (EMA) et 2 (MMA) ainsi que dans les figures 1 et 2. On retrouve, pour l'EMA, des concentrations allant de 0,3 à 187 mg/m³ pour les prélèvements de courte durée lors de l'application et de 0,3 à 116 mg/m³ lors du ponçage. Les prélèvements de longue durée étaient associés à des concentrations en EMA variant de 0,1 à 59 mg/m³.

Pour le MMA les concentrations mesurées allaient de « non détectables » à 1,3 mg/m³ pour les prélèvements de courte durée lors de l'application et entre « non détectables » et 0,7 mg/m³ lors du ponçage. Les prélèvements de longues durées ont une concentration en MMA qui varient de 0,04 à 0.13 mg/m³. 85% échantillons étaient associés à des niveaux de MMA indétectables.

Les concentrations en EMA sont significativement plus élevées en été qu'en hiver que ce soit lors de la pose ou du ponçage ($p=0,005$). On observe une grande disparité dans les concentrations d'EMA. La phase d'application est associée à des concentrations significativement plus élevées que lors du ponçage ($p=0,008$). Ces prélèvements traduisent bien la présence de pics de concentrations (jusqu'à 187 mg/m^3) dans la mesure où les concentrations sur la durée du poste de travail sont significativement plus faibles que les expositions centrées sur une tâche.

Les prélèvements réalisés lors de la 1^{ère} campagne chez la prothésiste dotée récemment d'un filtre à charbon actif retrouvent des concentrations extrêmement faibles en EMA et MMA (inférieures au seuil de quantification analytique). Une deuxième série de prélèvements réalisée un an après la 1^{ère} (même cartouche), a mis en évidence de façon très surprenante une nette prépondérance du MMA ($8,5$ à 62 mg/m^3) mais pas d'EMA alors que les produits utilisés n'avaient a priori pas changé. Les analyses ont été repassées et ont donné des résultats identiques sur les deux séries.

Pour la technique gel, les concentrations individuelles retrouvées pour l'EMA et le MMA sont souvent (88%) inférieures au seuil de quantification analytique et ne dépassent jamais $2,5 \text{ mg/m}^3$. Les concentrations atmosphériques d'EMA ne sont pas significativement différentes des concentrations de MMA pour cette technique.

Les concentrations en EMA sont significativement plus élevées dans la technique résine que dans la technique gel ($p=0,007$) quelles que soient les tâches ou la durée de prélèvements considérés.

La figure 2 montre les profils de concentration observés grâce à l'analyseur en continu durant une simulation de pose de faux ongles avec de l'EMA pur. Ces résultats mettent en évidence des pics de concentration lors de chaque phase d'application du mélange prépolymère à base de méthacrylates. On note que les concentrations redescendent lors du ponçage. Une illustration des concentrations en méthacrylates, cette fois en conditions réelles, est présentée en figure 3. On observe également un pic de concentration lors l'application de résine sur 2 clientes mais d'autres substances utilisées (acétone, acétate d'éthyle...) interfèrent peut-être sur les profils observés.

DISCUSSION

Cette étude a permis de caractériser les profils d'exposition atmosphérique aux méthacrylates de prothésistes ongulaires en fonction du type de technique de pose, des conditions environnementales et des équipements de protection collective utilisés.

Les expositions à l'EMA sont significativement plus élevées dans la technique résine que dans la technique gel, quelles que soient les tâches ou la durée des prélèvements considérés. Ces résultats confirment les travaux de 2 études qui ont montré le potentiel moins émissif de la technique gel par rapport à la technique résine. Dans l'une d'elles réalisée dans 22 salons (Gjolstad, 2006), les concentrations ambiantes d'EMA mesurées à proximité des voies respiratoires des agents étaient nettement supérieures dans la technique résine (0,45 à 16 mg/m³ que de la technique gel (0,6 à 3 mg/m³). Les concentrations en MMA variaient elles de 0,04 à 0,34 mg/m³ dans la technique résine et étaient proches des seuils de quantification dans la technique gel. L'autre étude publiée en 2012 s'est focalisée sur la technique gel dans 3 salons de prothésistes (Henriks-Eckerman, 2012). Les prélèvements individuels de courte durée (30 à 60 min) ont retrouvé une concentration individuelle moyenne (6 mesures) durant le façonnage de l'ongle de respectivement 0,108 mg/m³ en EMA et 0,043 mg/m³ en MMA. Durant la phase de finition les concentrations moyennes (5 prélèvements) étaient de 0,061 mg/m³ pour l'EMA et 0,013 mg/m³ pour le MMA.

Nos résultats montrent l'efficacité des seules tables aspirantes reliées à une cartouche à charbon actif pour capter les méthacrylates émis. Il est d'ailleurs surprenant de constater que très peu de salons en sont équipés alors que c'est le seul dispositif efficace, comme l'a confirmé une étude du NIOSH. Dans cette étude (Spencer et al, 1994), les auteurs ont prouvé l'intérêt de tables aspirantes avec rejet extérieur de l'air, les expositions moyennes en EMA (2.98 mg/m³) se révélant nettement inférieures à celles mesurées lorsque l'air est rejeté dans la pièce (43 mg/m³). Il est néanmoins indispensable de coupler l'aspiration à la source à une ventilation générale et de changer régulièrement les cartouches à charbon actif pour que le dispositif soit efficace. Dans une étude visant à comparer les expositions à l'EMA dans 6 salons aux conditions de ventilation différentes (ventilation naturelle ou mécanique, tables aspirantes reliées à un système de filtres à poussière ou charbon actif), Hiipakka et al. ont par exemple relevé des expositions très variables (0,5 à 85 mg/m³) et mis en évidence des concentrations plus élevées dans les salons équipés d'aspiration avec cartouche à charbon actif ; leur conclusion a mentionné que ces résultats étaient cohérents avec l'absence de ventilation naturelle de ces salons et avec l'absence de changement de la cartouche depuis plusieurs mois. Le résultat surprenant observé lors de notre 2^{ème} campagne de mesures (niveaux élevés de méthacrylates dans le cabinet équipé de table aspirante avec cartouche de charbon actif) est cohérent avec cette étude, car la cartouche n'avait pas été changée depuis plus d'un an au moment des métrologies. En revanche, les profils de concentrations inversés (MMA majoritaire et EMA indétectable) sont plus surprenants et peuvent laisser supposer à l'utilisation de produits contenant du MMA bien que ce méthacrylate ait été interdit depuis de nombreuses années.

Ce travail a permis de mettre en évidence des pics importants d'exposition (jusqu'à près de 200 mg/m³ d'EMA) lors de la phase d'application, laquelle apparaît donc comme la plus émissive lors de la pose de faux ongles. A notre connaissance, seul le NIOSH a auparavant montré la présence de pics de concentration pendant cette phase ; dans cette étude (Almaguer et al., 1992), des niveaux d'EMA pouvant atteindre 128 mg/m³ ont été mesurés tandis que les concentrations moyennes sur la journée de travail étaient jusqu'à 10 fois plus faibles (10-14 mg/m³).

Les conditions saisonnières et les pratiques des prothésistes qui en découlent influencent également les concentrations de méthacrylates. En saison estivale, les concentrations de méthacrylates sont supérieures, bien que les salons bénéficient souvent dans cette période d'une ventilation naturelle (portes ouvertes). En revanche, les expositions plus faibles mesurées en hiver résultent probablement d'une moindre évaporation des méthacrylates due à des températures ambiantes plus basses.

L'absence ou l'insuffisance de formation des prothésistes sur la toxicité des produits qu'ils manipulent et sur les précautions à prendre pour se protéger correctement sont souvent mentionnées dans les études, ce que nous avons également pu constater. L'impact de la sensibilisation aux risques professionnels sur la réduction des expositions est pourtant parfois important. Une étude publiée récemment (Quach et al., 2013) a par exemple relaté deux campagnes successives de métrologie réalisées dans 8 salons (≥3 prothésistes salariés par salon) respectivement avant et après une formation des salariées. Les concentrations de MMA mesurées initialement étaient comprises entre 0,25 et 2200 mg/m³, avec une moyenne à 283 mg/m³ (2 valeurs élevées aberrantes non expliquées). Lors de la 2^{ème} campagne réalisée après

formation des salariées, les expositions étaient en moyenne 42% plus faibles et le port des équipements de protection individuelle (masques, gants) plus fréquent. Cette étude indique clairement l'influence bénéfique de la formation sur la modification des pratiques professionnelles.

La comparaison des expositions en EMA / MMA mesurées dans cette étude avec les valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) de ces polluants montre que les niveaux d'EMA sont inférieurs aux Valeurs Limites Court Terme (VLCT) définies dans différents pays. Néanmoins, certaines expositions courtes mesurées ponctuellement sont proches de la VLCT définie en Norvège et au Danemark (250 mg/m³). Cette comparaison est toutefois à interpréter avec prudence dans la mesure où les effets retenus pour établir ces VLCT ne sont pas toujours connus. Concernant le MMA, les niveaux mesurés dans notre travail sont sauf exception extrêmement faibles, et par conséquent largement inférieurs aux VLEP existantes. D'autres auteurs (Quach et al, 2011) ont mis en évidence des expositions non négligeables au MMA, qui bien qu'interdit semble encore faire partie de la composition de certains produits.

A partir de ces résultats, plusieurs recommandations peuvent être formulées afin de limiter l'exposition professionnelle des prothésistes aux méthacrylates :

* Technique utilisée : favoriser la technique gel beaucoup moins émissive que la technique résine. Notons qu'une 3^{ème} technique se développe, consistant en l'application de colle ou de résine liquide sur l'ongle suivie de saupoudrage de poudre sur l'ongle (étape réalisée au moins 3 fois); un léger ponçage de l'ongle termine la pose. L'émissivité de cette nouvelle technique vis-à-vis des méthacrylates n'est pas encore décrite.

* Locaux : privilégier les locaux possédant une ventilation permettant une aération naturelle permanente (même en hiver). Les fenêtres à proximité du poste de travail (ou une porte donnant sur l'extérieur) peuvent également être un moyen d'aérer le local.

* Poste de travail : l'utilisation d'un bouchon poussoir (en guise de flacon) pour le liquide de façonnage réduirait l'évaporation du méthacrylate monomère. Néanmoins, ce matériel ne semble pas systématiquement adapté de l'avis des prothésistes interrogées (pinceau incomplètement immergé, obturation du bouchon).

* Equipements de Protection Collective (EPC) : les tables aspirantes reliées à un filtre à poussières n'ont pas d'efficacité vis-à-vis de l'exposition aux méthacrylates. Des appareils de ponçage avec aspiration à la source peuvent être efficaces pour les poussières, mais ils n'ont pas fait d'objet de tests dans cette étude. Les aspirations reliées à une cartouche à charbon actif sont les seules réellement efficaces pour capter les vapeurs de méthacrylates. Les cartouches doivent être changées régulièrement (quelques semaines à quelques mois en fonction de l'utilisation) et les débits d'extraction suffisants pour être réellement efficaces. Ce type d'aspiration ne semble malheureusement pas encore couramment utilisé en France.

* Equipements de Protection Individuelle (EPI) : le port d'un masque à poussière (FFP2) est souhaitable au moment du ponçage de l'ongle (spécialement en cas d'utilisation d'une fraise de dentiste), notamment en l'absence d'aspiration à la source. D'après les prothésistes interrogées, le port de gants ne semble pas adapté au travail minutieux pratiqué. Il s'agit vraisemblablement d'une question d'habitudes (cf port des gants chez les infirmières).

* Pratiques professionnelles / hygiène : fermeture et vidange des pots le plus souvent possible, fermeture et évacuation fréquente des poubelles. Port d'une blouse permettant de limiter le transport de la poussière. Lavage fréquent des mains, repas pris en dehors des locaux de travail.

CONCLUSIONS

L'étude réalisée a permis d'objectiver les niveaux d'exposition professionnelle aux méthacrylates auxquels sont soumis les prothésistes ongulaires selon les 2 techniques employées et les différentes phases de travail. Des pics de concentration en EMA ont été identifiés lors de l'application du produit, et les expositions apparaissent nettement plus élevées lors de la technique résine. La réalisation de prélèvements courts lors des taches polluantes est à privilégier dans la mesure où des prélèvements longs sur la durée totale du poste de travail peuvent être faussement rassurants et masquer des pics d'exposition de courte durée. Cette stratégie permet de mettre en évidence d'éventuels pics d'exposition pouvant participer aux phénomènes respiratoires irritatifs ou sensibilisants. Ces résultats ont également permis d'élaborer des recommandations visant à limiter l'exposition aux méthacrylates des prothésistes ongulaires, et la réalisation d'une plaquette d'information adaptée au secteur d'activité (RSI, 2013).

BIBLIOGRAPHIE

Almaguer D, Blade LM. Health hazard evaluation report n° HETA-90-048-2253, Haute Nails, Norman, Oklahoma. Cincinnati : NIOSH ; 1992 Sep : 1-19

Bonneterre V, Persoons R, Rosenberg N. Chapitre 27. Asthme aux dérivés acryliques de types acrylates, méthacrylates et cyanoacrylates. In : Bessot JC, Pauli G, Vandeplas O. L'asthme professionnel. 2ème édition. Paris : Margaux Orange ; 2012. p. 339-348

Borak J, Fields C, Andrews LS, Pemberton MA. Methyl methacrylate and respiratory sensitization: a critical review. Crit Rev Toxicol. 2011 Mar;41(3):230-68.

Dessalces F, Vinay F, Bonneterre V. Compte rendu d'activité relatif à la convention entre le RSI Alpes du Nord et le CHU Grenoble pour la réalisation d'examens cliniques et fonctionnels respiratoires à visée de dépistage et de prévention de pathologies professionnelles chez les artisans prothésistes ongulaires. 2011, 67 p. Document interne.

Gallagher F, Gaubert D, Hale M. Respiratory hazards of "nail sculpture". Br Med J. 2003;327(7422):1050.

Gjølstad M, Thorud S, Molander P. Occupational exposure to airborne solvents during nail sculpturing. J Environ Monit. 2006; 8(5):537-42.

Henricks-Eckerman ML, Korva M. Exposure to Airborne Methacrylates in Nail Salons. J Occup Environ Hyg. 2012;9(8):D146-D150.

Hiipakka D, Samimi B. Exposure of acrylic fingernail sculptors to organic vapors and methacrylate dusts. Am Ind Hyg Assoc J. 1987; 48(3):230-7.

Kanerva L, Lauerma A, Estlander T, Alanko K, Henriks-Eckerman ML, Jolanki R. Occupational allergic contact dermatitis caused by photobonded sculptured nails and a review of (meth) acrylates in nail cosmetics. *Am J Contact Dermat.* 1996;7(2):109-15.

Kreiss K, Esfahani RS, Antao VC, Odencrantz J, Lezotte DC, Hoffman RE. Risk factors for asthma among cosmetology professionals in Colorado. *J Occup Environ Med.* 2006;48(10):1062-9.

Lazarov A. Sensitization to acrylates is a common adverse reaction to artificial fingernails. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2007;21(2):169-174.

Moulin P, Magnan A, Lehucher-Michel MP. Occupational allergic contact dermatitis and asthma due to a single low molecular weight agent. *J Occup Health.* 2009;51(1):91-6.

National Industrial Chemicals Notification and Assessment Scheme (Australia) Methyl Methacrylate (MMA) in Cosmetic Nail Preparations. Sydney : NICNAS ; sept. 2009 : 10 p

National Institute for Occupational Safety and Health. Controlling chemical hazards during the application of artificial fingernails. *Appl Occup Environ Hyg.* 2001;6(5):509-511.

Patruno C, Ayala F, Napolitano M, Bianca D, Balato N. Occupational allergic contact dermatitis to acrylic fingernails in beauticians. *Occup Environ Med.* 2012;69(10):772.

Perale L, De Marchi S, Cecchin E, Sechi LA. Methacrylates allergy in a professional beautician. *Contact Dermatitis.* 2005;53(3):181-182.

Quach T, Gunier R, Tran A, Von Behren J, Doan-Billings PA, Nguyen KD, et al. Characterizing workplace exposures in Vietnamese women working in California nail salons. *Am J Public Health*. 2011 Dec;101 Suppl 1:S271-6

Quach T, Varshavsky J, Von Behren J, Garcia E, Tong M, Nguyen T, et al. Reducing chemical exposures in nail salons through owner and worker trainings: an exploratory intervention study. *Am J Ind Med*. 2013;56(7):806–817

Régime Social des Indépendants Alpes, CHU de Grenoble, CARSAT Rhône-Alpes, RNV3P. Prévention des risques professionnels. Prothésistes ongulaires ; des gestes simples pour vous protéger. Brochure d'information. Grenoble; 2013: 2 p

Roberge B, Cloutier Y, Malo JL. Portrait de l'utilisation des produits à base d'acrylates en milieux de travail québécois. Rapport R-454. Montréal : IRSST ; 2006 : 36 pages.

Roche E, de la Cuadra J, Alegre V. Sensibilización a acrilatos por uñas artificiales acrílicas. Revisión de 15 casos. *Actas Dermosifiliogr*. 2008 Dec;99(10):788-94.

Sauni R, Kauppi P, Alanko K, Henriks-Eckerman ML, Tuppurainen M, Hannu T. Occupational asthma caused by sculptured nails containing methacrylates. *Am J Ind Med*. 2008 Dec;51(12):968-74.

Spencer AB, Estill CF, McCammon JB, Mickelsen RL, Johnston OE. Control of ethyl methacrylate exposures during the application of artificial fingernails. *Am Ind Hyg Assoc J*. 1997; 58(3):214-8.

US Environmental Protection Agency. Protecting the Health of Nail Salon Workers. Updated March 2007. Washington : US EPA ; 2007: 21 p.

US Food and Drug Administration. Nail Care Products. Washington : FDA ; 2010. <http://www.fda.gov/Cosmetics/ProductandIngredientSafety/ProductInformation/ucm127068.htm#meth>. Consulté novembre 2013.

Waton J, Splingard B, Schmutz J, Barbaud A. Prise en charge de l'eczéma professionnel aux faux ongles. Poster n° 262, Journées de Dermatologie de Paris, 8-12 décembre 2009. Ann Dermatol Vénéréol. 2009;136 (12S hors-série 1):A274.

Work Safe Alberta (Canada). Use of Methyl Methacrylate-Containing Products for Fingernail Sculpting. CH062-Chemical Hazards. Work and Health Safety Bulletin. 2009 August : 5 p .

Tableau 1

Exposition atmosphérique individuelle à l'Ethyl Méthacrylate (mg/m³) dans le groupe « système d'aspiration relié à un filtre à poussière » pour les techniques résine et gel.

	RESINE						GEL		
	ÉTÉ			HIVER					
	Application	ponçage	longue durée	Application	ponçage	longue durée	Application	ponçage	longue durée
N	9	6	10	9	10	4	9	13	4
Mg (a)	43,7	16,6	15,5	8,8	3,1	2,4	0,38	0,4	0,39
Sg (b)	2	2,7	2,3	6,7	6,3	5,9	1,7	1,9	3,1
Min	16,2	2,3	4,9	0,3	0,3	0,28	0,3	0,3	0,1
Max	187	36	59	66,7	116	21,3	1,6	2,2	1,1

Mg : moyenne géométrique ; Sg : écart-type géométrique

Tableau 2

Exposition atmosphérique individuelle au Méthacrylate de Méthyle (mg/m³) dans le groupe « système d'aspiration relié à un filtre à poussière » pour les techniques résines et gel.

	RESINE						GEL		
	ÉTÉ			HIVER					
	Application	ponçage	longue durée	Application	ponçage	longue durée	Application	ponçage	longue durée
N	12	6	10	9	10	1	9	13	4
Mg (a)	0,4	0,4	0,1	0,3	0,3	0,07	0,32	0,32	0,09
Sg (b)	1,6	1,4	1,5	1	1		1	1	1,2
Min	< LQ	< LQ	0,04	< LQ	< LQ		< LQ	< LQ	0,07
Max	1,3	0,7	0,13	0,32	0,32		< LQ	< LQ	0,1

Mg : moyenne géométrique ; Sg : écart-type géométrique

Figure 1

Distribution des expositions atmosphériques en EMA en fonction de la saison et des tâches réalisées (technique résine).

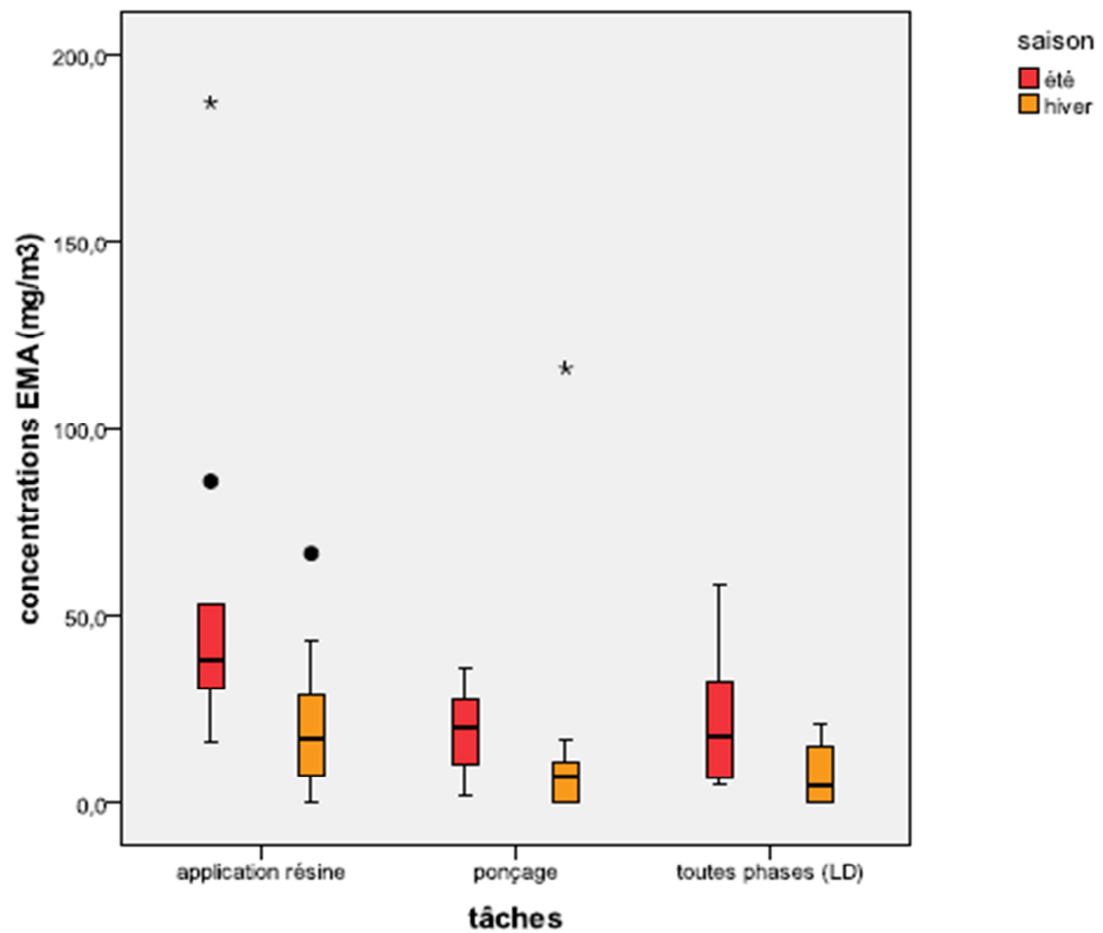


Figure 2

Mesure en continu de l'Ethyl Methacrylate au décours d'un test de provocation respiratoire réaliste.

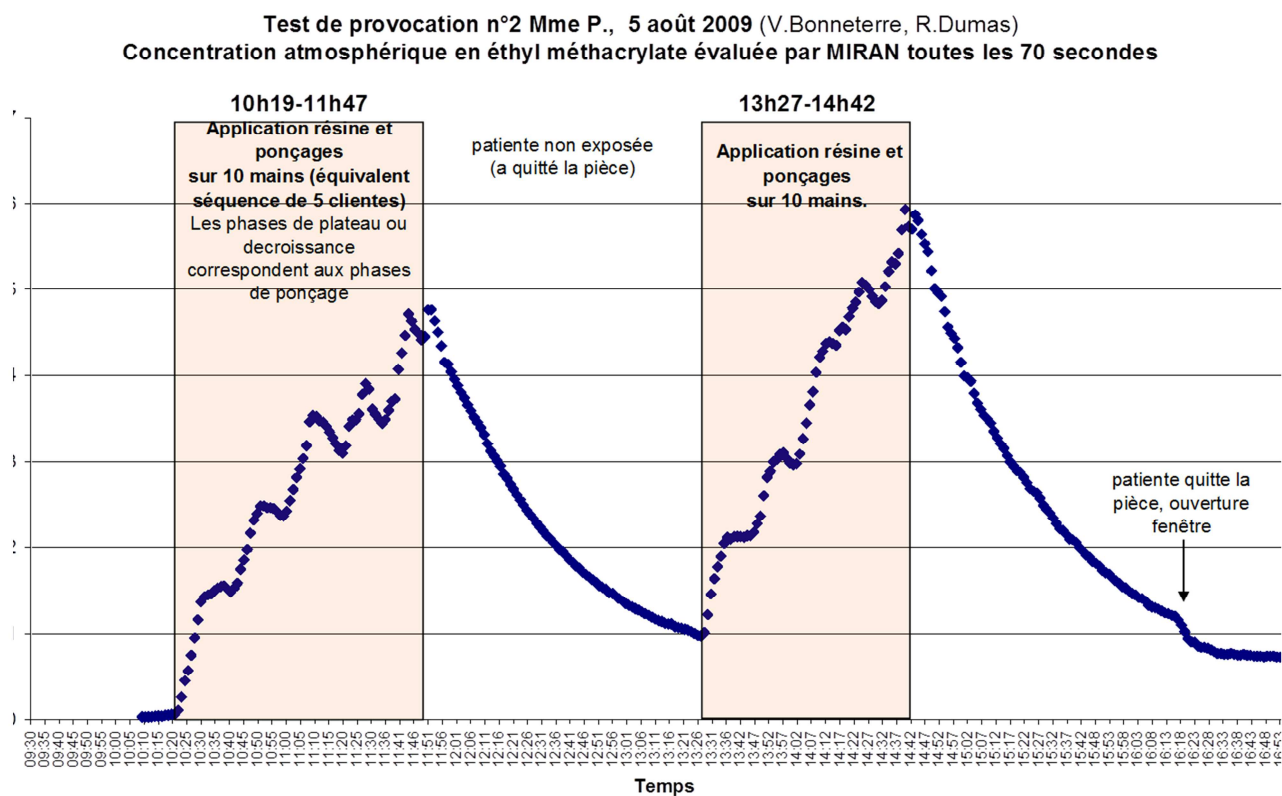
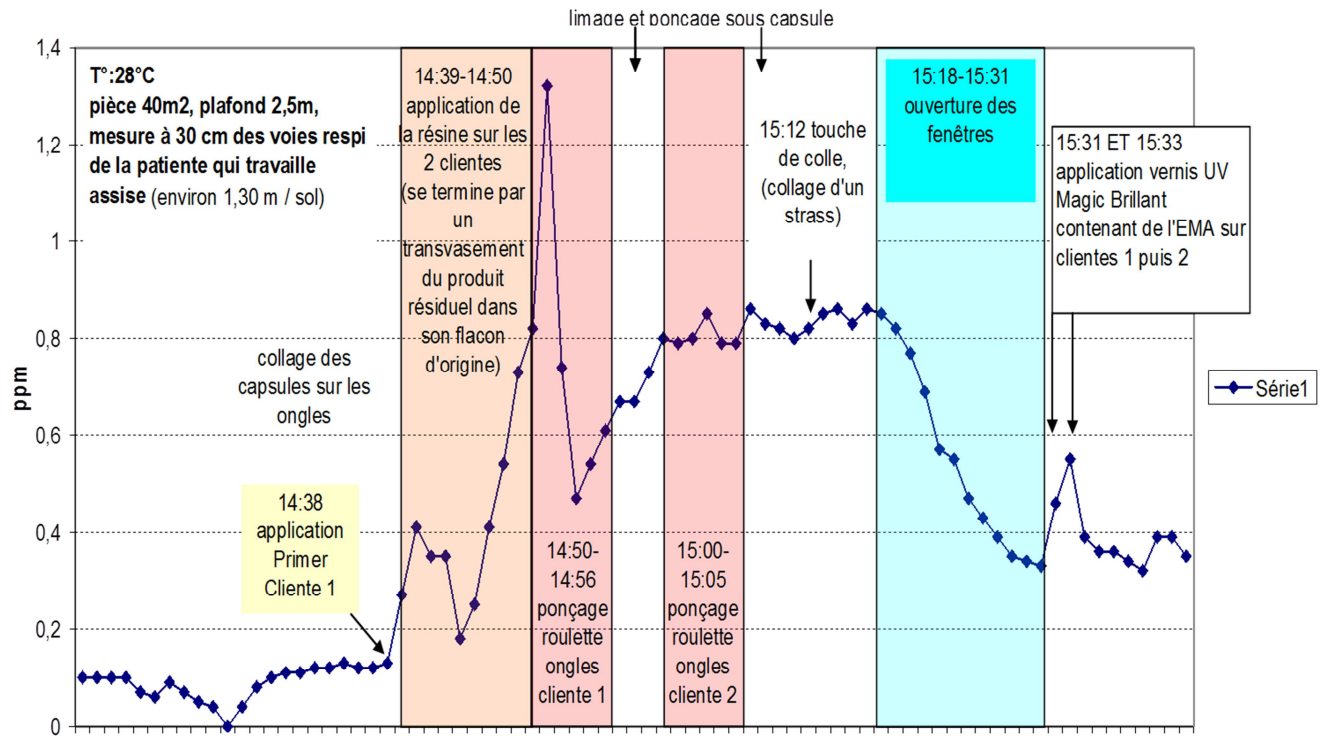


Figure 3

Profil de concentration atmosphérique en Méthacrylates mesuré lors de l'application d'ongles artificiels en résine sur 2 clientes.



ARTICLE 2 : RISQUES LIES AUX RESINES METHACRYLIQUES CHEZ LES PROTHESISTES ONGULAIRES : EVALUATION CLINIQUE ET SPIROMETRIQUE DE 71 PROFESSIONNELLES

RESUME DE L'ARTICLE

Contexte : Les principales substances utilisées par les prothésistes ongulaires sont des résines méthacryliques, dont le potentiel irritant cutané et respiratoire est connu, et le potentiel sensibilisant démontré au niveau cutané et fortement suspecté au niveau respiratoire. Quel qu'en soit le mécanisme, l'asthme est fortement prévalent dans cette profession, corrélé à une inflammation bronchique.

Objectif : Préciser les signes fonctionnels et rechercher des anomalies spirométriques au sein d'une population d'artisans prothésistes ongulaires, en les corrélant, le cas échéant, avec des paramètres d'exposition.

Méthode : Un total de 71 prothésistes ongulaires ont été reçues au sein du CCPP de Grenoble (convention avec le RSI).

Résultats : La moitié des prothésistes avaient une antériorité dans la profession de moins de 4 ans. On notait une forte prévalence de rhinites (27%, n=19), et d'autre part de céphalées (30%, n=21, principalement dans le groupe résine $p=0.011$). Concernant les EFR on note une diminution au sein de cette population du débit expiratoire moyen (DEM) et de la diffusion (DLCO et KCO) comparativement aux valeurs attendues ($p<0.001$). Le Tiffeneau est significativement plus bas dans le groupe résine vs le groupe gel ($p=0.025$), de même pour le DEM observé sur attendu moyen ($p=0.026$). La variable VEMS observé sur attendu est corrélée de façon

modérée à la durée d'activité ($p=0.025$ et $p=0.015$ respectivement). En revanche il n'a pas été trouvé de prédicteur pour expliquer la baisse de la diffusion.

Conclusion : Au total, outre la forte prévalence des signes fonctionnels de type rhinite et céphalées, on constate des anomalies du débit expiratoire moyen et une baisse du Tiffeneau corrélés pour partie à l'activité résine, et une baisse de la diffusion dans l'ensemble de cette population pour laquelle une hypothèse est discutée.

Mots clé : prothésiste ongulaire, méthacrylate, spirométrie, diffusion, rhinite

INTRODUCTION

Si le métier de prothésiste ongulair semble poursuivre son expansion, il apparaissait selon notre expérience de centre de consultation de pathologies professionnelles que les prothésistes n'étaient habituellement pas informées quant aux risques liés à leurs expositions professionnelles et aux mesures de prévention à mettre en place.

Techniques

Il existe deux techniques principales de pose de faux ongles. L'une dite « résine » consistant à modeler un ongle artificiel à partir d'un pinceau imbibé d'un liquide (monomères méthacryliques : ethylméthacrylate essentiellement aujourd'hui) mélangé à une poudre (pré polymère à base de méthacrylates) (Figure 1a). Une polymérisation spontanée, quasi instantanée, constitue le « nouvel » ongle. Survient alors une phase de ponçage manuel et électrique avec une ponceuse appartenant parfois au matériel de dentisterie.

Une seconde technique appelée « gel », consiste à faire durcir l'ongle enduit de gel (souvent oligomère de l'Uréthane Diméthacrylate) sous lampe ultra violet (polymérisation) (Figure 1b). L'ongle artificiel est alors, lui aussi, poncé.

Les méthacrylates entrent donc dans la composition des produits utilisés pour chacune de ces techniques. A noter parfois, l'usage de colle cyanoacrylique, pour la pose de cupules afin d'allonger la taille de l'ongle.

Risques professionnels liés aux résines méthacryliques

Ces résines méthacryliques sont en mesure d'induire des pathologies principalement d'ordre cutané et respiratoire d'une façon générale (toutes professions exposées) et chez les prothésistes ongulaires en particulier.

Tout d'abord, de nombreuses dermatites de contact irritantes (Sasseville 2012) et allergiques sont rapportées. Les dermatites d'irritation chez les professionnelles sont causées par la conjonction de l'effet irritant des acrylates et du lavage fréquent des mains. *Chez les usagers*, des cas d'eczéma peri ungueal (Maio 2012), d'onychodystrophie et onycholyse ont été décrits (Constandt 2005 et Crepy 2001), ainsi qu'un cas de chéilite chronique et d'eczéma (main droite et bras gauche), survenus après la pose de faux ongles en résine, chez une femme de 53 ans sans antécédent d'atopie, avec sensibilisation démontrée aux méthacrylates et acrylates aux patchs test (Kwok 2011). A noter, la disparition des lésions cutanées après dépose de ses faux ongles et la persistance d'une dépigmentation persistante, 9 mois après, à l'endroit de certains patchs tests (entre autre Ethyle Méthacrylate (EMA) et MMA. Enfin, l'apparition de lésions psoriasiformes des plantes et des paumes ont été décrite après la pose de faux ongles chez une patiente, avec résolution, après la dépose de ces ongles.

Chez les professionnels, les dermatites allergiques peuvent prendre différentes formes : pulpites douloureuses, kératosiques et fissuraires (Patruno 2012), ou atteinte plus classique au niveau des mains prédominant au niveau de la face dorsale et des doigts (Perales 2005, Lazarov 2007 et Patruno 2012), en particulier la face dorsale de la main non dominante qui sert de support (Constandt 2005). Les coudes sont également souvent atteints par contact direct avec le produit, sur la table, ainsi que les avant-bras. Enfin, possible atteinte du visage, du cou et de la poitrine dans un contexte d'eczéma aéroporté (Patruno 2012 et Constandt 2005). Une éruption de type lichénoïde a également été décrite chez une professionnelle (Lazarov 2007), avec réaction similaire au niveau du patch test. Une association avec des paresthésies des doigts est très spécifique des acrylates et surtout du Méthacrylate

de Méthyle (MMA) mais également du 2-Hydroxy Ethyle Methacrylate (2-HEMA) (Beaumont, 2008 et Stellman 2000). Ces paresthésies peuvent persister plusieurs semaines à plusieurs mois après la guérison de l'eczéma (jusqu'à 6 mois après dans un cas décrit par Kanerva 1996). Les allergènes les plus fréquemment retrouvés étaient Ethylene Glycol Dimethacrylate (EGDMA) (86,7% 13/15), 2 HEMA (86,7% 13/15), et MMA pour 5 patients dans une série de 15 cas dont 4 professionnelles (Roche 2008). Dans une série de 27 cas dont 16 professionnels (Constandt 2005), les patchs tests aux méthacrylates les plus fréquemment positifs étaient également le 2-HEMA (25/27), l'EGDMA (20/26), suivis d'autres méthacrylates dont 2-HPMA (2-hydroxy propyl méthacrylate ; 6/11), le MMA (4/21), le TREGDMA (triéthylèneglycol diméthacrylate, 3/12). Une positivité était également retrouvée vis-à-vis d'acrylates mono ou plurifonctionnels (2 hydroxyethyl acrylate 2HEA 10/12, 2 hydroxy propylacrylate 7/9, ethylacrylate 5/10, diethylene glycol diacrylate DGDA 7/9).

Au niveau respiratoire, outre les rapports de cas (Moulin 2009), le risque relatif d'asthme de novo diagnostiqué chez les prothésistes ongulaires est chiffré à 2,83 [1,64-4,88] ($p=0,0002$) (Kreiss 2006) et un risque relatif d'exacerbation professionnelle d'un asthme préexistant à 3,3 (Cosmetic Ingredient Review Expert panel 2002). Une étude de 2009 portant sur des prothésistes ongulaires, montre une augmentation du NO exhalé (ENO) chez ceux ayant le plus d'antériorité dans le métier, en faveur d'un état inflammatoire bronchique plus important chez ces derniers, avec un impact significatif du nombre d'heures passés à la technique gel ($p=0.006$), et à la limite de la significativité pour le nombre d'heures passées à la technique résine ($p=0.055$). En revanche, pas de modifications évidentes du VEMS et du rapport VEMS/CV chez les prothésistes versus le groupe témoin, en dehors d'un résultat concernant le sous-groupe des applicateurs de gel avec la plus forte

activité cumulée : diminution significative du VEMS et de la CV ($p < 0.05$), avec normalité du rapport de Tiffeneau (Reutman 2009). Plusieurs agents de la famille acrylique sont suspectés d'être responsables d'asthme professionnel chez les prothésistes : cyanoacrylates (Jurado 2009), méthacrylates (Sauni 2008).

Concernant le potentiel de sensibilisation respiratoire du MMA, une revue récente, réalisée notamment par des auteurs appartenant à l'industrie chimique, souligne que ce dernier est moins bien documenté que le potentiel de sensibilisation cutanée et son effet irritant sur les muqueuses. Ils remettent ainsi en question la nature allergique des asthmes qu'on lui attribue (Borak 2011).

Une pneumopathie d'hypersensibilité chez une prothésiste ongulaire a été décrite par le Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles (RNV3P) et a fait l'objet d'une alerte (GT Emergence RNV3P 2013)

L'objectif de l'étude est de décrire les signes fonctionnels pouvant être reliés à l'usage des résines méthacryliques et les résultats d'Explorations Fonctionnelles Respiratoires (EFR) complètes d'un échantillon de 71 prothésistes ongulaires vues lors d'une campagne de prévention organisée conjointement par le Régime Social des Indépendants des Alpes du Nord et le Centre de Consultations de Pathologies Professionnelles du Chu de Grenoble (CCPP).

METHODE

L'étude réalisée concerne les personnes travaillant la technique résine et ou gel. Le recrutement de la population a été réalisé grâce au service de Prévention du Régime Social des Indépendants des Alpes. Un courrier proposant un bilan médical gratuit a été envoyé à 414 assurés ayant une activité d'esthéticienne, manucure, ou prothésiste ongulaire résidant et exerçant en Isère, Savoie et Drôme.

Un coupon réponse devait alors être renvoyé au CHU de Grenoble par les professionnels intéressés. Un rendez-vous était alors donné par téléphone. Une relance téléphonique a été effectuée dans un second temps (Figure 2).

Il s'agit soit de personnes formées uniquement à la pose d'ongles, soit, le plus fréquemment d'esthéticiennes ayant une activité partielle de pose de faux ongles.

Lors de la consultation, un auto questionnaire était tout d'abord rempli par la prothésiste permettant ainsi de qualifier le type et la fréquence des expositions, puis les signes fonctionnels ressentis. Le questionnaire était ensuite complété lors l'entretien avec le médecin. L'examen clinique réalisé était, entre autre, à la recherche de signes fonctionnels respiratoires et cutanés pouvant être en rapport avec l'activité de pose de faux ongles. Une exploration fonctionnelle respiratoire était ensuite réalisée (débits, volumes et diffusion).

Définition utilisée pour l'asthme : antécédent d'asthme démontré avec persistance de signes fonctionnels (crises dyspnéiques et /ou sibilants) OU diagnostic d'un asthme à l'issue de la consultation, par mise en évidence à l'EFR d'un trouble obstructif réversible (Δ VEMS/CVmax diminué de plus de 10% avec réversibilité significative sous béta 2 mimétiques, c'est-à-dire gain de VEMS supérieur à 200 ml et 12%), voire par une positivité par d'un test d'hyperréactivité bronchique à la méthacholine (Société de pneumologie de langue française 2011).

Les EFR ont été réalisées avec un appareil Medisoft Expair. La diffusion a été mesurée par rinçage à l'hélium.

Concernant la présentation des valeurs EFR, afin d'obtenir le profil de la population les rapports VEMS observé/ VEMS attendu et CV observée /CV attendue ont été

utilisés (les valeurs attendues prenant en compte le sexe, l'âge et la taille, les ratios observés/ attendus sont donc standardisés sur la valeur 100, tout comme l'est déjà le rapport de Tiffeneau ou le KCO qui sont deux autres ratios.

L'ensemble des résultats ont été recensé sur une base ACCESS, ainsi que sur le RNV3P. Les analyses ont été faites avec le logiciel SPSS. Les conditions d'application des tests ont été vérifiées : normalité des variables afin de choisir les tests statistiques adéquats (paramétriques ou non), homogénéité des variances, etc.

RESULTATS

Les caractéristiques des 71 prothésistes vues en consultation sont précisées (Tableau 1).

Les prothésistes ayant une formation initiale d'esthéticienne étaient un peu plus jeunes. Il n'existe pas de différence d'âge majeure entre les personnes utilisant la technique résine et celles utilisant la technique gel. Celles qui sont les plus jeunes dans la profession semblent pratiquer systématiquement la technique gel, que ce soit de façon exclusive ou non.

Antériorité dans la profession

La moitié des prothésistes avaient une antériorité dans la profession de moins de 4 ans témoignant d'un turn-over important pouvant être responsable d'un effet travailleur sain.

Formations

Les formations de prothésistes ongulaires ne sont pas réglementées. 26 lieux de formations différents ont été mentionnés. Les durées d'enseignement varient d'1 semaine à 3 mois. Dans 70% des formations la prévention n'était pas abordée.

Type d'activité

38% des prothésistes travaillent à domicile (n=27). 15 prothésistes (21%) emploient 1 salarié, contre 2 (3%) qui en emploient 2.

Produits utilisés

Parmi les 71 prothésistes, 42 ont ou ont eu une activité résine, interrompue pour 7 d'entre elles, et 64 ont eu une activité gel, interrompue pour 4 d'entre elles. Lors de la consultation, 35 avaient une activité résine dont 26 avaient une activité mixte (résine + gel). Pour mémoire, une prothésiste avait aujourd'hui arrêté toute activité résine et gel (du fait d'un eczéma des mains professionnels après 10 ans de métier).

La répartition des prothésistes par type de technique est précisée dans le tableau 2.

Pour certaines analyses, il a été jugé utile d'isoler les prothésistes ayant été uniquement en contact avec la résine (n=9) de celles ayant été uniquement en contact avec le gel (n=28).

Concernant la technique résine, 11 marques ont été recensées, contre 18 pour le gel.

Environnement

Les locaux ont un volume de 76 m³ en moyenne (écart type de 50 m³) avec une médiane à 72 m³. La moitié seulement possède une VMC (n=24). 45% (n=32) ont une aspiration de type poussière. Enfin 10% (n=7) utilisaient des gants (5 en latex), 25% (n=18) des masques de type chirurgical. Afin de limiter leurs expositions aux composés volatiles, 93% des prothésistes ferment leurs pots entre 2 clientes et 17% utilisent un bouchon poussoir (mais ont tendance à se boucher).

Signes fonctionnels cutanés, respiratoires, autres

Signes Fonctionnels respiratoires :

21 personnes rapportent une rhinite (30% des cas) ayant le plus souvent débuté après la pose de faux ongles. Ces symptômes sont d'intensité variable et concernent principalement les utilisatrices actuelles de résine, bien que le résultat ne soit pas significatif ($p=0.07$).

11 rapportent avoir déjà présenté des sibilants respiratoires, dont 5 avec une dyspnée. Quatre diagnostics d'asthme de l'enfance auraient été portés, et 2 chez l'adulte, dont une avec aggravation avec des signes fonctionnels respiratoires au travail et poursuivant une activité gel et résine.

Signes Fonctionnels cutanés :

On retrouve également 9% des prothésistes atteintes **d'eczéma très probablement professionnel (n=7)**. Cinq ne travaillent que le gel, les 2 autres travaillent gel et résine. Toutes utilisent des marques de produits différentes. Pour celles qui travaillent gel et résine, il n'a pas été constaté de différence au niveau de l'eczéma lors de l'utilisation des différents produits. Trois ont réalisé des tests cutanés confirmant l'allergie au produit professionnel utilisé. Trois ont arrêté de travailler depuis.

Autres signes fonctionnels :

On retrouve également 30% (n=21) signalant des céphalées de type céphalées de tension, principalement dans le groupe résine ($p=0.011$). 37,5% (n=15) des personnes travaillant ou ayant travaillé la résine (n=40) rapportent ce symptôme contre 13% (n=4) chez les prothésistes n'ayant jamais utilisé la résine (n=31). Parmi les 5 personnes qui ont cessé l'activité résine, 4 expliquent leur arrêt par ces céphalées.

Résultats EFR

Données brutes concernant la population des 71 prothésistes ongulaires

La distribution des variables EFR telles que précisées dans la section méthodes est représentée ci-dessous (Figure 3). A l'exception du DEM (biphasique), ces variables sont d'allures gaussiennes, ce qui autorise l'utilisation de tests paramétriques (pour mémoire, l'utilisation du test de normalité de Kolmogorov-Smirnov ne retient la normalité que pour le KCO, ce qui est probablement lié à l'effectif).

Les paramètres centraux et de dispersion sont présentés au sein du Tableau 3, ainsi que leur écart à la valeur attendue (standardisées sur la valeur 100 pour chaque personne en fonction de son sexe, son âge et sa taille).

On observe donc, qu'à l'échelle de cette population prise dans son ensemble, la valeur moyenne (ratios standardisés O sur A) du VEMS et du VA ne sont pas statistiquement différents de la valeur attendue (100). Seules deux prothésistes ont un rapport de Tiffeneau (VEMS/CV) abaissé d'au moins 10%.

En revanche, la CV moyenne est légèrement augmentée, le Tiffeneau abaissé, et les paramètres de diffusion abaissés (baisse de la DLCO, le VA n'est pas augmenté) (Figure 4). Les 71 EFR ont été réalisées par 2 opérateurs pour moitié chacun. Il n'existe pas de différence entre les valeurs retrouvées par l'un et l'autre, et les diffusions mesurées chez des témoins dans la même période ne retrouvaient pas de valeurs altérées.

Recherches de variables prédictives

La consommation de tabac cumulée (estimée PA, variable de distribution non gaussienne) est négativement corrélée au Tiffeneau (Rho de Spearman = -0.242, $p=0.042$) ; en revanche, celle-ci n'est pas corrélée aux débits sur les petites bronches DEM, ni aux paramètres de diffusion (la durée de sevrage n'est pas non plus corrélée à la diffusion) (figure 5).

D'un point de vue professionnel, la variable VEMS observé sur attendu est corrélée de façon modérée (R Pearson=0.265 si, Rho de Spearman=0.287 si l'on s'affranchit de l'approximation concernant la distribution) à la durée d'activité ($p=0.025$ et $p=0.015$ respectivement).

Les paramètres EFR ont été comparés dans les échantillons « gel uniquement » et « résine uniquement » (homogénéité des variances vérifiée par le test de Levene). Si les VEMS moyens sont rigoureusement identiques (98.8 dans le groupe gel et 98.2 dans le groupe résine, avec écarts types identiques), le Tiffeneau est significativement plus bas dans le groupe résine vs le groupe gel (différence des moyennes=6, 97.3 dans le groupe gel vs 91.2 dans le groupe résine, $p=0.025$), de même pour le DEM observé sur attendu moyen (différence des moyennes=14.0, 88.5 dans le groupe gel vs 74.4 dans le groupe résine, $p=0.026$). En revanche les différences observées pour la diffusion ne sont pas significatives.

L'utilisation d'un masque (habituellement de type « chirurgien »), n'influence pas les différents paramètres EFR, ni l'usage d'une aspiration à la source (efficace sur les poussières uniquement).

Il n'a pas été trouvé de corrélation entre la diffusion et la durée d'activité.

DISCUSSION

Ce travail a permis de constituer un échantillon non biaisé de 71 prothésistes ongulaires, secondairement vues en consultation afin de préciser les techniques utilisées (grille standardisée), les signes fonctionnels en particulier respiratoires, et une évaluation spirométrique complète avec étude de la diffusion (examen jamais réalisé au préalable à notre connaissance, les études antérieures s'étant focalisées sur les débits et volumes). En effet, au sein de la littérature, on retrouve des rapports de cas avec EFR (Moulin 2009) (Sauni 2008) montrant un asthme aux acrylates (Jurado 2009). On rappelle également une augmentation du NO exhalé (ENO) chez ceux ayant le plus d'antériorité dans le métier, en faveur d'un état inflammatoire bronchique plus important chez ces derniers, avec un impact significatif du nombre d'heures passés à la technique gel ($p=0.006$), et à la limite de la significativité pour le nombre d'heures passées à la technique résine ($p=0.055$) (Reutman 2009). L'augmentation de NO expiré précède la survenue de la détérioration fonctionnelle (variabilité du débit expiratoire de pointe, chute du VEMS) chez l'asthmatique, ce qui en fait un examen potentiellement sensible.

Nous avons mis en évidence une forte prévalence des rhinites (27%, $n=19$), ainsi qu'une tendance modérée à l'altération des débits (moyenne des VEMS/CV légèrement inférieure à l'attendu, et baisse du DEM), en particulier dans le groupe utilisant la technique résine. On retrouve de façon inattendue une diminution de la diffusion, tant en valeur absolue (DLCO), que relativement au volume alvéolaire (KCO), ceci indépendamment de biais techniques identifiables (recherchés), et indépendamment de la technique utilisée. Deux hypothèses ont été évoquées. La première, en lien avec des anomalies obstructives de type bronchiolites peut être infirmée (absence de relation entre DEM et KCO), et l'autre en rapport avec des

anomalies alvéolo-interstitielles débutantes. Du fait de l'absence de segmentation de ce risque en fonction de la technique, on est tenté de rechercher un facteur d'exposition commun, en particulier la poussière d'ongle. En effet, la littérature nous apprend que cette poussière d'ongle générée serait caractérisée par une granulométrie majoritairement inférieure à 5 µm lui permettant d'atteindre le poumon profond (Burrow 2006, Rees 2008). Elle est par ailleurs potentiellement vectrice d'une contamination microbienne, en particulier bactérienne (staphylocoques et streptocoques principalement) et fongique (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Scopulariopsis*, et des espèces de type *Mucor* ont été isolées sur les mains et dans les prélèvements atmosphériques) (Burrow 2006). Enfin le cas de pneumopathie d'hypersensibilité décrit (RNV3P GT Emergence), montre l'atteinte alvéolo-interstitielle potentiellement liée à l'éthylméthacrylate. Enfin des cas de pneumopathies d'hypersensibilité ont été décrits avec le méthacrylate de méthyle (Scherpereel 2004).

En termes de limite, il s'agit d'une étude transversale ne permettant pas de renseigner l'incidence. Or il se trouve que la population des artisans prothésistes a montré une très faible antériorité dans le métier, avec un possible effet travailleur sain (il est vraisemblable de par notre expérience que plusieurs prothésistes aient cessé leur activité du fait d'une pathologie en lien avec leur travail).

Nous avons réinterrogé les prothésistes à l'automne 2014, soit 4 ans après leur visite initiale. 49 sur les 71 étaient joignables, dont seulement 37 étaient encore en activité. Chez les prothésistes en activité, 19 n'utilisaient que le gel, 8 la résine, et 9 les deux techniques. La dernière utilisait uniquement une technique dite de vernis semi-permanent, également utilisée désormais en complément par plusieurs autres prothésistes, et contenant également des dérivés méthacryliques. 16 ont modifié leur

pratique en termes de prévention dont 9 grâce aux conseils donnés lors de la visite dans le service de Consultations de Pathologies professionnelles. Parmi les 12 ayant cessé cette activité, 2 avançaient une raison médicale (allergie, tendinite calcifiante), et on notait chez ces dernières une plus grande prévalence des signes fonctionnels respiratoires que chez les prothésistes encore en activité (limitation du aux petits nombres) : 25% de toux (n=3) versus 13.5% (n=5) chez celles en activité ; 16.7% de sifflements respiratoires (n=2), vs 8.1% (n=6). Il conviendrait de réaliser une nouvelle visite avec EFR afin d'étudier l'évolutivité des paramètres EFR d'un point de vue longitudinal, et de voir si la rhinite fortement prévalente est prédictrice de la survenue de trouble ventilatoire obstructif.

Des mesurages atmosphériques de méthacrylates ont par ailleurs été réalisés (Dessalces 2014) en complément de cette étude, mettant en évidence des pics d'EMA lors de l'application selon la technique résine.

Afin de réduire les expositions professionnelles, et suite à cette campagne de prévention, des moyens de prévention ont été identifiés et répertoriés dans une brochure de prévention réalisée conjointement par le CHU Grenoble, le RSI des Alpes du Nord et la CARSAT Rhône-Alpes (CHU de Grenoble 2013). Celle-ci s'appuie notamment sur les conseils apportés par le NIOSH (NIOSH 2001).

CONCLUSIONS

Il s'agit à notre connaissance de la première étude avec suivi des paramètres EFR au sein d'une population de prothésistes ongulaires. On note une tendance à l'altération des débits corrélés avec la technique résine, qui est la plus exposante vis-à-vis des dérivés méthacryliques. On note également une diminution inattendue de la DLCO, non corrélée à la diminution des débits, et pour laquelle l'implication d'autres expositions comme la poussière d'ongle n'est pas exclue. Ceci devra être confirmée sur d'autres études et par un suivi longitudinal y compris de personnes ayant cessé l'activité.

BIBLIOGRAPHIE :

Beaumont N, Collard C, Cortin C, Cuzzolin-Gavalda J, Lafon D, Lellouch M, et al. Evaluation et prévention des risques chez les prothésistes ongulaires. Dossier médico-technique TC 117. Documents pour le médecin du travail. 2008;(113):21-43.

Borak J, Fields C, Andrews LS, Pemberton MA. Methyl methacrylate and respiratory sensitization: a critical review. Crit Rev Toxicol. 2011 Mar;41(3):230-68.

Burrow JG, McLarnon NA. World at work: Evidence based risk management of nail dust in chiropodists and podiatrists. Occup Environ Med. 2006;63(10):713-6.

CHU de Grenoble, CARSAT Rhône-Alpes, RNV3P, Régime Social des Indépendants Alpes. Prévention des risques professionnels. Prothésistes ongulaires ; des gestes simples pour vous protéger. Brochure d'information. Grenoble; 2013: 2 p

Constandt L, Hecke EV, Naeyaert JM, Goossens A. Screening for contact allergy to artificial nails. Contact Dermatitis 2005; 52(2):73-7.

Cosmetic Ingredient Review Expert panel. Amended final report on the safety assessment of ethyl methacrylate. Int J Toxicol. 2002;21 Suppl 1:63-79.

Crepin MN. Dermatoses professionnelles aux résines polyacrylates et polyméthacrylates. Fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle 87 TA 63. Documents pour le médecin du travail. 2001;(87):345-354.

Dessalces F, Vinay F, Bonnetterre V. Compte rendu d'activité relatif à la convention entre le RSI Alpes du Nord et le CHU de Grenoble pour la réalisation d'exams cliniques et fonctionnels respiratoires à visée de dépistage et de prévention de pathologies professionnelles chez les artisans prothésistes ongulaires. Grenoble; 2011: 67 p. Document interne.

Jurado-Palomo J, Caballero T, Fernández-Nieto M, Quirce S. Occupational asthma caused by artificial cyanoacrylate fingernails. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2009 May;102(5):440-1.

Kanerva L. Cross-reactions of multifunctional methacrylates and acrylates. *Acta Odontol Scand*. 2001;59(5):320-329

Kanerva L, Lauerma A, Estlander T, Alanko K, Henriks-Eckerman ML, Jolanki R. Occupational allergic contact dermatitis caused by photobonded sculptured nails and a review of (meth)acrylates in nail cosmetics. *Am J Contact Dermat*. 1996;7(2):109-15.

Kreiss K, Esfahani RS, Antao VC, Odencrantz J, Lezotte DC, Hoffman RE. Risk factors for asthma among cosmetology professionals in Colorado. *J Occup Environ Med*. 2006;48(10):1062-9.

Kwok C, Wilkinson M, Sommer S. A rare case of acquired leukoderma following patch testing with an acrylate series. *Contact Dermatitis*. 2011;64(5):292-4.

Lazarov A. Sensitization to acrylates is a common adverse reaction to artificial fingernails. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2007;21(2):169-174

Maio P, Carvalho R, Amaro C, Santos R, Cardoso J. Letter: Allergic contact dermatitis from sculptured acrylic nails: special presentation with a possible airborne pattern. *Dermatol Online J*. 2012 Feb 15;18(2):13.

Moulin P, Magnan A, Lehucher-Michel MP. Occupational allergic contact dermatitis and asthma due to a single low molecular weight agent. *J Occup Health*. 2009;51(1):91-6.

National Institute for Occupational Safety and Health. Controlling chemical hazards during the application of artificial fingernails. *Appl Occup Environ Hyg*. 2001;6(5):509-511.

Patruno C, Ayala F, Napolitano M, Bianca D, Balato N. Occupational allergic contact dermatitis to acrylic fingernails in beauticians. *Occup Environ Med*. 2012;69(10):772.

Perale L, De Marchi S, Cecchin E, Sechi LA. Methacrylates allergy in a professional beautician. *Contact Dermatitis*. 2005;53(3):181-182.

Rees HG. World at work: evidence-based risk management of nail dust in chiropodists and podiatrists. *Occup Environ Med*. 2008;65(3):216-7

Reutman SR, Rohs AM, Clark JC, Johnson BC, Sammons DL, Toennis CA, et al. A pilot respiratory health assessment of nail technicians: symptoms, lung function, and airway inflammation. *Am J Ind Med*. 2009;52(11):868-875.

Roche E, de la Cuadra J, Alegre V. Sensibilización a acrilatos por uñas artificiales acrílicas. Revisión de 15 casos. *Actas Dermosifiliogr*. 2008;99(10):788-94.

Sasseville D. Acrylates in contact dermatitis. *Dermatitis*. 2012 Jan-Feb; 23(1):6-16.

Sauni R, Kauppi P, Alanko K, Henriks-Eckerman ML, Tuppurainen M, Hannu T. Occupational asthma caused by sculptured nails containing methacrylates. *Am J Ind Med*. 2008 Dec;51(12):968-74.

Scherpereel A, Tillie-Leblond I, Pommier de Santi P, Tonnel AB. Exposure to methyl methacrylate and hypersensitivity pneumonitis in dental technicians. *Allergy*. 2004;59(8):890-2.

Société de pneumologie de langue française. Recommandations pour la pratique clinique concernant les explorations fonctionnelles respiratoires. *Revue des Maladies Respiratoires*. 2011 ; 28, 1183-1192.

Stellman JM, Osinsky D, Markkanen P. Propriétés des acrylates. In: Bureau International du Travail. Encyclopédie de sécurité et de santé au travail. Aide-mémoire des produits chimiques. 3ème édition française. Genève: BIT; 2000. p.104.205-9.

Figure 1

a) Technique résine.

Pose de résine. Mélange au pinceau de la poudre et du liquide. Ponçage de l'ongle en résine.

b) Technique gel

Pose de gel. Polymérisation sous UV. Ponçage de l'ongle en gel.



Figure 2

Organigramme des réponses aux invitations envoyées aux prothésistes ongulaires de Drome, Isère et Savoie pour bénéficier d'un bilan médical gratuit.

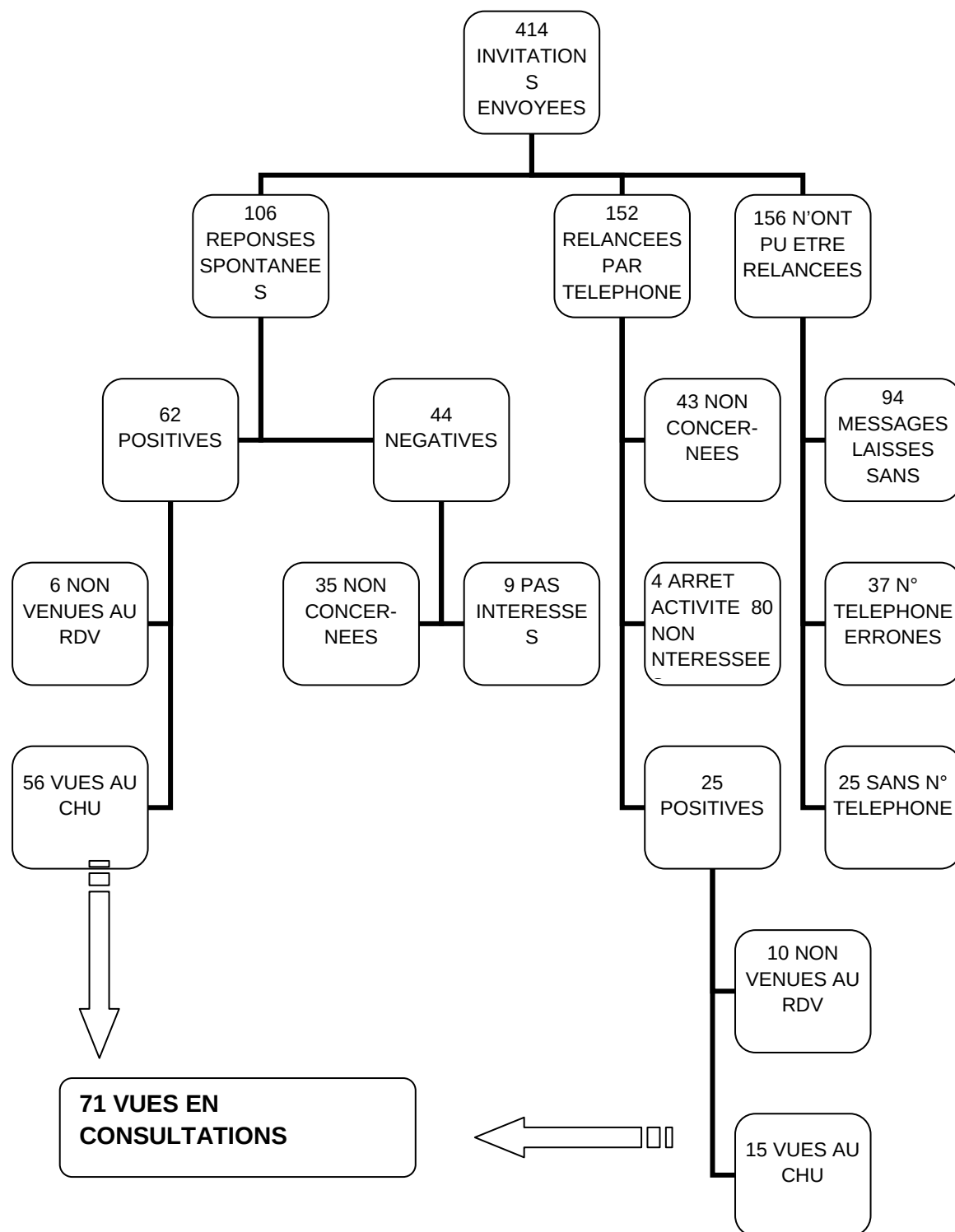


Tableau 1

Caractéristiques des 71 prothésistes ongulaires vues en consultation.

Sexe	
Féminin	100%
Masculin	0%
Age	
moyen	37 ans écart type 10
médian	36 ans
Tabac	
moyenne	5 PA
Maximum cumulé	25 PA
0 PA	39% (n=28)
< 2 PA	50%
Antériorité dans la profession	
< 4 ans	50%
Moyenne (années)	6.6

Tableau 2

Répartition des prothésistes selon le type de technique utilisée (résine versus gel)

	Résine Jamais	Résine Encore	Résine arrêtée	Total
Gel Jamais	1 (1%)	6 (8%)	0 (0%)	7 (10%)
Gel Encore	28 (39%)	26 (37%)	6 (8%)	60 (85%)
Gel Arrêté	0 (0%)	3 (4%)	1 (1%)	4 (6%)
Total	29 (41%)	35 (49%)	7 (10%)	71 (100%)

Tableau 3

Valeurs moyennes et écart-types des variables EFR, et différence par rapport aux moyennes attendues

Statistiques sur échantillon uniques

	N	Moyenne	Ecart type	Moyenne erreur standard
VEMS observé sur attendu	71	98,507	11,8898	1,4111
CV observée sur attendue	71	107,521	13,4662	1,5981
DLCO	71	84,183	13,2582	1,5735
VA	71	100,155	18,4559	2,1903
KCO	71	83,437	10,6015	1,2582
DEM observé sur attendu	71	86,169	16,0472	1,9045
Tiffeneau	71	95,493	6,9650	0,8266

Test sur échantillon unique

	Valeur de test = 100			
	t	ddl	Sig. (bilatéral)	Différence moyenne
VEMS observé sur attendu	-1,058	70	0,294	-1,4930
CV observée sur attendue	4,706	70	0,000	7,5211
DLCO	-10,052	70	0,000	-15,8169
VA	0,071	70	0,944	,1549
KCO	-13,165	70	0,000	-16,5634
DEM observé sur attendu	-7,262	70	0,000	-13,8310
Tiffeneau	-5,453	70	0,000	-4,5070

Figure 3

Distribution des variables EFR chez les 71 prothésistes ongulaires vues en consultation.

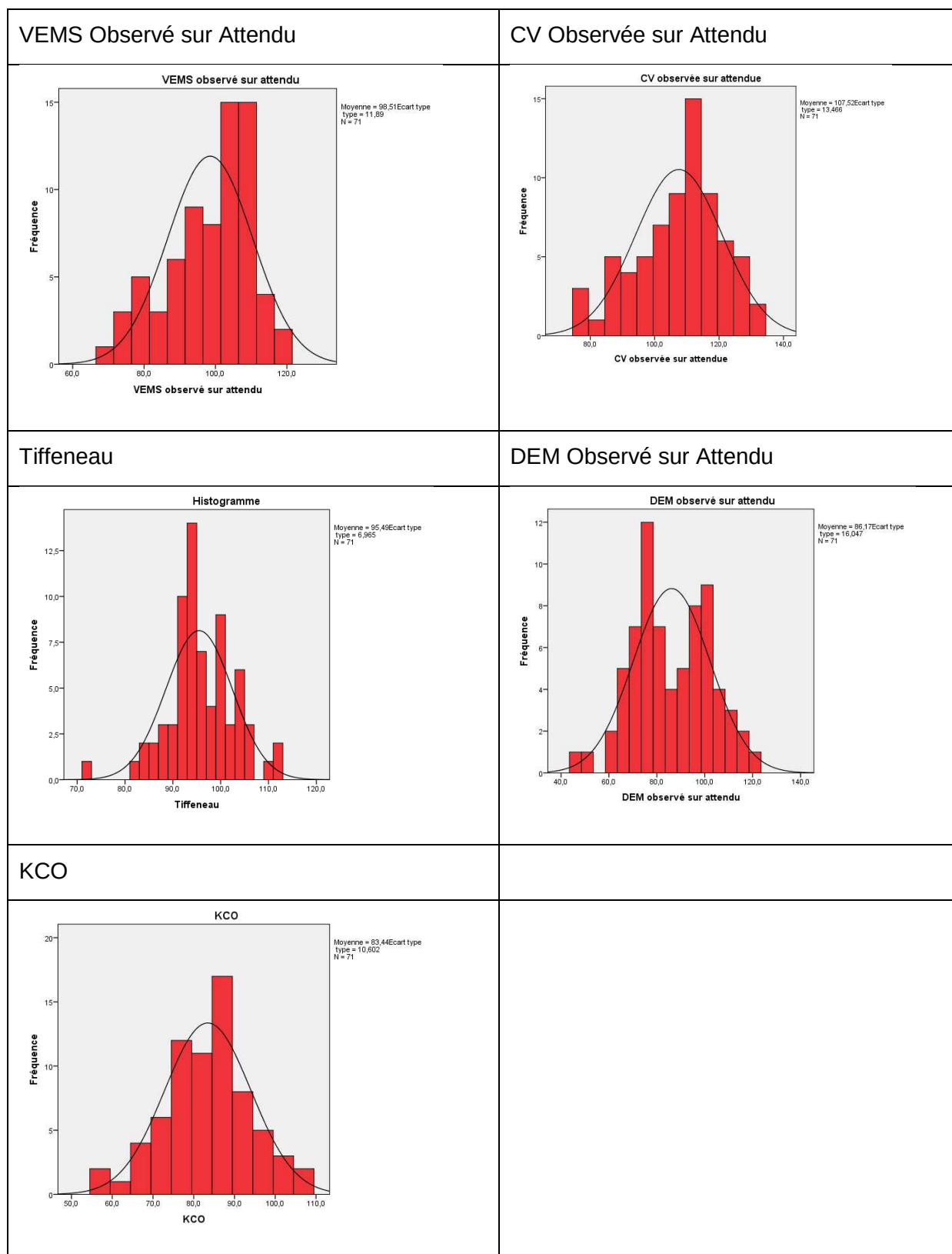
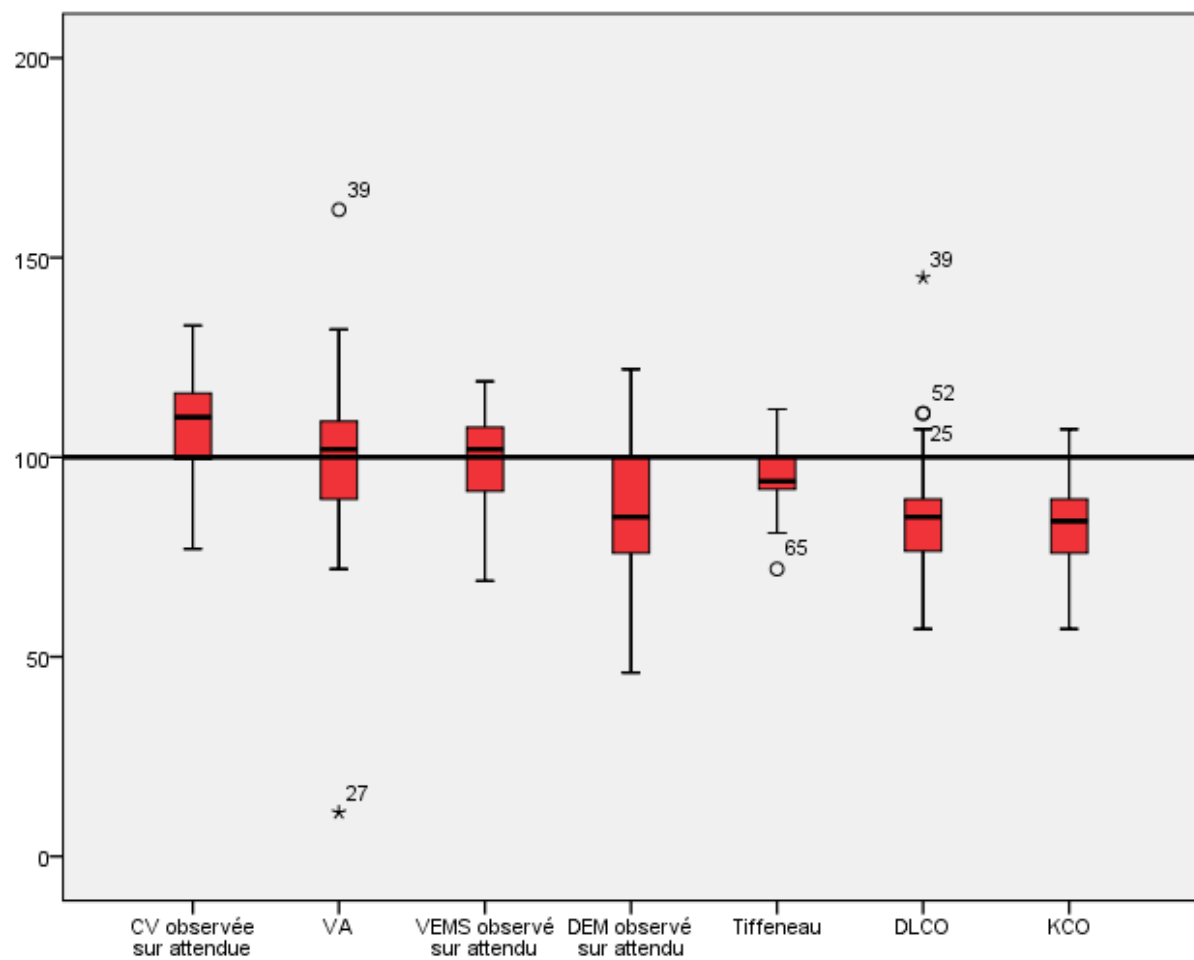


Figure 4

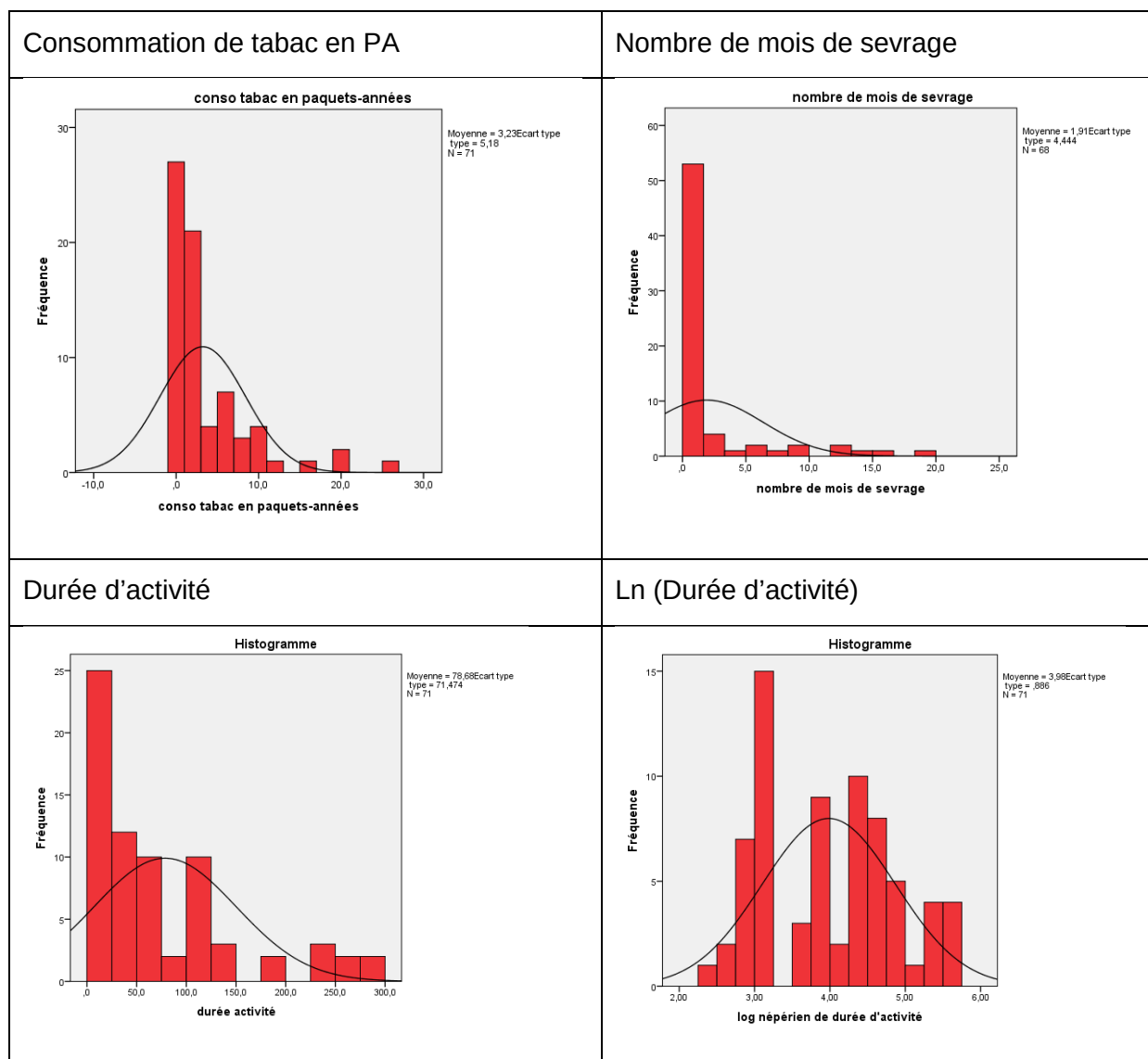
Distribution des principales variables EFR en % des valeurs attendues chez les 71 prothésistes ongulaires vues en consultation.



Légende KCO=DLCO/VA, Tiffeneau=VEMS/CV

Figure 5

Distribution de la consommation de tabac, du délai par rapport au sevrage, et de l'antériorité dans la profession



BROCHURE DE PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS : PROTHESISTES ONGULAIRES

THESE SOUTENUE PAR : FLORENCE BERGERET DESSALCES

TITRE : RISQUES LIES AUX RESINES METHACRYLIQUES CHEZ LES PROTHESISTES

ONGULAIRES :

- EVALUATION DE L'EXPOSITION PROFESSIONNELLE
- EVALUATION CLINIQUE ET SPIROMETRIQUE DE 71 PROFESSIONNELLES

DIRECTEUR DE LA THESE : Dr V BONNETERRE

CONCLUSION :

Ce travail de thèse qui cible la population de prothésistes ongulaires (activité en développement) est constitué de deux études complémentaires : l'une centrée sur l'expologie (évaluation de l'exposition aux dérivés méthacryliques), l'autre sur les effets sanitaires, en particulier respiratoires, attribuables à cette activité. Il est résumé sous la forme de deux articles qui seront soumis respectivement aux Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement, et à la Revue des Maladies Respiratoires (série de prothésistes ongulaires la plus importante à notre connaissance). Par ailleurs, suite à ce travail, une brochure de prévention dont nous avons assuré le contenu a été éditée à destination de la profession par le Régime Social des Indépendants (RSI).

Résumé article n°1

Contexte. En raison des pathologies respiratoires que les méthacrylates utilisés peuvent entraîner chez les prothésistes ongulaires, il est nécessaire de surveiller les expositions professionnelles à ces substances et de vérifier en particulier l'absence de pics d'exposition pouvant contribuer aux effets irritatifs et sensibilisants.

Objectif. Dans ce but, une campagne de métrologies atmosphériques a été réalisée par l'équipe de santé au travail du CHU de Grenoble au sein de 6 établissements de prothésistes ongulaires afin de caractériser les expositions professionnelles aux méthacrylates de méthyle (MMA) et d'éthyle (EMA) selon le type de technique de pose utilisée et les conditions environnementales.

Méthode. Des prélèvements individuels analysés par GC-MS ont été complétés par des analyses en continu afin de caractériser les profils de concentrations ambiantes.

Résultats. Des expositions en EMA variant de 0,3 à 187 mg/m³ sont observées tandis que les concentrations de MMA sont majoritairement indétectables et ne dépassent pas 2 mg/m³, hormis chez une prothésiste utilisant probablement des mélanges à base de MMA pourtant interdit. Les concentrations en EMA apparaissent significativement plus élevées lors de la technique résine que lors de la technique gel, et les expositions sont plus élevées pendant l'application du mélange que pendant le ponçage. Les niveaux en été sont plus élevés que ceux mesurés en hiver quelles que soient les tâches considérées. Cette étude confirme

également l'efficacité de piégeage des méthacrylates sur les seules tables aspirantes équipées d'une cartouche de charbon actif, à la différence des tables ne disposant que d'un filtre à poussière.

Discussion. Ces résultats ont permis d'aider à l'élaboration de recommandations visant à limiter l'exposition professionnelle des prothésistes ongulaires et à la conception d'une plaquette de prévention à destination du secteur d'activité.

Résumé article n°2

Contexte. Les principales substances utilisées par les prothésistes ongulaires sont des résines méthacryliques, dont le potentiel irritant cutané et respiratoire est connu, et le potentiel sensibilisant démontré au niveau cutané et fortement suspecté au niveau respiratoire. Quel qu'en soit le mécanisme, l'asthme est fortement prévalent dans cette profession, corrélé à une inflammation bronchique.

Objectif. Préciser les signes fonctionnels et rechercher des anomalies spirométriques au sein d'une population d'artisans prothésistes ongulaires, en les corrélant, le cas échéant, avec des paramètres d'exposition.

Méthode. Un total de 71 prothésistes ongulaires ont été reçues au sein du CCPP de Grenoble (convention avec le RSI).

Résultats. La moitié des prothésistes avaient une antériorité dans la profession de moins de 4 ans. On notait une forte prévalence de rhinites (27%, n=19), et d'autre part de céphalées (30%, n=21, principalement dans le groupe résine p=0.011). Concernant les EFR on note une diminution au sein de cette population du débit expiratoire moyen (DEM) et de la diffusion (DLCO et KCO) comparativement aux valeurs attendues (p<0.001). Le Tiffeneau est significativement plus bas dans le groupe résine vs le groupe gel (p=0.025), de même pour le DEM observé sur attendu moyen (p=0.026). La variable VEMS observé sur attendu est corrélée de façon modérée à la durée d'activité (p=0.025 et p= 0.015 respectivement). En revanche il n'a pas été trouvé de prédicteur pour expliquer la baisse de la diffusion.

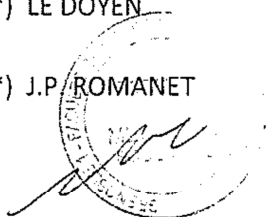
Conclusion. Au total, outre la forte prévalence des signes fonctionnels de type rhinite et céphalées, on constate des anomalies du débit expiratoire moyen et une baisse du Tiffeneau corrélés pour partie à l'activité résine, et une baisse de la diffusion dans l'ensemble de cette population pour laquelle une hypothèse est discutée.

(*) VU ET PERMIS D'IMPRIMER

(*) Grenoble, le 20-10-14

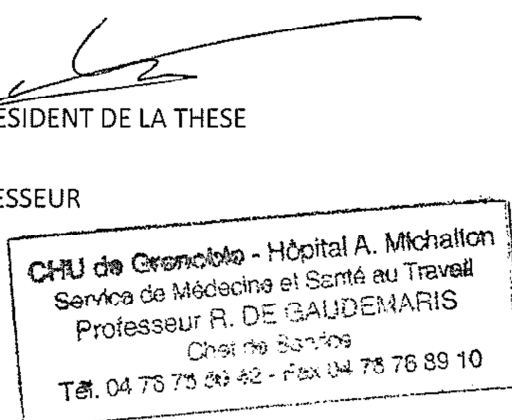
(*) LE DOYEN

(*) J.P. ROMANET



(*) LE PRÉSIDENT DE LA THESE

(*) PROFESSEUR



CHU de Grenoble - Hôpital A. Michallon
Service de Médecine et Santé au Travail
Professeur R. DE GAUDEMARIS
Chef de Service
Tél. 04 76 73 63 42 - Fax 04 76 76 89 10

