



HAL
open science

Perturbation de la numération de la formule sanguine et exposition au risque chimique chez les carrossiers peintres

Marie-Robert Ibrahim

► To cite this version:

Marie-Robert Ibrahim. Perturbation de la numération de la formule sanguine et exposition au risque chimique chez les carrossiers peintres. Médecine humaine et pathologie. 2016. dumas-01410324

HAL Id: dumas-01410324

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01410324>

Submitted on 6 Dec 2016

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 SID de Grenoble :
bump-theses@univ-grenoble-alpes.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/juridique/droit-auteur>

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

UNIVERSITE GRENOBLE ALPES
FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE

Année : 2016

N°

**PERTURBATION DE LA NUMERATION DE LA FORMULE SANGUINE
ET EXPOSITION AU RISQUE CHIMIQUE
CHEZ LES CARROSSIERS PEINTRES**

THESE
PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE
SPECIALITE MEDECINE DU TRAVAIL
DIPLOME D'ETAT

MARIE-ROBERT IBRAHIM

[Données à caractère personnel]

THESE SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE*

Le 29 Novembre 2016

DEVANT LE JURY COMPOSE DE

Président du jury : Mme le Professeur Anne MAITRE

Membres : M. le Professeur Vincent BONNETERRE

M. le Professeur Jean-Yves CAHN

M. le Docteur Jacques PIOLLAT

*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.

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

Année 2016-2017

ENSEIGNANTS A L'UFR DE MEDECINE

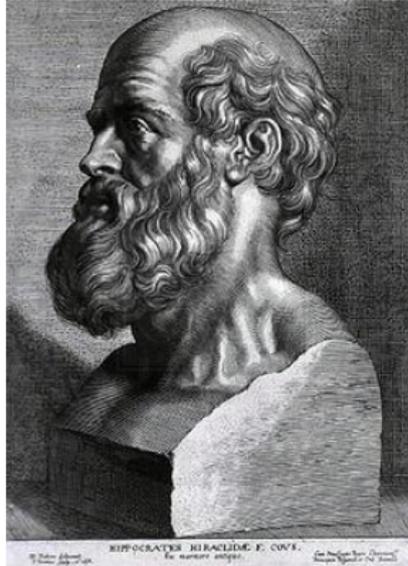
CORPS	NOM-PRENOM	Discipline universitaire
PU-PH	ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie réanimation
PU-PH	APEL Florent	Ophthalmologie
PU-PH	ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine	Chirurgie générale
PU-PH	BALOSSO Jacques	Radiothérapie
PU-PH	BARONE-ROCHETTE Gilles	Cardiologie
PU-PH	BARRET Luc	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	BAYAT Sam	Physiologie
PU-PH	BENHAMOU Pierre Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BERGER François	Biologie cellulaire
MCU-PH	BIDART-COUTTON Marie	Biologie cellulaire
MCU-PH	BOISSET Sandrine	Agents infectieux
PU-PH	BONAZ Bruno	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
PU-PH	BOREL Anne-Laure	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
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
PU-PH	BOUZAT Pierre	Réanimation
PU-PH	BRAMBILLA Christian	Pneumologie
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
MCU-PH	BROUILLET Sophie	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
PU-PH	CAHN Jean-Yves	Hématologie
MCU-PH	CALLANAN-WILSON Mary	Hématologie, transfusion
PU-PH	CARPENTIER Françoise	Thérapeutique, médecine d'urgence
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	CHARLES Julie	Dermatologie
PU-PH	CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire
PU-PH	CHIQUET Christophe	Ophthalmologie
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	CURE Hervé	Oncologie
PU-PH	DEBILLON Thierry	Pédiatrie
PU-PH	DECAENS Thomas	Gastro-entérologie, Hépatologie
PU-PH	DEMATTEIS Maurice	Addictologie
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	DOUTRELEAU Stéphane	Physiologie
MCU-PH	DUMESTRE-PERARD Chantal	Immunologie
PU-PH	EPAULARD Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales
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 Éric	Nutrition
PU-PH	FRANCOIS Patrice	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-MG	GABOREAU Yoann	Médecine Générale
PU-PH	GARBAN Frédéric	Hématologie, transfusion
PU-PH	GAUDIN Philippe	Rhumatologie
PU-PH	GAVAZZI Gaétan	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	GAY Emmanuel	Neurochirurgie
MCU-PH	GILLOIS Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
PU-PH	GUEBRE-EGZIABHER Fitsum	Néphrologie
MCU-PH	GUZUN Rita	Endocrinologie, diabétologie, nutrition, éducation thérapeutique
PU-PH	HAINAUT Pierre	Biochimie, biologie moléculaire
PU-PH	HENNEBICQ Sylviane	Génétique et procréation
PU-PH	HOFFMANN Pascale	Gynécologie obstétrique
PU-PH	HOMMEL Marc	Neurologie
PU-MG	IMBERT Patrick	Médecine Générale
PU-PH	JOUK Pierre-Simon	Génétique
PU-PH	JUVIN Robert	Rhumatologie

PU-PH	KAHANE Philippe	Physiologie
PU-PH	KRACK Paul	Neurologie
PU-PH	KRAINIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	LABARERE José	Epidémiologie ; Eco. de la Santé
MCU-PH	LANDELLE Caroline	Bactériologie - virologie
MCU-PH	LAPORTE François	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARRAT Sylvie	Bactériologie, virologie
MCU - PH	LE GOUËLLEC Audrey	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénéréologie
PU-PH	LEROUX Dominique	Génétique
PU-PH	LEROY Vincent	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	LEVY Patrick	Physiologie
MCU-PH	LONG Jean-Alexandre	Urologie
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 Danièle	Parasitologie et mycologie
PU-PH	MAURIN Max	Bactériologie - virologie
MCU-PH	MC LEER Anne	Cytologie et histologie
PU-PH	MERLOZ Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	MORAND Patrice	Bactériologie - virologie
PU-PH	MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	MORO Elena	Neurologie
PU-PH	MORO-SIBILOT Denis	Pneumologie
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	Hémato - transfusion
PU-PH	PASSAGGIA Jean-Guy	Anatomie
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	POIGNARD Pascal	Virologie

PU-PH	POLACK Benoît	Hématologie
PU-PH	POLOSAN Mircea	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	PONS Jean-Claude	Gynécologie obstétrique
PU-PH	RAMBEAUD Jacques	Urologie
PU-PH	RAY Pierre	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
PU-PH	REYT Émile	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	RIGHINI Christian	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	ROMANET Jean Paul	Ophthalmologie
PU-PH	ROSTAING Lionel	Néphrologie
MCU-PH	ROUSTIT Matthieu	Pharmacologie fondamentale, pharmaco clinique, addictologie
MCU-PH	ROUX-BUISSON Nathalie	Biochimie, toxicologie et pharmacologie
MCU-PH	RUBIO Amandine	Pédiatrie
PU-PH	SARAGAGLIA Dominique	Chirurgie orthopédique et traumatologie
MCU-PH	SATRE Véronique	Génétique
PU-PH	SAUDOU Frédéric	Biologie Cellulaire
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	STAHL Jean-Paul	Maladies infectieuses, maladies tropicales
PU-PH	STANKE Françoise	Pharmacologie fondamentale
MCU-PH	STASIA Marie-José	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	STURM Nathalie	Anatomie et cytologie pathologiques
PU-PH	TAMISIER Renaud	Physiologie
PU-PH	TERZI Nicolas	Réanimation
MCU-PH	TOFFART Anne-Claire	Pneumologie
PU-PH	TONETTI Jérôme	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	TOUSSAINT Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	VANZETTO Gérald	Cardiologie
PU-PH	VULLEZ Jean-Philippe	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	WEIL Georges	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	ZAOUT Philippe	Néphrologie
PU-PH	ZARSKI Jean-Pierre	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie

PU-PH : Professeur des Universités et Praticiens Hospitaliers
MCU-PH : Maître de Conférences des Universités et Praticiens Hospitaliers
PU-MG : Professeur des Universités de Médecine Générale
MCU-MG : Maître de Conférences des Universités de Médecine Générale



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 donnerais 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

Mes remerciements vont en premier lieu au Dr Sophie Pironneau, médecin du travail à MT2I et chef du service IPRP qui m'a donné l'opportunité de travailler sur ce projet. Je remercie également le Dr Jacques Piollat, médecin du travail à MT2I, qui a piloté ce projet et qui m'a été d'une aide précieuse sur la partie « terrain ».

Je remercie le Professeur Vincent Bonneterre PU-PH au CHU Grenoble Alpes qui m'a guidé tout au long de ce travail. Je le remercie pour ses remarques et ses idées qui m'ont permis d'avancer.

Merci également au Professeur Anne Maitre, PU-PH de Médecine du Travail à l'Université Grenoble Alpes pour sa bienveillance et ses conseils sur la gestion du temps.

Je remercie le Professeur Jean-Yves Cahn de me faire l'honneur d'assister à cette thèse en tant que membre du jury.

Je remercie la Directrice du service de santé au travail de MT2I et les médecins de m'avoir accueilli et accordé leur confiance dans ce projet.

Merci également à Bruno Baumann et Benjamin Camu pour le travail fourni en amont. J'ai apprécié être sur le terrain pour faire les visites quand le temps me le permettait.

J'exprime ma gratitude aux assistantes du service de santé au travail sans qui ce projet n'aurait tout simplement pas pu se faire. Je les remercie de leur accueil chaleureux et de leur investissement.

Je tiens à remercier Franck Balducci, biostatisticien pour son aide indispensable dans ce travail, pour sa disponibilité et surtout sa bonne humeur.

Je remercie aussi Sylvette Liaudy, documentaliste à Infos Risques à la Faculté de Médecine de Grenoble, pour son aide dans mes recherches et ses conseils avisés.

J'exprime ma reconnaissance à mes parents parce qu'ils m'ont donné ce qu'ils avaient de meilleur et m'ont permis d'être la personne que je suis aujourd'hui. Merci à mes frères qui m'ont apporté leur soutien dès le début et même dans la dernière ligne droite.

Et enfin je remercie mon conjoint pour sa patience et son soutien inconditionnel tout au long de ces années. Et toi mon petit rayon de soleil, depuis que tu es là, plus rien n'es pareil. Tu m'as encouragé à ta manière même si j'ai raté ta première rentrée scolaire. Promis à partir de maintenant, quand je suis à la maison, je suis juste ta maman.

Ce travail a été très enrichissant tant sur le plan intellectuel que sur le plan humain. Merci à tous ceux qui ont, de près ou de loin, contribué au bon déroulement de ce projet. Et bien sûr un grand merci à tous les carrossiers peintres qui m'ont accordé leur temps. Les échanges que nous avons eus ont été très enrichissants.

Ces quatre ans d'internat ont été pour moi l'occasion de faire de belles rencontres dans les différents services mais surtout de tisser des liens avec des co-internes exceptionnels.

Table des matières

1	Résumé.....	11
2	Introduction	13
2.1	Contexte et objectifs	13
2.2	Leucopénie, neutropénie, lymphopénie	14
2.2.1	Neutropénie	14
2.2.2	Lymphopénie.....	15
2.3	Synthèse bibliographique.....	16
2.3.1	Pathologies associées au métier de carrossier peintre	16
2.3.2	Substances pouvant induire une leucopénie/neutropénie	19
2.3.3	Leucopénie, neutropénie et métier de carrossier peintre	20
2.3.4	Rapex.....	21
2.4	Le métier de carrossier peintre	22
2.4.1	Généralités	22
2.4.2	Différentes activités en carrosserie.....	22
2.4.3	Exposition au risque chimique	27
3	Matériel et Méthode.....	29
3.1	Etude de terrain	29
3.2	Méthodologie de l'entretien médico-professionnel	29
3.2.1	Recueil des données.....	29
3.2.2	Analyse des données.....	30
4	Résultats.....	32
4.1	Caractéristiques générales de la population étudiée.....	32
4.2	Caractérisation de l'activité et des expositions.....	33
4.3	Niveau d'exposition.....	43
4.4	Analyse des données cliniques.....	45
4.5	Analyse des paramètres sanguins	48
4.5.1	Descriptif des paramètres sanguins	48
4.5.2	Analyse des paramètres sanguins en fonction des variables d'exposition	51
5	Discussion.....	53
6	Références	58
7	Annexes.....	63

1 Résumé

Le RNV3P (Réseau National de Vigilance et de Prévention des Pathologies Professionnelles) a recensé 21 occurrences de **leucopénie, neutropénie agranulocytose** (code CIM-10 : D70) chez des **carrossiers peintres** dans 11 centres différents de pathologie professionnelle. Cela a fait l'objet d'un signalement sur un lien possible entre cette pathologie et l'activité de carrossier peintre.

Partant de ce constat, le service de santé au travail de MT2I a entrepris de mener une action pluridisciplinaire dans les garages disposant d'une activité de carrosserie peinture. L'objectif principal était **de réaliser une analyse des pratiques professionnelles et un suivi médical ciblé des carrossiers peintres afin d'analyser si l'hypothèse d'une problématique hématologique associée à la profession se traduisait sur le terrain et le cas échéant pouvoir établir un lien avec certains produits utilisés.**

Une étude transversale a ainsi été mise en place avec une analyse des pratiques dans les garages et un entretien médico-professionnel complété par une prise de sang de tous les salariés concernés. Pour cela, 39 carrosseries ont été visitées et un recensement de tous les produits utilisés a été fait par Benjamin CAMU, alternant en licence professionnelle « coordinateur de projets en gestion de risques ». Par la suite, tous les salariés concernés ont été reçus en visite médicale spécifique et ont bénéficié d'une prise de sang. C'est cette deuxième partie qui m'a été confiée.

Sur les 130 salariés répertoriés, 111 salariés se sont rendus à la visite parmi lesquels 22 peintres, 49 carrossiers peintres et 40 carrossiers. Ils étaient 97 à faire la prise de sang.

Dans un premier temps, un compte-rendu personnalisé des visites a été fait pour chaque garage ainsi qu'une analyse des FDS (Fiche de Données de Sécurité) fournies.

Dans un deuxième temps une analyse statistique a été réalisée sur les données issues des entretiens médico-professionnels de chaque salarié ainsi que des prises de sang.

Nous avons pu décrire les différentes tâches réalisées et les différentes expositions en fonction des différents corps de métier.

L'analyse des prises de sang nous a permis de retrouver **un seul cas de neutropénie** qui s'est avéré concomitant à une infection.

L'étude que nous avons réalisée n'a pas mis en évidence de sur-risque de leucopénie/neutropénie associé au métier de carrossier peintre. Néanmoins elle nous a permis, par l'étude des méthodes et des conditions de travail ainsi que des modalités d'exposition, de dégager des axes de travail prioritaires dans l'amélioration de la prévention dans l'activité de carrosserie peinture.

2 Introduction

2.1 Contexte et objectifs

Le Réseau National de Vigilance et de Prévention des Pathologies Professionnelles (RNV3P), dans son rapport scientifique d'avril 2014, a signalé 21 occurrences de leucopénie, neutropénie, agranulocytose chez des carrossiers peintres issus de 11 centres de consultation de pathologies professionnelles différents [1].

Le RNV3P regroupe tous les centres de consultation de pathologies professionnelle (CCP) de France ainsi que quelques services de santé au travail (SST). La base de données est alimentée de manière standardisée par toutes les données issues des consultations de CCP et l'ensemble des problèmes incidents de santé survenus dans les SST. Les objectifs du RNV3P sont de repérer et décrire les situations professionnelles à risque sanitaire en France et de rechercher des étiologies nouvelles et des risques émergents.

Une analyse du couple pathologie X métier a donc permis de retrouver **21 occurrences de carrossiers peintres associées à la pathologie « leucopénie, neutropénie, agranulocytose »** (D70 du CIM 10). C'est un signal qui était en augmentation sur la période de 2005 à 2012. Notons que c'est également à cette période là que s'est fait le passage aux peintures à l'eau.

Les cas issus de consultations ont été analysés et dans les cas d'agranulocytose, des expositions à l'éther de glycol EGBE ont été notées.

C'est dans ce contexte que le SST MT2I (dont plusieurs médecins participent à l'extension SST du RNV3P) a décidé, dans le cadre de son projet de service, de mener une action dans tous les garages disposant d'une activité de carrosserie peinture l'objectif

principal étant **de réaliser une analyse des pratiques professionnelles et un suivi médical ciblé des carrossiers peintres afin d'analyser si l'hypothèse d'une problématique hématologique associée à la profession se traduisait sur le terrain et le cas échéant pouvoir établir un lien avec certains produits utilisés. Les objectifs secondaires étaient de conseiller les entreprises et d'adapter si besoin la surveillance médicale.**

Au préalable, nous allons faire un point sur la leucopénie, neutropénie et les causes qui y sont associées. Puis nous allons faire un point sur les pathologies associées au métier de carrossier peintre et explorer dans la bibliographie la survenue de cas de neutropénie chez des carrossiers peintres.

2.2 Leucopénie, neutropénie, lymphopénie

2.2.1 Neutropénie

La neutropénie est la pathologie principale qui a été retrouvée chez les 21 carrossiers peintres répertoriés par le RNV3P.

On parle de neutropénie [2] lorsque le taux de polynucléaires neutrophiles est inférieur à 1500/mm³. Lorsque le taux passe en dessous de 500/mm³ il s'agit d'une neutropénie sévère et en dessous de 200/mm³, une agranulocytose ; c'est une urgence thérapeutique à cause du risque infectieux.

Les causes des neutropénies/agranulocytoses sont :

- les médicaments et toxiques (liste des médicaments en annexe 1)
- les infections (brucellose, typhoïde, hépatites virales)
- les hémopathies et cancers
- l'hypersplénisme
- les connectivites (polyarthrite rhumatoïde, lupus érythémateux aigu disséminé)
- les carences nutritionnelles en vitamine B12, folate, cuivre
- neutropénie ethnique (par margination)

2.2.2 Lymphopénie

Nous citons également la lymphopénie car, dans la classification CIM 10, celle-ci n'a pas d'entité propre et se retrouve le plus souvent classé sous le code D70. Par ailleurs, l'un des carrossiers peintres concernés présentait une lymphopénie.

La lymphopénie [3] se caractérise par un nombre de lymphocytes circulants inférieur à 1500/mm³ chez l'adulte. Les étiologies sont classées en fonction des mécanismes en jeu dans le tableau 1.

Insuffisance de production	Excès de catabolisme	Modifications de la répartition	Mécanisme inconnu
.Déficits immunitaires primitifs	.Radiothérapie	.Hypersplénisme	.Ethnie : Ethiopiens
.Déficits immunitaires secondaires à une dénutrition et /ou carence en zinc	.Chimiothérapie	.Infections virales (SARS, grippe)	.Insuffisance rénale
	.Traitements immunosuppresseurs	.Choc septique	.Lymphome
	.VIH	.Brulures étendues	.Tumeur solide
	.Lupus érythémateux disséminé	.Sarcoïdose	.Intoxication aiguë alcoolique
		.Maladie de Crohn	.Exercice physique
		.Corticothérapie	.Lymphopénie CD4 idiopathique
		.Lymphangiectasie intestinale primitive	
		.Chylothorax traumatique	

Tableau 1 : Etiologies des lymphopénies classées en fonction du mécanisme

2.3 Synthèse bibliographique

Dans un premier temps, une recherche sur les pathologies déjà répertoriées et associées au métier de carrossier peintre a été faite en explorant les tableaux des maladies professionnelles, les déclarations de maladies professionnelles de 2014 et les données du RNV3P.

Dans un deuxième temps, une recherche sur d'éventuels articles pointant un lien entre perturbation de la formule sanguine et le métier de carrossier peintre (carrossier, peintre, carrossiers peintres) a été réalisé sur PubMed en relevant les produits potentiellement incriminés.

2.3.1 Pathologies associées au métier de carrossier peintre

2.3.1.1 MALADIES PROFESSIONNELLES (MP)

Une recherche sur les pathologies des carrossiers peintres reconnues en maladies professionnelles [4] nous a permis de répertorier les affections classées dans le tableau 2.

RG 1	Affections dues au <u>plomb</u> et à ses composés
RG 4	<u>Hémopathie</u> provoquée par le <u>benzène</u> et tous les produits en renfermant
RG 4 bis	Affections gastro-intestinales provoquées par le benzène, le toluène, les xylènes et tous les produits en renfermant : troubles gastro-intestinaux apyrétiques accompagnés de vomissements à répétition
RG 42	<u>Atteinte auditive</u> provoquée par les bruits lésionnels
RG 51	Maladies professionnelles provoquée par les résines époxydiques et leurs constituants : lésion eczématiforme récidivant
RG 57	<u>Affections péri articulaires</u> provoquées par certains gestes et postures de travail
RG 62	Affections professionnelles provoquées par les <u>isocyanates</u> organiques : blépharo-conjonctivites récidivantes, rhinite récidivant, syndrome bronchique récidivant, <u>Asthme</u> , lésion eczématiforme, pneumopathie interstitielle aigue ou subaiguë d'hypersensibilité, pneumopathie d'hypersensibilité chronique

RG 65	Lésion eczématiforme de mécanisme allergique
RG 69	Affections provoquées par les vibrations et chocs transmis par certaines machines-outils, outils et objets et par les chocs itératifs du talon de la main sur des éléments fixes
RG 84	Affections engendré par les solvants organiques liquides à usage professionnel (...): syndrome ébrieux ou narcotique pouvant aller jusqu'au coma, dermites, conjonctivites irritatives, lésion eczématiforme, encéphalopathie (RPM, trouble de la dextérité, de la mémoire, de l'organisation visuospatiale, des fonctions exécutives, de l'attention)

Tableau 2 : maladies professionnelles associées aux métiers de la carrosserie automobile.

On relève un **syndrome Parkinsonien** chez un peintre coloriste automobile reconnu en MP par le CRRMP (comité régional de reconnaissance des maladies professionnelles) de Limoges en septembre 2013. Le cas concernait un peintre de 45 ans ayant travaillé pendant plus de 21 ans dans une carrosserie et ayant respiré pendant plus de 15 ans des mélanges de solvants. Son atelier était décrit comme « s'accompagnant souvent d'un brouillard qu'il qualifiait d'un mélange de poussières et de vapeurs diverses et variées » [5].

En 2014, il y a eu 322 reconnaissances en maladie professionnelle de salariés appartenant au secteur « Entretien et réparation de véhicules automobiles légers » (code NAF 4520A) [6]. Elles sont classées dans le tableau 3. Notons cependant que ce tableau concerne autant les carrossiers peintres que les mécaniciens.

N° tableau	Nombre
57A	270 affections péri articulaires
98A	14 affections du rachis lombaire par manutention de charges lourdes
42A	8 surdités
79A	7 lésions chroniques du ménisque
30B	3 cancers broncho-pulmonaires liés à l'amiante
30A	3 affections liées à l'amiante
84A	3 solvants
69A	3 vibrations chocs machine
4A	1 benzène
10B	1 acide chromique
49B	1 affection respiratoire provoquée par amines aliphatiques
62A	1 isocyanate organique
65A	1 eczéma allergique

Tableau 3 : maladies professionnelles déclarées en 2014 dans les métiers de l'entretien et réparation automobile.

2.3.1.2 EXTRACTION RNV3P

Pour compléter nos informations, une extraction de données sur le système informatique du RNV3P de tous les cas concernant des carrossiers (C), carrossiers peintres (CP) et peintres (P) a été faite (annexe 2). Nous avons retrouvé 955 enregistrements sur la base de données entre 2001 et septembre 2015. Dans les conclusions, 635 étaient des pathologies professionnelles, 5 étaient des pathologies environnementales, 354 pathologies n'étaient ni professionnelles ni environnementales, 91 étaient des aptitudes et 47 concluaient à une absence de pathologie.

L'asthme est la pathologie qui conduit le plus souvent à la consultation de pathologie professionnelle dans les métiers de la carrosserie automobile (114 soit 12%) avec une proportion importante d'asthme professionnel lié aux isocyanates (47%). Viennent en deuxième position les différentes dermites (102 soit 11%) suivies des tumeurs malignes des bronches et poumons (56 soit 6%) puis des problèmes de surdité (56 soit 6%) . Les TMS représentent également un contingent non négligeable de motif de consultations (12 épicondylites, 19 lombalgies basses, 11 lombosciatiques, 9 lésion de l'épaule et 8 syndromes de la coiffe).

Conclusion : Les pathologies des carrossiers peintres sont largement dominées par les troubles musculo squelettiques et la surdité professionnelle. Quant aux principales pathologies motivant une CPP, elles sont dominées par l'asthme aux isocyanates et les différentes dermites.

2.3.2 Substances pouvant induire une leucopénie/neutropénie

Nous allons maintenant nous intéresser aux substances incriminées dans la survenue de leucopénie et de neutropénie. Dans le tableau des maladies professionnelles, 5 sont en rapport avec une leucopénie ou neutropénie liée au travail :

- RA 10 Intoxication subaigüe à l'arsenic et des composées minéraux (anémie, leucopénie, thrombopénie)
- RG 14 Préparations associant du pentachlorophénol, ses homologues ou ses sels, à du lindane (neutropénie franche)
- RG 4 Benzène (leuconeutropénie +/- anémie +/- thrombopénie)
- RG 6 Rayonnement ionisant
- RG 12 2-bromopropane (aplasie ou hypoplasie médullaire qui provoque leucopénie, thrombopénie et anémie)

D'autres substances connues pouvant induire une leucopénie/neutropénie sont : certains éthers de glycol de la série éthylénique et leurs acétates [7] tels que le 2-éthoxyéthanol [8], le 2-méthoxyéthanol (EGME) [9] et l'acétate de 2-éthoxyéthyle [10], ce dernier n'étant plus utilisé depuis 2002. L'expertise collective Inserm 2006 portant sur les effets sur la santé des éthers de glycol [11] présente une synthèse de ces données.

NB : Le benzène est une substance réglementée (Article R. 4412-162 du code du travail) : les teneurs en benzène ne doivent pas dépasser 0,1% dans les produits réservés aux professionnels, cependant le taux de benzène peut atteindre 1% dans les carburants sans plomb (5% avant 2000) [12].

2.3.3 Leucopénie, neutropénie et métier de carrossier peintre

Nous nous sommes enfin penchés sur les cas rapportés dans la littérature scientifique en effectuant pour cela une recherche sur PubMed¹.

Aucun article ne mentionnait la survenue de neutropénie et agranulocytose chez des carrossiers peintres cependant, certains articles ont retenu notre attention.

C'est le cas d'une étude transversale chez des peintres de chantiers navals ayant mis en évidence une proportion de 5% de sujet granulocytopénique par rapport aux témoins attribuée à l'exposition à des éthers de glycol de la série E [13]. Une étude publiée en 2006, s'intéressant aux expositions aux solvants organiques d'artisans peintres automobile en Italie [14] a révélé des taux de benzène dans l'environnement de travail qui dépassaient les valeurs limites d'exposition, résultats corrélés aux taux urinaire de benzène. L'utilisation d'essence pour dégraisser et les gaz d'échappement étaient incriminés comme facteur d'exposition.

Pour mémoire, citons une étude plus confidentielle, dont seul l'abstract est disponible en anglais. Elle concerne une enquête de santé chez des carrossiers et peintres d'une usine automobile de Chine [15]. Le groupe de peintres automobiles exposés avait un taux de leucocytes significativement plus bas comparé au groupe contrôle composé d'administratifs.

¹ Algorithme de recherche PubMed :

- a- ("leukopenia"[MeSH Terms] OR "leukopenia"[All Fields]) AND ("paint"[MeSH Terms] OR "paint"[All Fields]) : 11 résultats
- b- ("solvents"[Pharmacological Action] OR "solvents"[MeSH Terms] OR "solvents"[All Fields] OR "solvent"[All Fields]) AND ("automobiles"[MeSH Terms] OR "automobiles"[All Fields] OR "car"[All Fields]) AND ("paintings"[MeSH Terms] OR "paintings"[All Fields] OR "painting"[All Fields]) : 24 résultats
- c- ("automobiles"[MeSH Terms] OR "automobiles"[All Fields] OR "car"[All Fields]) AND ("paintings"[MeSH Terms] OR "paintings"[All Fields] OR "painting"[All Fields]) : 70 résultats

En conclusion : certains articles orientent vers une possibilité de leucopénie/neutropénie dans les métiers liés à la peinture. Les produits classiquement incriminés étaient certains éthers de glycol de la série éthylénique et les hydrocarbures benzène-toluène-xylène, en raison probablement des traces résiduelles de benzène. L'une des études nous interroge sur la possibilité d'une présence de benzène sous-estimée malgré une réglementation restrictive limitant la quantité de benzène à 0,1% du poids total.

2.3.4 Rapex

Afin d'explorer la probabilité de présence du benzène dans les produits à destination des carrossiers peintres, nous avons interrogé le système RAPEX [16] (alerte rapide pour produits dangereux non alimentaires), une base de données européenne qui recense tous les produits non conformes. Nous avons utilisé les mots-clés suivants : paint/benzene/thinners/paint stripper/paint remover/filler dans la catégorie « chemical products » et le type de risque « chemical ». Dans les produits non conformes destinés à un usage professionnel, nous avons retrouvé 2 aérosols de décapant contenant des taux de dichlorométhane variant de 60 à 100%. Des concentrations excessives de toluène ont été retrouvées dans 9 peintures en aérosol. Dans les produits signalés comme contenant des taux excessifs de benzène, il y avait 34 tubes de dissolution contenus dans des kits de réparation pour vélo (jusqu'à 60 à 90% de benzène), 4 colles et une peinture en spray pour jantes type de produit qui pourrait éventuellement être utilisé dans le secteur de la réparation automobile (Annexe 3). Toutefois dans ce dernier cas, le taux de benzène était noté à 0.25%.

Afin d'obtenir plus de renseignements sur les produits destinés à la carrosserie, nous avons contacté la DGCCRF (Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes) mais nous sommes malheureusement restés sans réponse.

2.4 Le métier de carrossier peintre

2.4.1 Généralités

Le métier de carrossier peintre regroupe l'ensemble des activités centrées sur le remplacement et la réparation des éléments de carrosserie. En France, il y a 8000 entreprises qui disposent d'une cabine de peinture. La moitié fait partie de réseaux constructeurs. On estime le nombre d'ouvriers de la carrosserie-peinture à 24 300 et le nombre d'artisans-carrossiers à 3600 [17]. L'évolution actuelle du métier tend vers la diminution des réparations dites « lourdes » (moins d'accidents, moins de chocs violents, coût d'intervention élevé favorisant le passage en épave du véhicule). L'activité est plus centrée sur la carrosserie dite « rapide » (débosselage, remplacement de pièce, peinture). De part leur activité et les produits utilisés, les carrossiers peintres sont particulièrement exposés au risque chimique.

2.4.2 Différentes activités en carrosserie

Les tâches réalisées sont nombreuses et variées. Les pièces endommagées peuvent être démontées puis remplacées ou réparées. La réparation implique le plus souvent une préparation de la surface avec décapage, pose de mastic, ponçage, dégraissage et peinture [18]. Le séquençage des activités nous permet de repérer les différents risques auxquels

sont soumis les carrossiers peints. A noter, outre les visites de poste, certains documents vidéo en ligne présentent un intérêt pédagogique certain pour comprendre les différentes étapes des techniques de carrosserie. On retrouve ces vidéos y compris sur des plateformes de partage grand public comme You Tube.

2.4.2.1 SOUDAGE

On peut tout d'abord citer le soudage réalisé au MIG (Metal Inert Gas), MAG (Metal Activ Gas) ou TIG (Tungsten Inert Gas) qui concerne surtout les carrossiers tôliers et dans une moindre mesure les carrossiers peints. C'est une activité qui expose aux fumées de soudage.



Sobolewski © 123RF.com

Figure 1 : Soudage.

2.4.2.2 MASTIC

La pose de mastic consiste à appliquer une résine (époxy ou polyuréthane) mélangée à un durcisseur. Elle sert à faire disparaître les irrégularités de la tôle.



Kingwatcharapong © 123RF.com



Rattanasaroi © 123RF.com

Figure 2 : (a) Mélange du mastic. (b) Application du mastic.

2.4.2.3 PONÇAGE

Le mastic séché est, par la suite, poncé manuellement ou à l'aide d'une ponceuse électrique afin de lisser la surface. C'est une activité génératrice de poussière.



Kalinovsky © 123RF.com



Rattanasaroi © 123RF.com

Figure 3 : (a) Ponçage électrique. (b) Ponçage manuel.

2.4.2.4 APPRET

Une couche d'apprêt nécessaire à la bonne adhésion de la peinture est appliquée par pulvérisation. Cette couche d'apprêt est susceptible d'être poncée également.



Sima © 123RF.com

Figure 4 : Pulvérisation d'apprêt.

2.4.2.5 PEINTURE

Le mélange des teintes se fait dans le laboratoire puis l'application de la teinte se fait au pistolet pulvérisateur en cabine. Le vernis est la dernière couche appliquée.



Kalinovsky © 123RF.com

Figure 5 : Pulvérisation de peinture en cabine.

2.4.2.6 DEGRAISSAGE

La carrosserie est régulièrement nettoyée avec un dégraissant entre les différentes étapes.



Kalinovsky © 123RF.com

Figure 6 : Dégraissage.

2.4.2.7 NETTOYAGE

Les instruments tels que les couteaux à mastic et les pistolets sont nettoyés avec du diluant, parfois dans une machine à laver spécifique, ou dans une fontaine à diluant ou dans un bac.

2.4.2.8 DEMONTAGE / REMONTAGE

Une partie du temps est consacré au démontage, débosselage et remontage des pièces de carrosserie.



Kalinovsky © 123RF.com

Figure 7 : Débosselage.

2.4.3 Exposition au risque chimique

Les carrossiers peintres utilisent de nombreux produits qui les exposent au risque chimique. Cela a fait l'objet de recommandations tant par des institutions comme l'INRS que par des services de santé au travail au profit de leurs adhérents [19,20]. On peut ainsi citer les peintures, vernis, apprêts, mastic, diluant, dégraissant, décapant et colles. Ces produits contiennent des solvants (dont les effets sur la santé sont bien connus et font d'ailleurs l'objet du tableau n°84 des maladies professionnelles) et de nombreuses autres substances plus ou moins dangereuses.

Une réduction des risques a, certes, été faite depuis le passage aux peintures à l'eau mais contrairement aux idées reçues les peintures à l'eau contiennent toujours des solvants et ne sont pas d'une totale innocuité.

Voici quelques exemples de substances nocives que l'on peut trouver parmi la grande diversité de produits : le styrène dans le mastic qui est référencé CIRC 2B² [21] (soit peut-être cancérigène pour l'homme), les pigments dans les peintures tels que le bleu de cobalt (CIRC 2B) [22] ou chromate de plomb classé CIRC 1 (cancérigène avéré) [23] et les résines époxydiques dans les mastics qui provoquent des dermites et eczémas.

Le tableau suivant reprend quelques substances et procédés fréquemment retrouvés dans les produits utilisés en carrosserie. Les voies principales de pénétration de ces produits sont les voies respiratoires et cutanées.

² Classification du Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC)

Groupe 1 : substance cancérigène pour l'homme

Groupe 2A : substance probablement cancérigène pour l'homme

Groupe 2B : substance cancérigène possible pour l'homme

Groupe 3 : substance ne pouvant être classée du point de vue de cancérigénicité pour l'homme

Substance ou procédé	Utilisation	Remarques
Fumée de soudage	Soudage	Classé CIRC 2B Irritation voies respiratoires
Styrène	Mastic	Classé CIRC 2B
Chromate de plomb	Pigment de peinture	Classé CIRC 1
Bleu de cobalt	Pigment de peinture	Classé CIRC 2B
Résine époxydique	Mastic	Eczéma (tableau MP 51)
Toluène [24]	Peinture Diluant	Irritation oculaire et cutanée Syndrome psycho-organique, altération de l'audition et de la vision des couleurs Reprotoxique
Xylène [25]	Peinture Diluant	Irritation respiratoire, oculaire et cutanée Syndrome psycho-organique
Isocyanates	Colle Vernis	Rhinite, asthme, lésion eczématiforme (tableau MP 62)
Dichlorométhane [26][27]	Décapants	Classé CIRC 2A Peut provoquer dépression du système nerveux central à forte dose Irritant cutané et oculaire
Cyanoacrylate d'éthyle ou de méthyle [28]	Colles	Irritant des voies respiratoires Peut provoquer de l'asthme
N-hexane [29]	Dégraissant	Irritant oculaire et des muqueuses respiratoires Peut provoquer des polynévrites périphériques sensitivo motrice

Tableau 4 : principales substances ou procédés retrouvés en carrosserie

3 Matériel et Méthode

Une étude transversale a été mise en place pour tous les garages disposant d'une activité de carrosserie. Elle était scindée en deux parties : l'étude des conditions de travail sur le terrain et le suivi individuel des salariés concernés.

3.1 Etude de terrain

L'étude de terrain a été réalisée par Benjamin CAMU, alternant en licence professionnelle « coordinateur de projets en gestion des risques ». Une visite de chaque garage a été faite avec l'étude des conditions de travail, la caractérisation des postes, l'analyse des équipements de protection collective et individuelle mis en place. Un recueil des fiche de données de sécurité des produits utilisés a également été fait. Les préconisations issues des analyses de poste et de l'analyse des FDS ont fait l'objet d'un rapport remis aux employeurs.

3.2 Méthodologie de l'entretien médico-professionnel

3.2.1 Recueil des données

L'entretien médical des salariés peintres, carrossiers et carrossiers peintres s'est déroulé dans les différents centres de consultation du SST MT2I. L'entretien comportait tout d'abord un **hétéro-questionnaire** (annexe 4), renseignant des informations sur leur état de santé (antécédents, traitements), sur leurs éventuelles expositions aux produits chimiques au cours des activités professionnelles et extra-professionnelles, le but étant de repérer

d'éventuels facteurs pouvant provoquer une perturbation de la numération formule sanguine. L'hétéro-questionnaire relevait également toute pathologie, prise de médicament, exposition extra-professionnelle et professionnelle antérieure pouvant induire une leucopénie/neutropénie.

L'entretien était complété par une recherche de **signes fonctionnels**, un **examen clinique** et une **prise de sang** comprenant une NFS, un bilan hépatique et un bilan rénal.

Toutes les informations collectées ont été anonymisées dans une base de données. L'analyse de ces données a été faite à l'aide du logiciel **SPSS** (*Statistical Package for the Social Sciences*).

3.2.2 Analyse des données

Caractéristiques générales de la population étudiée

Dans un premier temps nous avons caractérisé la population étudiée (sexe, âge, ancienneté, poste).

Caractérisation de l'activité et des expositions

Nous avons décrit les différentes activités, la proportion de salariés concernés et les différents équipements de protection utilisés.

Nous avons créé un indice d'exposition par tâche, basé sur la fréquence de cette tâche cotée de 0 à 4 (nulle, occasionnelle, intermittente, fréquente, permanente) et sur une intensité d'exposition (au produit utilisé ou fumées/poussières dégagées) cotée de 1 à 3 (faible, modérée, élevée). Les fréquences et intensités ont été inspirées du questionnaire

Solvaquest [30]. Afin de vérifier que les différents postes (P, CP, C) ont bien des activités distinctes nous avons réalisé une analyse en composantes principales puis les expositions ont été décrites selon le poste.

Analyses des données cliniques

Nous avons dans un premier temps décrit les caractéristiques des salariés (antécédents, tabac, alcool, maladie professionnelles).

Nous avons par la suite décrit les signes fonctionnels rapportés et les données de l'examen clinique notamment les signes neurotoxiques aigus et chroniques et les signes fonctionnels respiratoires. Nous avons étudié si ces variables de santé étaient associées aux catégories d'exposition. Une régression logistique en méthode ascendante était effectuée en incluant les variables significatives dans l'analyse précédente ; le seuil de significativité était fixé à 0,05.

Analyses des paramètres sanguins

Nous avons décrit les différents paramètres de la prise de sang. Une étude des corrélations binaires entre les paramètres sanguins et chaque paramètre d'exposition, la consommation d'alcool ainsi que l'antériorité dans la profession a été réalisée. Quand les résultats étaient significatifs, une régression linéaire par méthode ascendante était faite avec un seuil de significativité fixé à 0,10.

4 Résultats

4.1 Caractéristiques générales de la population étudiée

Les entretiens se sont déroulés dans 7 centres répartis sur l'agglomération grenobloise pour 36 garages suivis par 17 médecins du service inter-entreprises.

111 personnes dont l'intitulé du poste était peintre ou carrossier peintre ou carrossier ont été reçues en visite médicale spécifique entre décembre 2015 et avril 2016. La majorité de l'effectif était constituée d'hommes avec seulement deux femmes. Parmi eux, 5 chefs d'entreprises non salariés ont accepté de participer à l'étude.

Les salariés étaient âgés de 20 à 62 ans avec une moyenne d'âge de 42 ans.

La répartition par poste de travail (Figure 8) était la suivante :

- 22 peintres (20%)
- 49 carrossiers peintres (44%)
- 40 carrossiers (36%)

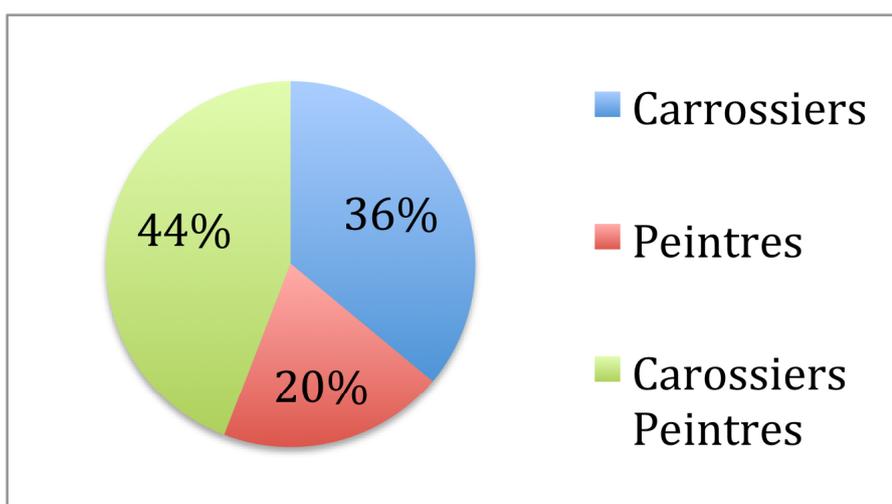


Figure 8 : répartition des travailleurs par poste.

L'ancienneté professionnelle était de 24 ans en moyenne (minimum 1 an, maximum 47 ans, médiane à 24 ans). 95% avaient au minimum 5 ans d'ancienneté. Ils travaillaient en moyenne 38 heures par semaine.

Poste (%)	Peintre	22 (20)
	Carrossiers Peintres	49 (44)
	Carrossier	40 (36)
Sexe (%)	Féminin	2 (1,8)
	Masculin	109 (98,2)
Age	Moyenne	42
	Médiane	43
	Minimum-Maximum	20-62
Ancienneté professionnelle (années)	Moyenne	23,6
	Médiane	24
	Minimum-Maximum	1-47
Horaires hebdomadaires (heures)	Moyenne	38
	Médiane	39
	Minimum-Maximum	17-60
	Ecart type	5,7

Tableau 5 : caractéristique générale de la population.

4.2 Caractérisation de l'activité et des expositions

4.2.1 Introduction

Nous allons dans cette partie expliciter des différentes activités avec l'effectif concerné, le temps consacré et les différentes modalités. Ces données sont résumées dans le tableau 6.

Il faut néanmoins préciser que l'activité est variable selon les jours. Par conséquent, les temps moyens qui seront présentés ne sont pas un reflet de « l'activité réelle » mais de l'activité moyenne journalière que cela représente. A titre d'exemple, le soudage est une activité ponctuelle qui peut représenter 2 à 4 heures par mois pour certains. Afin

d'homogénéiser les résultats ce temps de soudage donne une moyenne journalière de 6 à 12 minutes.

4.2.2 Activité soudage

L'activité de soudage concerne 65% de l'effectif. Il s'agit pour la plupart d'une activité ponctuelle. Le temps moyen journalier consacré à cette tâche est de 21 minutes.

Pour cette tâche, aucun des salariés n'a déclaré utiliser une aspiration au poste de soudage.

Parmi les salariés concernés, 70% déclaraient porter systématiquement des gants, 22% en portent ponctuellement et 8% n'en portent jamais. Le port de masque de soudeur est quasi-systématique avec 94% des salariés concernés qui le portent lors du soudage. Le tablier en cuir est rarement porté avec 77,5% qui ne l'utilisent jamais.

L'activité de soudage est de moins en moins fréquente. En effet, dans le contexte économique actuel, remplacer une pièce est parfois plus rentable que sa réparation. Néanmoins, c'est une activité qui n'est pas amenée à disparaître. Aussi, il serait préférable que les postes à souder soient équipés d'une aspiration des fumées à la source.

4.2.3 Activité masticage

La pose de mastic a été dissociée du ponçage dans l'interrogatoire. Il s'agit d'une tâche qui est plutôt rapide (le mastic durcissant rapidement, la pose se fait dans la foulée après la préparation). C'est aussi une tâche qui est récurrente sur une journée type.

La pose de mastic concerne 90% des salariés avec un temps moyen journalier de 23 minutes. Le port de masque est très rare lors de cette tâche avec seulement 13,9% qui l'utilisent systématiquement (sans garantie d'efficacité car le plus souvent il s'agit de masque à poussière simple). Quant au port de gants 50,5 % déclarent les porter systématiquement, 15,8% occasionnellement et 33,7 % jamais.

La pose de mastic est une activité que l'on peut qualifier d'incontournable pour tous les corps de métiers en carrosserie. Cette activité étant plutôt rapide, très peu de précautions sont prises par les salariés sur le port d'EPI. Mettre des EPI semble représenter une contrainte temporelle pour ces derniers

4.2.4 Activité ponçage

C'est une activité qui concerne 96,4% des salariés avec en moyenne 2 heures journalières consacrées à cette tâche. 88% déclarent utiliser une ponceuse aspirante et 35,5% poncent au dessus d'un plancher aspirant. Seuls 57,5% se protègent avec un masque anti-poussière, 23,6% le font occasionnellement et 18,9% ne portent pas de masque. Lors du ponçage 61% des salariés interrogés ne portent pas de gant, 27,6% le mettent systématiquement et 10,8% le font par intermittence.

A l'instar de la pose de mastic, le ponçage est une activité qui concerne tous les corps de métier de la carrosserie avec le temps moyen consacré à cette tâche le plus important de tous. Différents moyens de protections collectives sont mis en œuvre tels que les planchers aspirants et les ponceuses aspirantes. Cependant, il y a une amélioration à obtenir au niveau du port de masque anti-poussière. Quant à l'utilisation de gants, les

salariés qui n'en portaient pas ont précisé que cela nuisait à la qualité de leur travail car ils avaient besoin de « sentir la tôle sous leur main ».

4.2.5 Activité préparation peinture

Cet intitulé fait référence à la préparation des teintes dans le labo de peinture.

63% des salariés interrogés étaient concernés par cette tâche. Ils y passent en moyenne 38 minutes par jour. A la question de savoir si le local était équipé d'une aspiration, 92 % ont répondu par l'affirmative. Cependant l'étude de terrain qui a été menée en parallèle a révélé que les locaux étaient effectivement équipés d'une ventilation mais sans aucun système d'aspiration des vapeurs à la source. Le masque respiratoire est porté systématiquement chez seulement 14% des salariés. Ils sont 80% à ne jamais le porter et 6% à le porter occasionnellement. Quant aux gants de protection, ils sont 46,5% à les utiliser systématiquement, 8,5% occasionnellement et 45% à ne jamais les utiliser. A l'exception d'une personne, les lunettes de sécurité ne sont pas utilisées lors de la préparation des teintes.

La préparation des teintes est une activité pour laquelle très peu de précautions sont prises car elle est perçue par les salariés comme non exposante. Bien que cette tâche soit moins exposante par rapport à la pulvérisation de peinture, les peintures ne cessent pas pour autant d'émettre des composés organiques volatils.

4.2.6 Activité pulvérisation de peinture

La pulvérisation de peinture concerne 62% des salariés. Le temps journalier moyen consacré à cette activité est de 83 minutes. A une exception près, la totalité des garages est équipée d'une cabine de peinture. Concernant le port du masque, ils sont 95% à le mettre systématiquement, 4% à l'utiliser occasionnellement et 1% jamais. Le port des gants est systématique dans seulement 46 % des cas et il est absent dans 39% des cas. Le port de lunettes de protection est rare avec seulement 12% des salariés concernés. La combinaison de peinture est utilisée systématiquement dans 72% des cas, occasionnellement dans 16% des cas et jamais dans 12% des cas.

Un effort reste à réaliser sur le port de gants et le port de lunettes de protection.

4.2.7 Application hors cabine

Cette rubrique répertorie les activités d'application d'apprêt ou de peinture hors cabine.

Cette activité concerne 54% des salariés avec une moyenne journalière de 22 minutes. 52% réalisent cette activité au-dessus d'un plancher aspirant. Ils sont 58% à utiliser un masque systématiquement, 14% à l'utiliser occasionnellement et 28% à ne jamais l'utiliser. Quant au port des gants, ils sont 40% à les utiliser systématiquement, 7% occasionnellement et 53% jamais. La combinaison est portée par seulement 5% des salariés concernés.

Une sensibilisation est souhaitable afin d'éliminer toute activité de pulvérisation hors cabine et plancher aspirant car c'est une activité qui expose non seulement les salariés qui le font mais également les salariés autour.

4.2.8 Activité dégraissage

Il s'agit du temps consacré au dégraissage des véhicules entre les différentes étapes de réparation.

C'est une activité que réalisent 82% des salariés interrogés et ils y consacrent en moyenne 17 minutes par jour. Les dégraissants utilisés contiennent pour la plupart des solvants naphtas légers hydrotraités, de l'isopropanol, du propane et du butane. Pour cette tâche, 81 % ne portent pas de masque, 10% en portent systématiquement et 9% occasionnellement. Les gants sont portés systématiquement dans 40% des cas, occasionnellement dans 17% des cas et jamais dans 43% des cas.

Le dégraissage est une activité perçue comme peu exposante avec en conséquence très peu de port de gants et ce d'autant plus que c'est une tâche rapide pour laquelle mettre des gants puis les retirer prend presque autant de temps que la tâche en elle-même.

4.2.9 Activité nettoyage

Cette activité est le reflet du temps qui est consacré au nettoyage des outils de travail tels que les pistolets à peinture, couteau à mastic le plus souvent à l'aide de diluants.

Le temps moyen de nettoyage est de 15 minutes pour 92% des salariés concernés.

56 % n'utilisent pas de masque lors de ces opérations contre 26 % qui l'utilisent systématiquement et 18% qui l'utilisent occasionnellement. Les gants sont portés systématiquement dans 67% des cas, occasionnellement dans 13% des cas et jamais dans 20% des cas.

4.2.10 Activité pose d'apprêt

La pose d'apprêt a été incluse dans l'activité pulvérisation de peinture ou application hors cabine. Elle n'excède pas 30 minutes par jour. C'est une activité pour laquelle 51% des 79 salariés pulvérisent en cabine et portent des gants ou un masque.

4.2.11 Utilisation de colle

76% des salariés interrogés utilisent de la colle de façon occasionnelle. Ils sont faiblement exposés pour 12% d'entre eux, modérément exposés pour 77% et fortement exposés pour les 11% restants. Il s'agit de différentes colles destinées à différents usages : colle pare-brise, joint d'étanchéité, assemblage d'éléments de carrosserie. On retrouve fréquemment des colles polyuréthanes, des colles acryliques et également des colles néoprènes.

4.2.12 Pratiques diverses

30% des salariés interrogés déclarent laver leur vêtement de travail à domicile contrairement à ce que le code du travail impose (article R4412-19), à savoir que cette tâche incombe à l'employeur.

Nous avons relevé que le **nettoyage des mains au diluant** était une pratique répandue avec **63%** des salariés interrogés qui le font. Nous avons croisé statistiquement cette pratique avec le poste et nous avons observé que c'était une pratique très répandue chez les peintres (82%), mais également chez les carrossiers peintres (62%), et enfin les carrossiers (51%). Les diluants utilisés à cette fin là sont ceux consacrés aux nettoyages des instruments et contiennent pour la plupart du toluène, du xylène et des solvants naphtas.

Activité	Effectif concerné %	Temps journalier moyen en minutes	Protection cutanée %	Protection respiratoire %	Protection collective%
Soudage	65	21	69		0
Masticage	90	23	50	14	0
Ponçage	96	120	28	58	88
Préparation teintes	63	38	46	14	
Pulvérisation cabine	62	83	46	95	100
Pulvérisation hors cabine	54	22	40	58	52
Dégraissage	82	17	40	10	
Nettoyage	92	15	67	26	

Tableau 6: récapitulatif du descriptif de l'activité des peintres, carrossiers-peintres et carrossiers étudiés (N= 111), ainsi que les moyens de protection mis en œuvre.

La figure 9 donne un aperçu des temps moyens journaliers en minutes, consacrés aux différentes activités en fonction des professions.

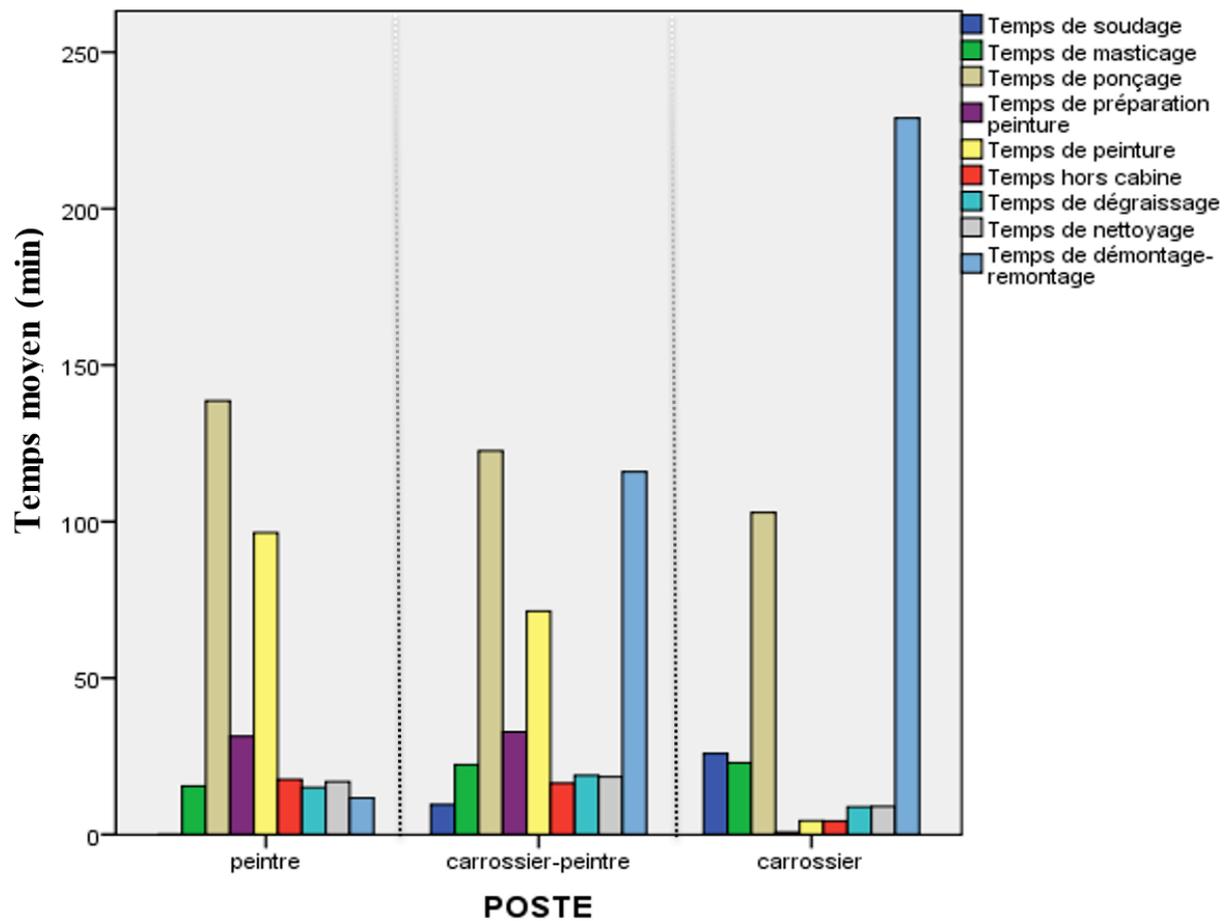


Figure 9 : Temps moyen consacré aux différentes activités en fonction des professions.

4.2.13 Analyse en composantes principales (ACP)

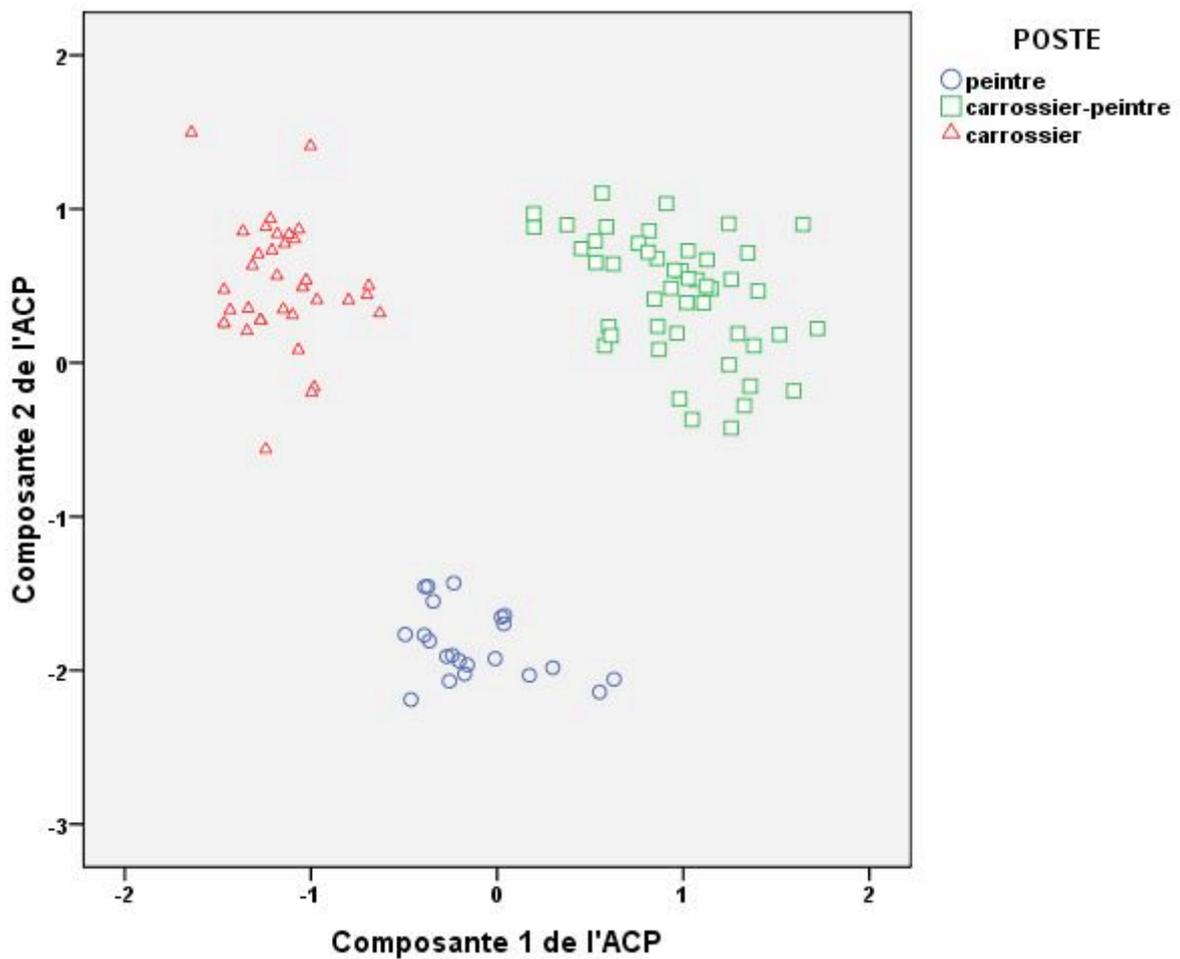


Figure 10: Représentation spatiale des individus selon les deux premières dimensions de l'ACP (Exposition selon poste).

L'ACP a été réalisée avec les variables d'exposition suivantes : **fumées de soudage, mastic, poussières de ponçage, préparation de peinture, peinture, apprêt, dégraissant, diluant, décapant et colle**. L'ACP nous a permis de confirmer que les expositions (Fréquence x Intensité), cotées de 0 à 12, étaient différentes selon les professions et suffisaient à les discriminer sans ambiguïté (Figure 10).

4.3 Niveau d'exposition

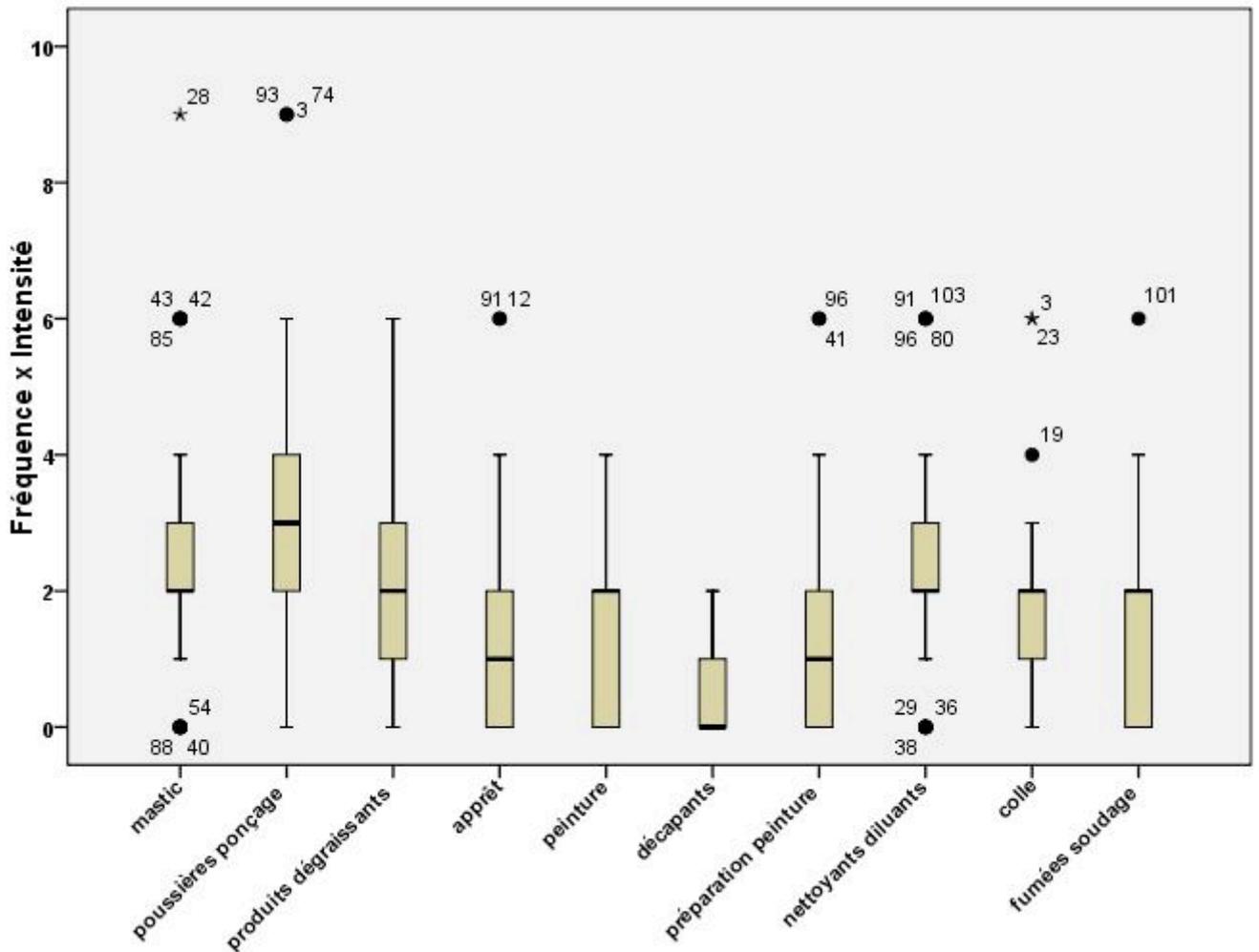


Figure 11: exposition en fonction des différents postes de travail.

La distribution des niveaux d'exposition aux différentes substances est représentée figure 11. Pour plus de précision ces expositions ont été représentées pour chaque métier (C, CP, P) dans la figure 12. Les étoiles représentent les points extrêmes et les ronds les points éloignés (respectivement éloignés de plus de 3 fois et plus de 1,5 fois de l'intervalle interquartile Q3-Q1). Ces niveaux d'expositions nous serviront dans nos analyses statistiques.

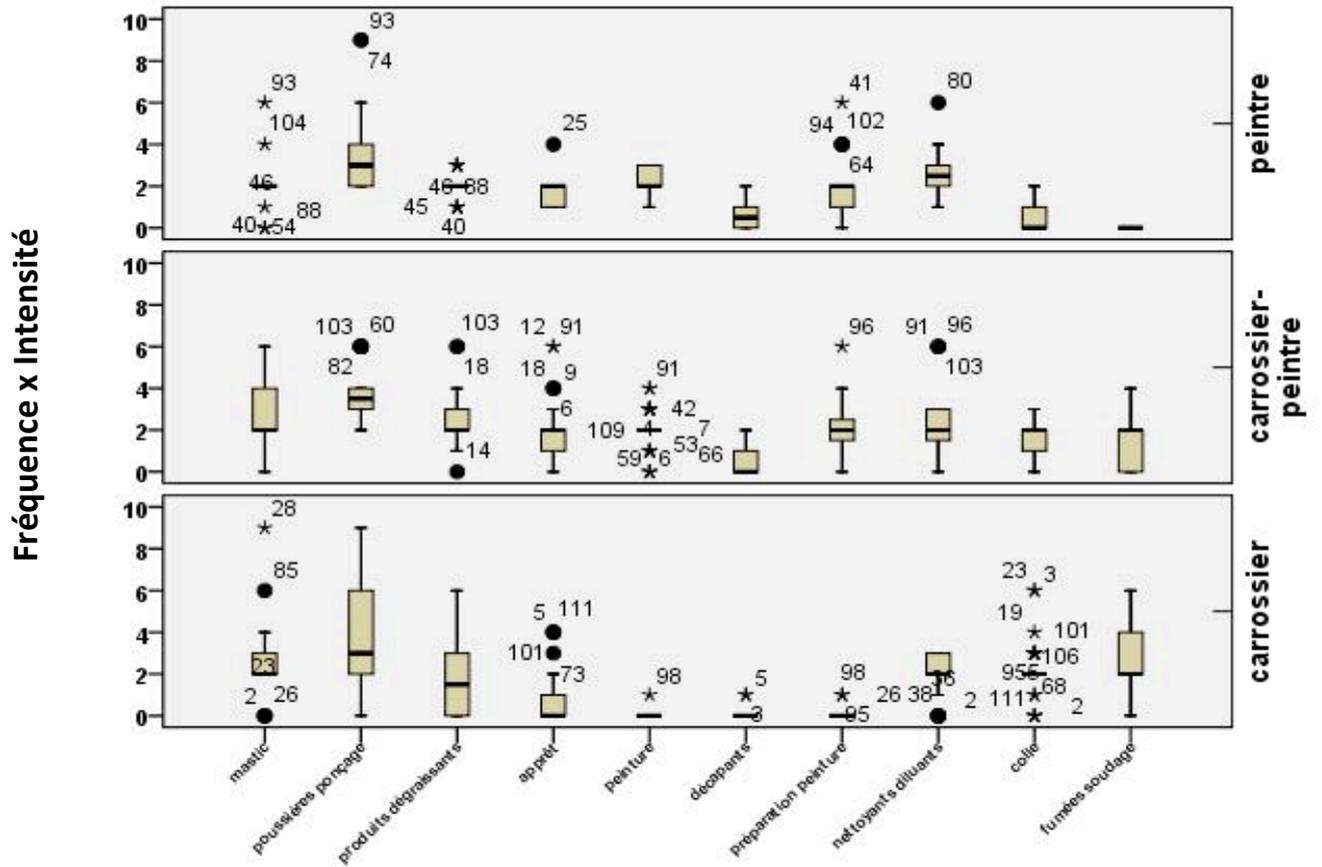


Figure 12: Exposition aux différents postes de travail selon la profession.

A quelques exceptions près, nous pouvons dire que les carrossiers peintres couvrent l'ensemble des tâches. Les carrossiers quant à eux ne font pas de peinture mais peuvent être amenés à pulvériser les apprêts. Quant aux peintres, ils manipulent du mastic comme les autres, mais ne s'occupent pas de travailler/redresser la tôle et donc ne soudent pas.

4.4 Analyse des données cliniques

Parmi les salariés, 42% étaient fumeurs actifs. Ils étaient 13,5% non buveurs, 35,1% avec une consommation faible, 47,7% avec une consommation modérée et 3,6% avec une consommation à risque.

Concernant les pathologies professionnelles, 12 (10,8%) en ont déclaré une dont 10 relevaient du tableau 57 des maladies professionnelles (Affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail) et 2 du tableau 42 (Atteinte auditive provoquée par les bruits lésionnels).

Concernant les antécédents, 26 (23%) se sont dits allergiques, 19 (17%) ont rapporté une pathologie respiratoire et 15 (13,5%) une pathologie cutanée.

		<i>Effectif</i>	<i>Pourcentages</i>
Tabac	Non fumeur	48	43,2
	Ancien fumeur	16	14,4
	Fumeur	47	42,3
Alcool	Non buveur	14	13,5
	Faible	39	35,1
	Modérée	53	47,7
	A risque	5	3,6
Maladie professionnelle	Tableau 57 : affection périarticulaire	10	9
	Tableau 42 : atteinte auditive	2	1,8
Antécédents	Allergie	26	23,4
	Pathologie respiratoire	19	17,1
	Pathologie cutanée	15	13,5

Tableau 7: Caractéristiques de la population étudiée.

Signes fonctionnels et signes cliniques

Concernant l'état général, 25% des salariés ont signalé de la fatigue au cours des six derniers mois et 4,5% une perte d'appétit ainsi qu'une perte involontaire de poids.

Sur le plan respiratoire, ils étaient 30% à présenter au moins un signe fonctionnel : la toux était le symptôme le plus largement rapporté avec 21% des salariés, suivi de l'essoufflement

avec 10% des salariés. Au niveau de la sphère ORL, 8% des salariés ont rapporté une perte de l'odorat et 5% une sensibilité accrue aux odeurs. Concernant **les signes d'intoxications aiguës aux composés organiques volatils**, ils étaient 38% à rapporter au moins un signe : les maux de têtes venaient en première position avec 37% des salariés concernés, suivis des nausées avec 11% puis des vertiges avec 9%. Quant aux signes pouvant orienter vers une intoxication chronique, ils étaient 16% à présenter au moins un signe : le ralentissement psychomoteur était en première position avec 13,6%, suivi des difficultés de concentration 11% et enfin de la sensation de dépression à 7%. La symptomatologie cutanée (irritations, éruptions) était positive pour 26% des salariés avec une atteinte des mains et avant-bras en grande majorité. 19% des salariés ont rapporté des irritations oculaires. 28% ont rapporté une baisse de l'audition et 13% des acouphènes. Ces informations sont résumées dans le tableau 8.

	<i>Symptômes</i>	<i>Pourcentage de l'effectif</i>
Etat général (6 derniers mois)	Asthénie	25
	Perte de poids	4,5
	Perte d'appétit	4,5
Signes respiratoire	Toux	21
	Dyspnée	10
ORL	Perte de l'odorat	8
	Sensibilité aux odeurs	5
	Diminution de l'audition	28
	Acouphène	13
Signes d'intoxication neurologique aigüe	céphalées	37
	nausées	11
	Vertiges	9
Signes d'intoxication neurologique chronique	Ralentissement psychomoteur	13,7
	Trouble de la concentration	11
	Dépression	7
Cutané	Eruptions/Irritations	26

Tableau 8: signes fonctionnels.

L'examen clinique nous a permis de constater une importante proportion d'anomalies type trouble musculo squelettique chez 17% des salariés examinés. Ces anomalies étaient déjà connues pour la plupart.

Lors de l'examen, une attention particulière a été portée aux mains des salariés pour **constater des traces de peintures, mastic ou poussière de ponçage. Sur les 87 données récoltées, 51% avaient les mains « souillées ».**

Analyse :

- La probabilité de présenter des signes d'intoxication neurologique aigue était influencée par l'exposition :
 - A la **peinture en cabine** **OR=0,27 ; IC 95 % [0,13-0,58] : facteur protecteur.**
 - Aux **décapants chimiques** **OR=2,53 ; IC 95 % [1,10-5,83].**
 - A la **préparation de la peinture** **OR = 1,81 ; IC 95 % [1,13-2,91].**

- La probabilité de présenter des signes d'intoxication neurologique chronique était influencée par l'exposition :
 - Aux **apprêts** **OR =1,69 ; IC 95 % [1,10-2,62].**

- La probabilité de présenter des signes fonctionnels respiratoires était influencée par l'exposition :
 - aux **colles** avec **OR =1,76 ; IC 95 % [1,10-2,83].**

4.5 Analyse des paramètres sanguins

97 salariés ont fait la prise de sang demandée ce qui représente 87% des salariés participants.

4.5.1 Descriptif des paramètres sanguins

		Moyenne	Ecart type	Nombre Inf au 2,5 ème percentile	Nombre supérieur au 2,5 ème percentile	Nombre de personne inférieur au seuil diagnostic bas	Nombre de personne supérieur au seuil diagnostic haut
NFS	Hb (130-170)	153,11	8,89			0	1
	VGM (82-98)	87,37	4,39	2	2	8	0
	Leuco (4-10)	7,38	1,92	2	2	0	7
	Lympho (1,5-4)	2,58	0,74	1	2	2	4
	PNN (1,4-7)	4	1,41	2	2	1	4
	PNB (0-0,1)	0,04	0,02	0	2	NC	4
	PNE (0-0,5)	0,21	0,14	4	2	NC	7
	Plaquettes (150-400)	247	51	1	2	0	0
BH (Norme labo)	ASAT (<35)	26	8,65	1	2	NC	10
	ALAT (<42)	30,6	13,9	1	2	NC	19
	GGT (<60)	28,3	23	2	2	NC	7
BR	Créat	83	11,25	2	2	NC	3
	Urée	5,9	1,33	2	2	NC	9

Tableau 9: descriptif des paramètres sanguins chez les carrossiers peintres, carrossiers et peintres étudiés (N=97).

Lignée blanche

Leucocytes : 7 cas d'hyperleucocytose ont été trouvés. Il n'y a pas eu de cas de leucopénie.

PNN : Il y a eu 4 cas de polynucléose neutrophile. Un cas de neutropénie a été retrouvé et les investigations complémentaires réalisées ont permis de retrouver une infection concomitante chez un salarié dont l'origine ethnique peut favoriser une neutropénie de marginalisation.

Lymphocyte : Il y a eu 4 cas de lymphocytose. L'enquête ayant eu lieu en hiver, une partie des cas pouvait être expliquée par des infections ORL. Il y a également eu 2 cas de lymphopénie.

PNB : Nous avons trouvé 4 cas de polynucléose basophile dont un était associé à une lymphocytose

Pour information, 6 salariés étaient sous antibiotiques dans les 15 jours ayant précédé la prise de sang.

Lignée rouge

Hémoglobine : Il y a eu 1 cas de polyglobulie à 178 g/L (VGM normal, Nombre d'hématies normal).

Plaquettes : Il n'y a pas eu de perturbation du taux de plaquettes.

Bilan hépatique

ASAT : 10 salariés avaient leur taux d'ASAT supérieur à la norme du laboratoire, un seul était supérieur à 1,5N.

ALAT : 19 salariés avaient leur taux d'ALAT supérieur à la norme du laboratoire, 5 d'entre eux étaient supérieurs à 1,5N.

Les rapports ASAT/ALAT étaient supérieurs à 1 dans seulement deux cas, et dans ces deux cas une consommation excessive d'alcool était notée. Pour les autres cas de figure, le rapport ASAT/ALAT était inférieur à 1.

GGT : 7 salariés avaient un taux de GGT supérieur à la norme.

Bilan rénal

Créatinine : Trois salariés avaient un taux de créatinine légèrement supérieur à la norme sans perturbation du débit de filtration glomérulaire.

Urée : Neuf salariés avaient un taux d'urée supérieur à la norme.

4.5.2 Analyse des paramètres sanguins en fonction des variables d'exposition

L'analyse des paramètres sanguins, notamment la régression linéaire nous a permis de retrouver des corrélations statistiquement significatives (tableau 9). Pour les **leucocytes**, les personnes qui avaient les taux les plus élevés étaient le plus exposées au **tabac** et aux **produits dégraissant**. Ceux qui avaient un taux de **lymphocytes** plus élevés étaient exposés au **tabac** et à la **peinture lors de la préparation**. Pour les **polynucléaires neutrophiles**, ce sont ceux qui étaient les plus exposés au **tabac** et aux **produits dégraissants** qui avaient les taux les plus élevés.

Pour le taux d'**ASAT**, ceux qui fumaient avaient un taux moins élevés et ceux qui étaient le plus exposés aux poussières de ponçage et qui avaient une consommation d'alcool plus importante avaient un taux plus élevé. Le taux d'**ALAT** était supérieur chez les personnes exposées aux diluants et il diminuait chez les personnes exposées aux colles. Le taux de **GGT** était supérieur chez les utilisateurs le plus exposés aux diluants, chez les consommateurs d'alcool et ceux qui étaient exposés à la peinture lors de la préparation. Ce taux diminuait chez les personnes exposées aux colles, mastic et peinture en cabine.

Paramètres sanguins	Variable retenue	Coefficient de régression	p
Leucocytes	Tabac	3,98	0
	Dégraissant	2,54	0,013
Lymphocytes	Tabac	3,31	0,001
	Préparation peinture	3,01	0,003
PNN	Tabac	0,926	0,01
	Dégraissant	0,241	0,028
ASAT	Poussière de ponçage	1,33	0,009
	Tabac	-4,11	0,028
	Alcool	2,07	0,066
ALAT	Colle	-3,10	0,015
	Diluant	2,67	0,025
GGT	Colle	-7,19	0,001
	Diluant	5,42	0,006
	Alcool	8,05	0,004
	Mastic	-3,5	0,024
	Peinture	-8,67	0,002
	Préparation peinture	4,95	0,019

Tableau 10: analyses de paramètres sanguins : résultats de la régression linéaire.

Afin de mieux visualiser le sens de la variation des paramètres sanguins, les données du tableau 10 sont résumées dans le tableau 11.

Paramètre sanguins	Variable retrouvée lors d'une <u>augmentation</u> du paramètre sanguin	Variabes retrouvée lors d'une <u>diminution</u> du paramètre sanguin
Leucocytes	Tabac Produit dégraissant	
Lymphocytes	Tabac Préparation de peinture	
Polynucléaires neutrophiles	Tabac Produit dégraissant	
ASAT	Poussière de ponçage Alcool	Tabac
ALAT	Diluant	Colles
GGT	Diluant Alcool Préparation peinture	Colles Mastic Peinture

Tableau 11: analyse des paramètres sanguins : synthèse des résultats de la régression linéaire.

5 Discussion

Les méthodes fouille de données (mesures de disproportion) ayant pour objectif la détection automatisée de signaux au sein du RNV3P avaient identifié un « signal statistique » en faveur d'un excès de cas de leuco /neutropénies et agranulocytoses chez des carrossiers peintres. Cela signifiait que les Centres de Consultation de Pathologies Professionnelles étaient sollicités, beaucoup plus fréquemment qu'attendu, pour l'investigation de l'origine professionnelle d'anomalies de la formule leucocytaire au sein de cette population. Dans ce cadre, il a été décidé de conduire une étude de terrain, afin de voir s'il s'agissait d'un biais de recrutement, ou d'un phénomène émergent que l'on pourrait corrélérer à certaines expositions chimiques. Dans ce cadre, nous avons conduit la présente étude pluri-disciplinaire auprès de 39 carrosseries, et 111 salariés (dont 97 ayant bénéficié d'un contrôle NF). Les techniques et produits ont été étudiés. En revanche, cette étude transversale ne met pas en évidence de cas de leuco/neutropénie, et ne confirme donc pas le signal du RNV3P. Il n'y a donc pas eu lieu de corrélérer la variable de santé aux indicateurs quantitatifs d'exposition qui avaient été conçus. Ce résultat négatif, n'en n'est pas moins important, dans la mesure où il apporte un élément de réponse fort à la question posée.

Ce travail a par ailleurs permis de décrire les risques chimiques, des situations avec un défaut de protection respiratoire ou cutanée, le taux encore important de nettoyage des mains au diluant (62%), ou le fait que les signes d'intoxications neurologiques aigus parfois présents, étaient corrélés de façon positive à l'utilisation de décapants chimiques et à la préparation de la peinture. Cela peut s'expliquer par la forte teneur en solvant des décapants (comme le dichlorométhane et le toluène) et l'absence d'aspiration à la source lors de la préparation de la peinture.

Parmi les résultats, nous retenons notamment les éléments suivants, intéressants en termes de prévention.

La peinture en cabine avait un effet protecteur. En effet les moyens de protection mis en œuvres (cabine, masque) protègent non seulement des peintures et vernis pulvérisés mais isolent également du reste de l'atelier.

Quant aux signes fonctionnels respiratoires, ceux-ci sont corrélés de façon positive à l'exposition aux colles. Cela s'explique par le fait que les salariés interrogés utilisaient la colle le plus souvent sans protection respiratoire (l'utilisation de colle étant ponctuelle sur la journée de travail) mais aussi par la présence d'isocyanates et d'acrylates ; chose que nous a confirmée l'analyse des FDS.

Pour ce qui est des signes d'intoxication neurologique chronique, ils étaient corrélés à l'exposition aux apprêts. Il faut savoir que dans presque la moitié des cas, la pulvérisation des apprêts se fait hors cabine.

Chez les personnes exposées au tabac, sans surprise, nous avons noté une tendance à l'augmentation des leucocytes, lymphocytes et PNN. Nous nous sommes donc intéressés à la composition des produits dégraissants issus des FDS. Les substances qui avaient le plus grand nombre d'occurrences étaient : les solvants naphtas légers hydrotraités, l'isopropanol, le propane, le butane. Nous n'avons pas trouvé de lien connu entre ces substances et la survenue de leucocytose et polynucléose neutrophile.

Sans surprise également, l'alcool favorisait l'augmentation des ASAT et des GGT. L'exposition aux poussières de ponçage était retrouvée chez les sujets présentant un taux d'ASAT élevé. Afin de mieux comprendre ce cas de figure nous avons cherché à savoir quelles sont les substances que l'on retrouve dans les poussières de ponçage. Une étude de

2002 sur la caractérisation des poussières de ponçage dans les garages automobiles a retrouvé, dans 200 analyses, la présence systématique de plomb, d'arsenic, de chrome, de manganèse et de nickel [31]. Pourrait se poser la question de la réalisation d'indicateurs d'exposition à certains de ces composants.

L'exposition aux diluants était également associée à l'augmentation des ALAT et GGT. Dans les FDS que nous avons pu récupérer, les principaux composants des diluants étaient les suivants : xylènes, n-butyl acetate, solvants naphta légers, éthylbenzène, cumène, toluène. Il n'y avait pas de solvants chlorés, ni d'amines ni d'hydrofluorocarbure clairement connus pour provoquer des cytolyses hépatiques. Toutefois les mélanges de solvants peuvent induire des tableaux de stéatose hépatique non alcoolique. Au sein de la littérature, une comparaison du bilan hépatique de 102 peintres automobiles exposés à des mélanges de solvants (principalement toluène et xylène) à celui de 102 témoins ne mettaient pas en évidence de différences au niveau des ALAT, ASAT et Gamma GT [32]. C'est également les résultats d'une étude suédoise portant sur un effectif de 47 peintres industriels [33]. En 1991, Chen et Al ont étudiés les altérations de la fonction hépatique chez 180 peintres exposés à des mélanges de solvant dont les composants majoritaires étaient le xylène le toluène [34]. Après ajustement sur les facteurs non professionnels (alcool, hépatite B, âge, médicaments), une augmentation du taux de GGT a pu être attribuée à une exposition plus importante aux mélanges de solvants. En 2015, une étude transversale chez 200 travailleurs de station d'essence exposé à des valeurs limite de benzène, toluène et xylène, a mis en évidence des taux d'ASAT et d'ALAT significativement plus élevé par rapport au groupe témoin [35]. L'étude de la littérature tend à suggérer qu'une perturbation du bilan hépatique chez des travailleurs exposés à des mélanges de solvant, notamment toluène et xylène, est possible bien que non constamment retrouvée.

Cette étude présente également des limites. En particulier, les prises de sang n'ont pas pu être toutes faites dans le même laboratoire d'analyse ce qui implique que certaines normes ne sont pas les mêmes en fonction de laboratoires. Néanmoins, une large majorité était analysée dans le même laboratoire (79 sur 97). Sur l'effectif que nous avons recruté, les salariés en arrêt maladie n'ont pas pu être inclus car nous étions dans le cadre des consultations réglementaires de médecine du travail. Nous ne connaissons donc pas les causes des arrêts maladies ce qui aurait été une source d'information supplémentaire pour notre travail. Par ailleurs comparer les données issues des analyses de sang à des témoins appariés « type travail administratif » aurait également rajouté une plus-value à ce travail afin de détecter avec plus de précision d'éventuelles tendances. Enfin, il s'agissait d'une étude transversale, avec un possible effet travailleur sain (en pratique des salariés ayant révélé une pathologie hématologique auraient pu quitter leur emploi et ne pas être visibles pour l'étude).

En termes de perspectives et de retour vers la prévention, il y a une nécessité de mener une réflexion sur les raisons qui poussent les salariés à faire l'impasse sur le port d'EPI et sur les moyens d'améliorer la prévention sur le plan collectif. Un dispositif pédagogique ciblant les nouveaux embauchés particulièrement vulnérable aux risques professionnels a été développé dans les académies de Rennes et Nancy [36,37]. Il sera intéressant d'observer les retours de ce dispositif et au besoin de s'en inspirer.

THESE SOUTENUE PAR : Marie-Robert IBRAHIM

TITRE :

**PERTURBATION DE LA NUMERATION DE LA FORMULE SANGUINE ET
EXPOSITION AU RISQUE CHIMIQUE CHEZ LES CARROSSIERS PEINTRES**

CONCLUSION

Introduction : Le RNV3P (Réseau National de Vigilance et de Prévention des Pathologies Professionnelles) a recensé 21 occurrences de **leucopénie, neutropénie agranulocytose** (code CIM-10 : D70) chez des **carrossiers peintres** dans 11 centres différents de pathologie professionnelle. Cela a fait l'objet d'un signalement sur un lien possible entre cette pathologie et l'activité de carrossier peintre.

Partant de ce constat, le service de santé au travail de MT2I a entrepris de mener une action pluridisciplinaire dans les garages disposant d'une activité de carrosserie peinture. L'objectif principal était de **réaliser une analyse des pratiques professionnelles et un suivi médical ciblé des carrossiers peintres afin d'analyser si l'hypothèse d'une problématique hématologique associée à la profession se traduisait sur le terrain et le cas échéant pouvoir établir un lien avec certains produits utilisés.**

Méthode : Une étude transversale a ainsi été mise en place avec une analyse des pratiques dans les garages et un entretien médico-professionnel complété par une prise de sang de tous les salariés concernés. Pour cela, 39 carrosseries ont été visitées et un recensement de tous les produits utilisés a été fait. Par la suite, tous les salariés concernés ont été reçus en visite médicale spécifique et ont bénéficiés d'une prise de sang. Dans un premier temps, un compte-rendu personnalisé des visites d'entreprise a été fait pour chaque garage ainsi qu'une analyse des FDS (Fiche de Données de Sécurité) fournies. Dans un deuxième temps une analyse statistique a été réalisée sur les données issues des entretiens médico-professionnels de chaque salarié ainsi que des prises de sang. Nous avons pu décrire les différentes tâches réalisées et les différentes expositions en fonction des différents corps de métier.

Résultats : Sur les 130 salariés répertoriés, 111 salariés se sont rendus à la visite parmi lesquels 22 peintres, 49 carrossiers peintres et 40 carrossiers. Ils étaient 97 à faire la prise de sang. L'analyse des prises de sang nous a permis de retrouver **un seul cas de neutropénie** qui s'est avéré concomitant à une infection, donc non lié au travail. Par ailleurs, dans notre analyse statistique, aucune exposition n'était associée à des taux plus bas de leucocytes et de polynucléaires neutrophiles. Nous avons cependant noté que 19,6% des travailleurs avait un taux d'ALAT supérieur à la normal et que cela était statistiquement associé à l'exposition aux diluants ($r=2,67$, $p<0,03$).

Conclusion : L'étude que nous avons réalisée n'a pas mis en évidence de **sur-risque de leucopénie/neutropénie associé au métier de carrossier peintre**. Néanmoins elle nous a permis, par l'étude des méthodes et des conditions de travail ainsi que des modalités d'exposition, d'affirmer que le risque chimique est encore sous-estimé et ainsi de dégager des axes de travail prioritaires dans l'amélioration de la prévention dans l'activité de carrosserie peinture.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Grenoble, le 04/11/2016

(*) LE DOYEN

J.P. ROMANET

LE PRESIDENT DE LA THESE

PROFESSEUR A. MAITRE

Pour la Présidente
et par délégation
Le Doyen de Médecine
Pr. Jean-Paul ROMANET

6 Références

¹ Réseau National de Vigilance et de Prévention des Pathologies Professionnelles RNV3P, Méthode de détection et d'expertise des suspicions de nouvelles pathologies professionnelles. Rapport scientifique Maisons-Alfort: ANSES; avril 2014.

² Andrès E, Weitten T, Frederici L, Mecili M, Ciobanu E, Vogel T et al. Neutropénie de l'adulte et du sujet âgé. Médecine thérapeutique. 2008;14(5): 314-321.

³ Berezne A, Bono W, Guillemin L, Mouthon L. Orientation diagnostic devant une lymphopénie. Presse Med. 2006;35:895-902.

⁴ Caisse nationale de l'Assurance Maladie des travailleurs salariés. Tableaux des maladies professionnelles. [En ligne]. <http://www.inrs-mp.fr>. Consulté le 4 juillet 2015.

⁵ Fédération Nationale des Accidentés du Travail et des Handicapés. Jurisprudence-Maladies professionnelles. Pour la première fois, l'origine professionnelle d'un syndrome parkinsonien est reconnue pour un carrossier-peintre, exposé pendant 15 ans à des mélanges de solvants. Communiqué de presse du 13 décembre 2013. Paris: FNATH; 2013.

⁶ Caisse nationale de l'Assurance Maladie des travailleurs salariés. Sinistralité AT/MP. [En ligne]. <http://www.risquesprofessionnels.ameli.fr/statistiques-et-analyse/sinistralite-atmp/dossier/nos-statistiques-sur-les-maladies-professionnelles-par-ctn.html>. Consulté le 29 août 2016.

⁷ Cicoella A. Ethers de glycol. In: Encyclopédie médico-chirurgicale, Toxicologie-Pathologie professionnelle, 16-047-D-10. Paris: Elsevier; 2000:13 p.

⁸ INRS. 2-Ethoxyéthanol. Fiche toxicologique n° 58. Paris: INRS; 2014.

⁹ INRS. 2-Méthoxyéthanol. Fiche toxicologique n° 103. Paris: INRS; 2014.

¹⁰ INRS. Acétate de 2-éthoxyéthyle. Fiche toxicologique n° 71.

Paris: INRS; 2010.

¹¹ INSERM.

Ethers de glycol : nouvelles données toxicologiques. Expertise collective.
Paris: Inserm; 2006.

¹² INRS.

Benzène. Fiche toxicologique n° 43.
Paris: INRS; 2016.

¹³ Welch LS, Cullen MR.

Effect of exposure to ethylene glycol ethers on shipyard painters : III. Hematologic effects.
Am J Ind Med. 1988;14(5):527-36.

¹⁴ Vitali M, Ensabella F, Stella D, Guidotti M.

Exposure to Organic Solvents among Handicraft Car Painters : A Pilot Study in Italy.
Ind Health. 2006,44:310-317.

¹⁵ Huang L, Xiao L, Wu L, Zhou H, Tan X, Lin Y.

[Health survey of painting and coating workers in an automobile manufacturing enterprise
in Guangzhou, China].

[Chinese journal of industrial hygiene and occupational diseases]. 2014 Apr;32(4):271-3.

Résumé en anglais.

¹⁶ European Commission.

Rapid Alert System for dangerous non-food products. [En ligne].

http://ec.europa.eu/consumers/consumers_safety/safety_products/rapex/alerts/main/index.cfm?event=main.search. Consulté le 22 septembre 2015.

¹⁷ ANFA.

Observatoire des métiers et des qualifications. [En ligne].

<http://www.anfa-auto.fr/observatoire/L-essentiel-des-services-de-l-automobile/Les-secteurs/Carrosserie>. Consulté le 10 novembre 2015.

¹⁸ Les métiers de l'auto. Carrossier-peintre. [En ligne].

<http://www.metiersdelauto.com/les-metiers/carrosserie-peinture/auto/carrossier-peintre>.

Consulté le 15 octobre 2015.

¹⁹ INRS.

Réparation et entretien des véhicules automobiles. ED 755.

Paris: INRS; 2008.

²⁰ Anney Santé au Travail Haute-Savoie.

Informations métiers. Carrossier Peintre. [En ligne].

<http://www.ast74.fr/fr/informations-metiers/id-35-carrossier-peintre>. Consulté le 15 octobre 2015.

²¹ IARC.

Styrene.

In : IARC. Some Traditional Herbal Medicines, Some Mycotoxins, Naphthalene and Styrene. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol. 82. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2002. p. 437-550.

²² IARC.

Cobalt and compounds.

In: IARC. Chlorinated Drinking-water; Chlorination By-products; Some Other Halogenated Compounds; Cobalt and Cobalt Compounds. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol. 52. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 1991. p. 363-472.

²³ IARC.

Chromium(VI) compounds

In : IARC. Agents Classified by the IARC Monographs. Lyon: International Agency for Research on Cancer. Update 24 october 2016.

<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>

Consulté le 14 novembre 2016.

²⁴ INRS.

Toluène. Fiche toxicologique n° 74.

Paris: INRS; 2012.

²⁵ INRS.

Xylène. Fiche toxicologique n° 77.

Paris: INRS; 2009.

²⁶ INRS.

Dichlorométhane. Fiche toxicologique n° 34.

Paris: INRS; 2014.

²⁷ IARC.

Dichloromethane

In : IARC. Agents Classified by the IARC Monographs. Lyon: International Agency for Research on Cancer. Update 24 october 2016.

<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>

Consulté le 14 novembre 2016.

²⁸ INRS.

2-cyanoacrylate de méthyle, 2-cyanoacrylate d'éthyle. Fiche toxicologique n° 248.

Paris: INRS; 2004

²⁹ INRS.

N-hexane. Fiche toxicologique n° 113.

Paris: INRS; 2008

³⁰ Service de la Santé au Travail de la Vienne , INSERM.

Solvaquest. Questionnaire v031012.

Poitiers: Service de la Santé au Travail de la Vienne, Paris: INSERM; 2012.

³¹ Enander RT, Gute DM, Cohen HJ, Brown LC, Desmaris AM, Missaghian R.

Chemical characterization of sanding dust and methylene chloride usage in automotive refinishing: implications for occupational and environmental health

AIHA J (Fairfax, Va). 2002 Nov-Dec;63(6):741-9

³² Kurppa K, Husman K.

Car painters' exposure to a mixture of organic solvents. Serum activities of liver enzymes.

Scand J Work Environ Health. 1982 Jun;8(2):137-40.

³³ Lundberg I, Hakansson M.

Normal serum activities of liver enzymes in Swedish paint industry workers with heavy exposure to organic solvents.

Br J Ind Med. 1985 Sep;42(9):596-600.

³⁴ Chen JD, Wang JD, Jang JP, Chen YY.

Exposure to mixtures of solvents among paint workers and biochemical alterations of liver function.

Br J Ind Med. 1991 Oct;48(10): 696–701.

³⁵ Neghab M, Hosseinzadeh K, Hassanzadeh J.

Early Liver and Kidney Dysfunction Associated with Occupational Exposure to Sub-Threshold Limit Value Levels of Benzene, Toluene, and Xylenes in Unleaded Petrol.

Saf Health Work. 2015 Dec; 6(4): 312–316.

³⁶ INRS.

La réparation automobile. Dossier.

Travail et Sécurité. 2016;(772):15-29.

³⁷ INRS.

Synergie Accueil. Réparation automobile. ED 4456.

Paris: INRS; 2016.

7 Annexes

7.1 Liste des principaux médicaments associés à la survenue d'agranulocytose

Tableau 2. Médicaments responsables de neutropénies et agranulocytoses [3]

Classes médicamenteuses	Médicaments
Métaux lourds	Dérivés de l'arsenic, composés contenant de l'or voire du mercure
Antidouleurs et AINS	Acide acétylsalicylique, diclofénac, diflunisal, fénoprophène, flurbiprofène, indométhacine, ibuprofène, noramidopyrine, phénylbutazone, piroxicam, sulindac, ténoxicam, tolmetin
Neuroleptiques, sédatifs, antidépresseurs	Amoxapine, chlordiazépoxide, clozapine, diazépam, halopéridol, imipraminiques, méprobamate, miansérine, phénothiazines, rispéridone, tiapridal
Antiépileptiques	Carbamazépine, éthosuximide, phénytoïnes, triméthadione, acide valproïque
Antithyroïdiens	Carbimazole, méthimazole, perchlorate de potassium, thiocyanate, thiouraciles
Médicaments de l'appareil cardiovasculaire	Acide acétylsalicylique, aprindine, captopril, furosémide, hydralazine, lisinopril, méthyl dopa, nifédipine, phénindione, procainamide, propafénone, propranolol, quinidine, spironolactone, diurétiques thiazidiques, ticlopidine
Antimicrobiens	Céphalosporines, chloramphénicol, ciprofloxacine, clindamycine, cotrimoxazole, cyclines, éthambutol, gentamicine, isoniazide, lincomycine, métronidazole, nitrofurantoïne, novobiocine, pénicillines, rifampicine, sulfaméthoxazole, sulfamides, streptomycine, thiacétazone, tinidazole, vancomycine, chloroquine, flucytosine, dapson, hydroxychloroquine, lévamisole, mébendazole, pyriméthamine, quinine, quinacrine, acyclovir, zidovudine, terbinafine
Antihistaminiques	Bromphéniramine, chlorophéniramine, cimétidine, ranitidine, tripelemamine
Divers	Acétazolamide, allopurinol, aminoglutéthimide, bézafibrate, colchicine, dapson, déféripone, famotidine, fluidione, flutamide, méthazolamide, métoclopramide, lévodopa, hypoglycémiant oraux, pénicillamine, acide rétinolique, sulfamides, sulfasalazine, tamoxifène, tiopronine

Andrès E, Weitten T, Frederici L, Mecili M, Ciobanu E, Vogel T et al.

Neutropénie de l'adulte et du sujet âgé.

Médecine thérapeutique. septembre-décembre 2008;14(5):314-321.

7.2 Requête RNV3P

Nombres d'observations pour les carrossiers peintres: 955

Source des notifications:

- SST : 35
- CCPP : 924

Conclusions :

- pathologie professionnelle : 635
- pathologie environnementale : 5
- ni pathologie professionnelles ni pathologie environnementale : 354
- aptitude : 91
- absence de pathologie : 47

Le tableau suivant recense les pathologies à l'origine des consultations et enregistrements sur la base de donnée du RNV3P.

Désignation de la pathologie	n	%
<u>Pathologies tumorales</u>	123	13
Pulmonaires/Bronchiques	56	
C34		
C34.0		
C34.9		
Uro néphrologiques	20	
C64		
C67		
C67.9		
C68.9		
Lymphome	14	
C81		
C81.9		
C85.9		
Leucémie	11	
C91		
C92		
C95		
Autre	22	
<u>Maladies du sang et des organes hématopoïétiques</u>	25	3
Agranulocytose	11	
D70		
Autre anomalies des leucocytes	4	
D72.8		
Thrombopénie	5	
D69.6		
Autre	5	

<u>Troubles mentaux et du comportement</u>		48	5
	Episodes dépressifs F32 F32.1 F32.9	10	
	Troubles mentaux et du corps liés à l'utilisation de solvants volatils F18 F18.2	3	
	Trouble anxieux et dépressifs mixtes F41.2	10	
	Autres	25	
<u>Maladies du système nerveux</u>		34	3
	SLA G12.8	1	
	Syndrome parkinsonien G21.2	1	
	Syndrome du canal carpien G56.0	14	
	Polynévrite SP G62.9	7	
	Autre	11	
<u>Maladie de l'oreille</u>		62	6
	Conséquence du bruit sur oreille interne H83.3	8	
	Surdité neurosensorielle bilatérale H90.3	8	
	Perte de l'audition autre ou SP	40	
<u>Maladie de l'appareil respiratoire</u>		189	20
	Rhinites J30.2 J30.4 J30	15	
	Asthme J45 J45.0 J45.9	114	
	Inflammation des voies respiratoires supérieures due à des agents chimiques, des émanations, des fumées et des gaz J68	11	
	Autre	49	

<u>Maladie de la peau</u>		
		130
		14
	Dermites de contact allergique et/ou irritantes	102
	L23	
	L24	
	L25	
	Autres	28
<u>Maladies du système ostéo-articulaire, des muscles et du tissu conjonctif</u>		
		115
		12
	Lombosciatique	11
	M54.4	
	Lombalgie basse	19
	M54.5	
	Epicondylite	12
	M77.1	
	Syndrome de la coiffe des rotateurs	8
	M75.1	
	Autre lésion de l'épaule	9
	M75.8	
	M74.9	
	Autre (arthrose, douleur articulaire, discopathie)	56
<u>Symptômes, signes et résultats anormaux d'examens cliniques et de laboratoire, non classés ailleurs</u>		
		94
		10
	Toux	15
	R05	
	Dyspnée	11
	R06.0	
	Augmentation des taux de transaminase et d'acide lactique déshydrogénase	12
	R74.0	
	Autre (anomalie EFR, Radio Pulm, ...)	56
<u>Autres</u>		
		135
		14

7.3 Exemple d'un résultat de requête RAPEX



The Rapid Alert System for Non-Food Products (RAPEX)

Notification Reference: A11/0072/15

Risk level	Other risk level
Product user	Consumer
Notifying country	Germany
Product category	Chemical products
Product	Rubber spray paint
Brand	phil trade
Name	Kautschuk Sprühlack ("Rubber spray paint")
Type/number of model	Fluorescent Orange
Batch number/Barcode	PRO: 2014/05/31 - EXP: 2016/05/31
OECD Portal Category	77000000 - Automotive
Description	Orange spray can with orange cap and multicoloured label, to be used for wheel rims.
Country of origin	Romania
Counterfeit	
Risk type	Chemical
Risk description	The amount of benzene in the product is too high (measured value 0.25% by weight). Benzene is carcinogenic and mutagenic, toxic when inhaled or ingested and irritant to the eyes and skin. The product does not comply with the Regulation on the classification, labelling and packaging of substances and mixtures (CLP) and with the REACH Regulation.
Measures adopted by	Compulsory measures: Ban on the marketing of the product and

notifying country	any accompanying measures
Products were found and measures were taken also in	
Images	

© European Commission (2015)

7.4 Questionnaire médico-professionnel

I. CARACTERISTIQUES DU SUJET

I-1 Données personnelles	Numéro d'identification : /_/_/_/_/_/_/_/_/_
---------------------------------	--

Sexe F/ M	Année de naissance : /_/_/_/_/_
Poids : /_/_/_/_/ Kg	Taille : /_/_/_/_/cm
Non fumeur <input type="checkbox"/>	Nombre de PA : /_/_/_/
Fumeur <input type="checkbox"/>	
Ancien fumeur <input type="checkbox"/>	Arrêt depuis /_/_/_/ ans

Quelle est la fréquence de votre consommation d'alcool ?

Jamais 1 fois par mois ou moins 2 à 4 fois par mois 2 à 3 fois par semaine au moins 4 fois ou plus par semaine

Combien de verre standard buvez-vous au cours d'une journée ordinaire où vous buvez de l'alcool ?

1 ou 2 3 ou 4 5 ou 6 7 à 9 10 ou plus

Onychophagie

Origine susceptible d'influencer les résultats de la NFS

I-2 Données Professionnelles

Vous occupez le poste de : Peintre <input type="checkbox"/> Carrossier Peintre <input type="checkbox"/> Carrossier <input type="checkbox"/>
Ancienneté au poste : /_/_/_/ ans
Ancienneté dans l'entreprise : /_/_/_/ ans
Ancienneté dans la profession : /_/_/_/ans
Nombres d'heures hebdomadaires : /_/_/_/
Maladie professionnelle : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
N° tableau : /_/_/_/

II. ANTECEDENTS

II-1 Un médecin vous a-t-il déjà diagnostiqué...		Précisions le cas échéant
- une hémopathie (leucémie, lymphome, pathologie thromboembolique, anémie) ?	<input type="checkbox"/>	
- un déficit immunitaire primitif ou acquis (DICV, VIH) ?	<input type="checkbox"/>	
- une maladie auto-immune ou systémique (lupus, granulomatose, RH, MC, PR)?	<input type="checkbox"/>	
- un cancer ?	<input type="checkbox"/>	
- une pathologie thyroïdienne?	<input type="checkbox"/>	
- une pathologie du foie / pancréas/ rein/ rate?	<input type="checkbox"/>	
- une pathologie psychiatrique?	<input type="checkbox"/>	
- une pathologie respiratoire (asthme, BPCO) ?	<input type="checkbox"/>	
- une pathologie cutanée (eczéma...) ?	<input type="checkbox"/>	
- une pathologie infectieuse ?	<input type="checkbox"/>	
- une allergie?	<input type="checkbox"/>	
-une pathologie oculaire ?	<input type="checkbox"/>	
-Autre	<input type="checkbox"/>	

II-2 Avez- vous pris des traitements...

Au cours des 15 derniers jours ?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Anti-inflammatoires | <input type="checkbox"/> Antibiotiques |
| <input type="checkbox"/> Corticoïdes | <input type="checkbox"/> Psychotropes |
| <input type="checkbox"/> Antalgiques | <input type="checkbox"/> Autre |

Au cours des 12 derniers mois ?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Anti-inflammatoires | <input type="checkbox"/> Antibiotiques |
| <input type="checkbox"/> Corticoïdes | <input type="checkbox"/> Psychotropes |
| <input type="checkbox"/> Antalgiques | <input type="checkbox"/> Autre |

Commentaires :

III. DESCRIPTION DE L'ACTIVITE ACTUELLE

III-1 Soudage

Temps consacré : minutes/j

EPC	Aspiration	Oui	Non	
EPI	Masque respiratoire	jamais	parfois	toujours
	Gants cuir	jamais	parfois	toujours
	Tablier cuir	jamais	parfois	toujours
	Lunettes de sécurité	jamais	parfois	toujours

III-2 Masticage

Temps consacré : minutes/j

EPI	Masque respiratoire	jamais	parfois	toujours
	Gants	jamais	parfois	toujours

III-3 Ponçage

Temps consacré : minutes/j

EPC	Ponçeuse aspirante	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>	
	Plancher aspirant	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>	
EPI	Masque respiratoire	jamais <input type="checkbox"/>	parfois <input type="checkbox"/>	toujours <input type="checkbox"/>
	Gants	jamais <input type="checkbox"/>	parfois <input type="checkbox"/>	toujours <input type="checkbox"/>

III-4 Préparation peinture

Temps consacré : minutes/j

EPC	Aspiration	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>	
EPI	Masque respiratoire à cartouche	jamais <input type="checkbox"/>	parfois <input type="checkbox"/>	toujours <input type="checkbox"/>
	Gants	jamais <input type="checkbox"/>	parfois <input type="checkbox"/>	toujours <input type="checkbox"/>
	Lunettes de sécurité	Jamais <input type="checkbox"/>	Parfois <input type="checkbox"/>	toujours <input type="checkbox"/>

III- 5 Peinture en cabine

Temps consacré : minutes/j

EPI	Masque respiratoire à cartouche	jamais <input type="checkbox"/>	parfois <input type="checkbox"/>	toujours <input type="checkbox"/>
	Gants	jamais <input type="checkbox"/>	parfois <input type="checkbox"/>	toujours <input type="checkbox"/>
	Lunettes de sécurité	Jamais <input type="checkbox"/>	Parfois <input type="checkbox"/>	toujours <input type="checkbox"/>
	Combinaison	Jamais <input type="checkbox"/>	Parfois <input type="checkbox"/>	toujours <input type="checkbox"/>
Caractéristiques de la cabine				
Verticale <input type="checkbox"/>	Horizontale <input type="checkbox"/>	Semi-ouverte <input type="checkbox"/>		

III-6 Application hors cabine

Temps consacré : minutes/j

EPC	Plancher aspirant	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>	
EPI	Masque respiratoire	jamais <input type="checkbox"/>	parfois <input type="checkbox"/>	toujours <input type="checkbox"/>
	Gants	jamais <input type="checkbox"/>	parfois <input type="checkbox"/>	toujours <input type="checkbox"/>
	Combinaison	Jamais <input type="checkbox"/>	Parfois <input type="checkbox"/>	toujours <input type="checkbox"/>

III- 7 Dégraissage de pièces/carrosserie

Temps consacré : minutes/j

EPI	Masque respiratoire	jamais <input type="checkbox"/>	parfois <input type="checkbox"/>	toujours <input type="checkbox"/>
	Gants	jamais <input type="checkbox"/>	parfois <input type="checkbox"/>	toujours <input type="checkbox"/>

III- 8 Nettoyage atelier/instruments

Temps consacré : minutes/j

EPC	Machine à laver	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>	
	Aspirateurs	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>	
EPI	Masque respiratoire	jamais <input type="checkbox"/>	parfois <input type="checkbox"/>	toujours <input type="checkbox"/>
	Gants	jamais <input type="checkbox"/>	parfois <input type="checkbox"/>	toujours <input type="checkbox"/>

III- 8'' Démontage/Remontage/décabossage : minutes/j

III- 9 Hygiène

Vêtement de travail	Oui <input type="checkbox"/>	non <input type="checkbox"/>
	-lavage entreprise extérieure <input type="checkbox"/> - lavage à domicile <input type="checkbox"/>	
Lavage des mains au savon professionnel	Oui <input type="checkbox"/>	non <input type="checkbox"/>
Lavage au diluant	Oui <input type="checkbox"/>	non <input type="checkbox"/>
Repas sur le lieu de travail	Oui <input type="checkbox"/>	non <input type="checkbox"/>

III-10 Estimation des différentes expositions

Produits/poussières/ fumées		Fréquence	Intensité	Commentaires
Mastics	<input type="checkbox"/>			
Poussières de ponçage	<input type="checkbox"/>			
Produit dégraissant pour pièces de carrosserie.	<input type="checkbox"/>			
Apprêt	<input type="checkbox"/>			
Peinture	<input type="checkbox"/>			
Décapants chimiques	<input type="checkbox"/>			
Préparation de peinture	<input type="checkbox"/>			
Nettoyants, diluants	<input type="checkbox"/>			
Colle	<input type="checkbox"/>			
Fumée de soudage	<input type="checkbox"/>			
Autre	<input type="checkbox"/>			
Utilisation	Occasionnelle	intermittente	Fréquente	Permanente
Jour	< 30 minutes	30 – 120 min	2 - 6 heures	> 6 heures
Semaine	< 2 heures	2 - 8 heures	1 - 3 jours	> 3 jours
Mois	< 1 jour	1 - 6 jours	6 - 15 jours	> 15 jours
Année	< 5 jours	5 jours – 2 mois	2 – 5 mois	> 5 mois
Classe	1	2	3	4
→	0 : pas d'utilisation de solvants			

** INT : Intensité d'exposition aux solvants :

1 si Faible, soit un poste équipé d'au moins une protection technique (aspiration, capotage) et sujet équipé d'au moins une protection individuelle (gants, masques) et/ou travail en extérieur ≥ 50% du temps
 2 si Modérée, soit tous les autres cas autres que 1 ou 3
 3 si Elevée, soit aucune protection et/ou pulvérisation et/ou application à chaud et/ou atmosphère confinée et/ou efforts physiques importants

IV. ESTIMATION DES EXPOSITIONS PASSES ET EXTRA-PROFESSIONNELLES

IV-1 Activités extra-professionnelles

N°	Activité		Durée cumulée
1	Construction/réfection d'un habitat	<input type="checkbox"/>	Mois _ _
2	Fabrication/ restauration de meubles	<input type="checkbox"/>	Mois _ _
3	Vitrification de parquets	<input type="checkbox"/>	Mois _ _
4	Traitement de charpentes	<input type="checkbox"/>	Mois _ _
5	Traitement de vignes ou d'arbres (pulvérisation de pesticides)	<input type="checkbox"/>	Mois _ _
6	Entretien de véhicule (auto/moto/autre)	<input type="checkbox"/>	Mois _ _
7	Peinture d'art à l'huile ou autre vernissage assimilé	<input type="checkbox"/>	Mois _ _
8	Autres	<input type="checkbox"/>	Mois _ _

Produits		Fréquence	Intensité	N° activité	Durée
Peinture à l'huile, vernis	<input type="checkbox"/>				
Colles, mastics, adhésifs	<input type="checkbox"/>				
Diluants, nettoyeurs (white spirit, ess térébenthine)	<input type="checkbox"/>				
Dégraissants (trichlo, baltane)	<input type="checkbox"/>				
Décapant chimiques	<input type="checkbox"/>				
Encres teintures	<input type="checkbox"/>				
Benzène	<input type="checkbox"/>				
Essence	<input type="checkbox"/>				
Autres	<input type="checkbox"/>				

Utilisation	Occasionnelle	intermittente	Fréquente	Permanente
Jour	< 30 minutes	30 – 120 min	2 - 6 heures	> 6 heures
Semaine	< 2 heures	2 - 8 heures	1 - 3 jours	> 3 jours
Mois	< 1 jour	1 - 6 jours	6 - 15 jours	> 15 jours
Année	< 5 jours	5 jours – 2 mois	2 – 5 mois	> 5 mois
Classe	1	2	3	4
→	0 : pas d'utilisation de solvants			

** INT : Intensité d'exposition aux solvants :	
1	si Faible, soit un poste équipé d'au moins une protection technique (aspiration, capotage) et sujet équipé d'au moins une protection individuelle (gants, masques) et/ou travail en extérieur ≥ 50% du temps
2	si Modérée, soit tous les autres cas autres que 1 ou 3
3	si Elevée, soit aucune protection et/ou pulvérisation et/ou application à chaud et/ou atmosphère confinée et/ou efforts physiques importants

Commentaires libres (nom de produits éventuels, pratiques particulières, changement de technique)

V. INTERROGATOIRE MEDICAL

IV-1 Etat général

Au cours de ces 6 derniers mois avez-vous

- ressenti une fatigue inhabituelle ?
- perdu involontairement du poids ?
(>2kg)
- noté une perte d'appétit ?

IV-2 Signes fonctionnels cardiaques

- Vous arrive-il de ressentir des palpitations ?
- Avez-vous déjà eu des douleurs thoraciques ?

IV-3 Signes fonctionnels pulmonaire et VAS

- Toussez-vous fréquemment ?
- Eprouvez-vous des difficultés à respirer ?
- Vous arrive t-il d'être essoufflé ?
- Vous arrive-t-il d'avoir une respiration sifflante ?
- Ces symptômes apparaissent plutôt
Le matin en journée le soir au coucher en permanence ND
- Sont-ils améliorés les WE ou les vacances ?
- Avez-vous l'impression que votre nez coule très souvent
- Avez-vous l'impression d'avoir perdu votre odorat ?
- Avez-vous l'impression d'être plus sensible aux odeurs ?

IV-4 Signes fonctionnels digestifs

Vous arrive-t-il d'avoir...

- des nausées sur votre lieu de travail ?
- des vomissements ?
- des douleurs abdominales ?
- des diarrhées ?

IV-5 Signes fonctionnels neurologiques

Sur votre lieu de travail vous arrive-t-il

- D'avoir mal à la tête ?
- D'avoir des vertiges ?
- D'être somnolent ?
- De ressentir une fatigue inhabituelle ?
- De vous sentir ivre ?

Plus généralement, avez-vous l'impression

- d'être ralenti ?
 - D'être plutôt d'humeur dépressive ?
 - D'avoir du mal à vous concentrer ?
-

IV-6 Signes fonctionnels dermatologique

Vous arrive-t-il d'avoir des irritations, démangeaisons, éruptions ?

Ces signes apparaissent plutôt sur

Les mains Les avant-bras zone couverte zone non couverte ND

IV-7 Signes fonctionnels ophtalmo

Vous arrive-t-il d'avoir les yeux irrités sur votre lieu de travail ?

Avez-vous

- déjà eu une sensation de vision trouble?
 - remarqué une baisse de votre acuité visuelle?
 - noté un trouble de la vision des couleurs
-

IV-8 Signes fonctionnels auditifs

Avez-vous l'impression de moins bien entendre ?

Avez-vous des acouphènes ?

Si oui, depuis quand ?

VI. EXAMEN CLINIQUE

TAS : /_/_/_/mmHG TAD : /_/_/_/mmHG

FC = /_/_/_/bpm

	Normal	Anomalie connue	Anomalie non connue	Commentaire
Cardio-vasculaire				
Pulmonaire				
Cutané				
Abdominal (organomégalie)				
Ganglionnaire				
Neurologique (ROT, roue dentée, BBK)				
Articulaire				

mains visiblement souillées

VII. EXAMENS COMPLEMENTAIRES

	Le --/--/-- Exposé : Oui Non					
Hb N=						
Leuco N=						
Lymphocytes N=						
PNN N=						
PNE N=						
PNB N=						
Plaquettes N=						
VGM N=						
Réticulocytes N=						
ASAT						
ALAT						
GGT						
Urée						
Créatinine						

PERTURBATION DE LA NUMERATION DE LA FORMULE SANGUINE ET EXPOSITION AU RISQUE CHIMIQUE CHEZ LES CARROSSIERS PEINTRES

Introduction : Le RNV3P (Réseau National de Vigilance et de Prévention des Pathologies Professionnelles) a recensé 21 occurrences de **leucopénie, neutropénie agranulocytose** (code CIM-10 : D70) chez des **carrossiers peintres** dans 11 centres différents de pathologie professionnelle. Cela a fait l'objet d'un signalement sur un lien possible entre cette pathologie et l'activité de carrossier peintre.

Partant de ce constat, le service de santé au travail de MT2I a entrepris de mener une action pluridisciplinaire dans les garages disposant d'une activité de carrosserie peinture. L'objectif principal était **de réaliser une analyse des pratiques professionnelles et un suivi médical ciblé des carrossiers peintres afin d'analyser si l'hypothèse d'une problématique hématologique associée à la profession se traduisait sur le terrain et le cas échéant pouvoir établir un lien avec certains produits utilisés.**

Méthode : **Une étude transversale a ainsi été mise en place avec une analyse des pratiques dans les garages et un entretien médico-professionnel complété par une prise de sang de tous les salariés concernés.** Pour cela, 39 carrosseries ont été visitées et un recensement de tous les produits utilisés a été fait. Par la suite, tous les salariés concernés ont été reçus en visite médicale spécifique et ont bénéficiés d'une prise de sang. Dans un premier temps, un compte-rendu personnalisé des visites d'entreprise a été fait pour chaque garage ainsi qu'une analyse des FDS (Fiche de Données de Sécurité) fournies. Dans un deuxième temps une analyse statistique a été réalisée sur les données issues des entretiens médico-professionnels de chaque salarié ainsi que des prises de sang. Nous avons pu décrire les différentes tâches réalisées et les différentes expositions en fonction des différents corps de métier.

Résultats : Sur les 130 salariés répertoriés, 111 salariés se sont rendus à la visite parmi lesquels 22 peintres, 49 carrossiers peintres et 40 carrossiers. Ils étaient 97 à faire la prise de sang. L'analyse des prises de sang nous a permis de retrouver **un seul cas de neutropénie** qui s'est avéré concomitant à une infection, donc non lié au travail. Par ailleurs, dans notre analyse statistique, aucune exposition n'était associée à des taux plus bas de leucocytes et de polynucléaires neutrophiles. Nous avons cependant noté que 19,6% des travailleurs avait un taux d'ALAT supérieur à la normal et que cela était statistiquement associé à l'exposition aux diluants($r=2,67$, $p<0,03$).

Conclusion : **L'étude que nous avons réalisée n'a pas mis en évidence de sur-risque de leucopénie/neutropénie associé au métier de carrossier peintre.** Néanmoins elle nous a permis, par l'étude des méthodes et des conditions de travail ainsi que des modalités d'exposition, d'affirmer que le risque chimique est encore sous-estimé et ainsi de dégager des axes de travail prioritaires dans l'amélioration de la prévention dans l'activité de carrosserie peinture.