



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la
communication DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle
comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Maladies et causes d'absences dans les services d'entretien des routes

**Diseases and reasons for absences in the road maintenance
services**

**Institut universitaire romand de Santé au Travail,
Université de Lausanne et Université de Genève**

**Jeannine Huynh
Marc Arial
Pierre-Olivier Droz
Nicole Charrière
Catherine Tomicic
Marcel-André Boillat
Michael Riediker**

**Mandat de recherche [VSS ASTRA 2004/019] sur demande de
l'Office Fédéral de Routes (ASTRA)**

7 février 2008

Maladies et causes d'absences dans les services d'entretien des routes

[Krankheitsfälle und Ursachen der Arbeitsabwesenheiten in den
Strassenunterhaltungsdiensten]

Rapport final du projet OFROU RPT ASTRA 2004/019

Lausanne, 7 février 2008

Institut universitaire romand de Santé au Travail

Auteurs:

Jeannine Huynh, Dr méd.

Marc Arial, Dr sc. tech. ETH

Pierre-Olivier Droz, Dr Ing.Chim., Hyg.Trav., Ing.Séc

Nicole Charrière, Chargé de sécurité MSST

Catherine Tomicic, Ing. Chim., doctorante FBM

Marcel-André Boillat, Prof. honoraire, Dr méd.

Michael Riediker, Dr sc. nat. ETH

Commission de Suivi:

Laurent Audergon, Institut suisse de promotion de la sécurité, Zurich

Laurent Tribolet, Etat de Vaud, Département des infrastructures, Lausanne

Laurence Wasem, Dr méd., Etat de Vaud, Service de la santé publique, Lausanne

**Maladies et causes d'absences dans les services d'entretien des routes
[Krankheitsfälle und Ursachen der Arbeitsabwesenheiten in den
Strassenunterhaltungsdiensten]**

**Rapport final du projet OFROU RPT ASTRA 2004/019
financé par l'Office Fédéral des Routes, Berne, Suisse**

**© Institut universitaire romand de Santé au Travail
Université de Lausanne + Université de Genève
Lausanne, 7 février 2008**

Directeur du projet:

Michael Riediker, Dr sc. nat. ETH
Institut universitaire romand de Santé au Travail
Université de Lausanne + Université de Genève
Rue du Bugnon 21
CH-1011 Lausanne
e-mail: michael.riediker@hospvd.ch

Contenu

Résumé.....	4
Zusammenfassung	5
Summary.....	6
1 Contexte.....	7
2 Méthodes	8
2.1 Description générale.....	8
2.2 Description détaillée.....	8
2.2.1 Les questionnaires.....	8
2.2.2 Le journal de santé.....	10
2.2.3 La commission d'éthique de la Faculté de biologie et de médecine (FBM).....	10
2.2.4 La constitution du groupe de volontaires	10
2.2.5 Suivi des activités	10
2.2.6 Mesures d'exposition	11
2.2.7 Les consultations médicales	11
3 Résultats	13
3.1 Objet d'intervention - Description des 2 centres d'entretien.....	13
3.2 Organisation des interventions.....	14
3.3 Analyse des observations sur le terrain	15
3.4 Mesures d'exposition.....	16
3.4.1 Mesures de poussière	16
3.4.2 Mesures de CO.....	17
3.4.3 Climat.....	19
3.4.4 Bruit.....	20
3.5 Caractéristiques démographiques.....	20
3.5.1 Origine des personnes.....	20
3.5.2 Ancienneté dans le SER.....	20
3.5.3 Distribution de l'âge	21
3.6 Etat de santé	22
3.6.1 Facteurs de risques cardiovasculaires	22
3.6.2 Atteintes respiratoires.....	26
3.6.3 Atteintes musculosquelettiques et neuromusculaires.....	28
3.6.4 Syndrome irritatif et allergies	33
3.6.5 Examens audiométriques.....	34
3.6.6 Atteintes digestives	35
3.6.7 Statut vaccinal.....	36
3.6.8 Atteintes psychologiques et antécédents de traumatisme physique	36
3.6.9 Facteurs psychosociaux (Selon le questionnaire INRS)	37
3.6.10 Stress et autres difficultés professionnelles.....	38
3.6.11 Suivi médical	39
4 Discussion et recommandations	41
4.1 Les expositions.....	41
4.2 Activités de travail et ergonomie.....	44
4.3 État de santé.....	45
4.4 Les messages principaux.....	49
5 Perspectives	51
6 Bibliographie	52
7 Annexe I: Réponses au questionnaire	53
8 Annexe II: Profils de mesures de poussières	66
9 Annexe III: Profils de mesures de monoxyde de carbone (CO).....	71
10 Annexe IV : Liste des abréviations	74
11 Annexe V : Index des figures	75
12 Annexe VI : Index des tableaux	76

Résumé

Contexte: Les services d'entretien des routes helvétiques (SER) comptent entre 4'000 et 6'000 employés. Au cours des dernières années, les SER sont parvenus à réduire de façon spectaculaire la fréquence des accidents. Outre les risques d'accidents, les collaborateurs sont également exposés à des contraintes liées à l'environnement du travail. Celles-ci peuvent être des déclencheurs ou des facteurs contributifs d'un large ensemble de pathologies. Le but de l'étude était d'améliorer les connaissances concernant l'état de santé des employés des SER, ainsi que les causes d'absences de courte et de longue durée. Ces données devraient servir à améliorer leurs conditions de travail et leur état de santé.

Méthode: Nous avons analysé deux centres d'entretien des routes en invitant tous les collaborateurs de ces centres à participer à la présente étude. Une analyse des postes de travail a permis d'élaborer des outils de recherche adaptés. Un examen médical systématique, un suivi des travailleurs ainsi que des tests para-cliniques ont permis d'établir l'état de santé des travailleurs. Cette démarche a permis d'identifier différents facteurs de stress ainsi que des maladies et atteintes propres à ce groupe de travailleurs. Nous avons également effectué un suivi de l'activité des travailleurs sur le terrain. Des mesures du bruit, de l'empoussièrement (méthode approximative), du monoxyde de carbone (CO) et du climat ont été réalisées avec des appareils portables.

Résultats: Les deux centres d'entretien analysés comptent 56 employés au total, dont 41 ont participé à l'étude (taux de participation 73%). Le niveau moyen de particules fines ($< 10 \mu\text{m}$) mesuré lors des périodes de travail, variait entre 20 et $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ selon le type d'activité. Le pic maximal de CO a été mesuré dans un tunnel lors de travaux d'entretien, atteignant 134 ppm (65 ppm est la moyenne maximale sur 15 minutes). La limite de niveau sonore de 85dB(A) a été dépassée lors de travaux d'entretien du tunnel avec un niveau moyen de 89dB(A). Les autres profils évoluaient entre 79 et 82 dB(A). L'analyse des activités a mis en évidence la présence de facteurs de risque de troubles musculosquelettiques (TMS) liés aux postures contraignantes, au port de charges lourdes et aux vibrations. Un grand nombre de cas de TMS a été identifié : entre 50% et 80% des employés avaient des problèmes au niveau du bas du dos, des épaules ou de la nuque.

Les examens médicaux ont permis de relever également plusieurs facteurs de risques cardiovasculaires élevés: la tension artérielle élevée non traitée, le tabagisme actif et chronique, la surcharge pondérale, l'obésité, la sédentarité, et des antécédents familiaux de cardiopathie. Il a été constaté que la fonction pulmonaire était plus basse que les valeurs théoriques attendues. Un examen des courbes auditives a montré que près de la moitié des sujets présentaient un déficit dans les fréquences aiguës. Des problèmes psychosociaux d'origine professionnelle se manifestent dans les réponses du questionnaire ainsi que dans le suivi durant l'année.

Discussion: L'analyse de santé a mis en évidence les problèmes suivants: un état cardiovasculaire altéré, des TMS et une réduction de l'ouïe. Nous avons également pu identifier un grand nombre de facteurs de risque auxquels les ouvriers sont exposés et qui peuvent contribuer à accentuer ces problèmes. Des mesures préventives permettant de diminuer ou d'éliminer ces risques à la source seraient souhaitables. Nous avons également identifié des atteintes respiratoires qui pourraient être liées au travail, ce qui mériterait une analyse approfondie. Enfin, une stratégie pour réduire le stress parmi les travailleurs serait recommandée.

Le but de l'étude a ainsi été atteint. Les résultats obtenus devraient permettre l'élaboration de mesures ciblées.

Zusammenfassung

Hintergrund: Ungefähr 4'000 bis 6'000 Angestellte arbeiten in den schweizerischen Strassenunterhaltungsdiensten (SER). In den vergangenen Jahren ist es den SER gelungen, die Unfallzahlen dramatisch zu senken. Nebst dem Unfallrisiken haben die Angestellten aber noch eine Vielzahl anderer Faktoren in ihrem Arbeitsumfeld, welche sowohl Krankheiten auslösen als auch diese begünstigen oder verstärken können. Das Ziel dieser Studie war eine Verbesserung der Kenntnisse sowohl des Gesundheitszustandes der Angestellten des SER, als auch der Ursachen und der Dauer von Absenzen verschiedener Länge. Diese Informationen sollten dazu dienen, die Arbeitsbedingungen und den Gesundheitszustand der Angestellten zu verbessern.

Methode: Wir untersuchten zwei Werkhöfen und luden alle Angestellte der Werkhöfe ein, an der Studie mitzumachen. Mit Hilfe einer Arbeitsplatzanalyse wurde zunächst die Forschungsmethode an die spezifischen Umstände angepasst. Danach wurden systematische medizinische Untersuchungen durchgeführt, der Gesundheitsverlauf dokumentiert und paraklinische Tests gemacht, um den Gesundheitszustand zu dokumentieren. Dieser Ansatz erlaubte die Identifikation von Stressoren und Krankheiten, die spezifisch sind für die untersuchte Gruppe von Arbeitern. Begleitend wurden Aktivitätsanalysen im Feld durchgeführt sowie die Exposition gegenüber Lärm, Feinstaub, Kohlenmonoxid (CO) und Klimafaktoren mit Hilfe tragbarere Messgeräte bestimmt.

Resultate: Von den insgesamt 56 Angestellten in den beiden Werkhöfen haben 41 mitgemacht (Teilnahmerate von 73%). Die durchschnittliche Feinstaubexposition ($< 10 \mu\text{m}$) variierte in Abhängigkeit von der Aktivität zwischen 20 und $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ein Spitzenwert von 134 ppm CO wurde während Unterhaltsarbeiten in einem Tunnel gemessen (maximaler 15-Minuten Mittelwert von 65 ppm). Der Lärmgrenzwert von 85dB(A) wurde während den Tunnelunterhaltsarbeiten mit einem Durchschnittswert von 89 dB(A) überschritten. Die anderen Lärmprofile variierten zwischen durchschnittlich 79 und 82 dB(A). Die Aktivitätsanalysen erlaubten die Identifikation einer Vielzahl von Risikofaktoren für muskuloskelettale Probleme (TMS) in Bezug auf ungünstige oder Zwangshaltungen, dem Tragen von schweren Lasten und Vibrationen. Die Angestellte hatten zahlreiche TMS: zwischen 50% und 80% hatten Probleme im Bereich des Kreuzes, der Schultern und des Genickes.

Die medizinischen Untersuchungen zeigten, dass mehrerer kardiovaskuläre Risikofaktoren erhöht waren: Unbehandelter Bluthochdruck, aktiver und passiver Tabakkonsum, Übergewicht, Sesshaftigkeit, und familiäre kardiopathische Vorgeschichte. Die durchschnittliche Lungenfunktion war tiefer als theoretisch erwartet. Eine Untersuchung der Gehörkurven zeigte, dass über die Hälfte der Angestellten ein Defizit im Bereich der hohen Frequenzen aufwiesen. Mehrere psychosoziale Probleme mit beruflichem Ursprung manifestierten sich in den Fragebogen und in den Verlaufsuntersuchungen während des Jahres.

Diskussion: Die wichtigsten erkannten gesundheitlichen Probleme waren ein beeinträchtigter kardiovaskulärer Zustand, TMS und Gehörreduktion. Wir haben ebenfalls eine grosse Zahl von Risikofaktoren identifiziert, die zu diesen Problemen beitragen oder sie verstärken können. Präventive Massnahmen, welche diese Risiken an der Quelle eliminieren oder reduzieren können, sind wünschenswert. Wir haben ebenfalls Atembeeinträchtigungen festgestellt, die weitergehende Abklärungen verdienen würden. Zudem wird empfohlen, eine Strategie zur Stressverminderung zu erarbeiten.

Das Ziel der Studie wurde erreicht. Die Resultate sollten es erlauben, gezielte Massnahmen zu erarbeiten.

Abstract

Context: About 4'000 to 6'000 employees work for the Swiss road maintenance services (SER). In the past years, the SER were able to reduce dramatically the frequency of accidents. However, besides the risk of accidents, the workers also have a number of other risk factors in their work environment that can either provoke or contribute to a large array of pathologies. The goal of this study was to improve our knowledge about the health status of the employees of the SER and to identify causes for short and long term absences. These data should then help improve the work conditions and the health status of the workers.

Method: We analyzed two road maintenance centers and invited all employees to participate in the study. An initial workplace analysis allowed the development of adapted research tools. Systematic medical exams, a follow-up of the workers and paraclinical tests provided information about the health status of the workers. This approach allowed the identification of a number of stress factors, diseases and health impairments specific for these workers. We also analyzed the work activities in the field and measured the exposure to noise, fine airborne particulate matter, carbon monoxide (CO) and climate using portable devices.

Results: Of the 56 employees working in the two road maintenance centers, 41 participated in the study (participation rate of 73%). The average exposure to fine particulate matter ($< 10 \mu\text{m}$) measured during the working periods varied between 20 and 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ depending on the type of activity. The maximal CO value was measured inside a tunnel during maintenance works reaching a peak value of 134 ppm (65 ppm was the maximal 15 minute mean value). The noise limit of 85dB(A) was exceeded during the tunnel maintenance work with a mean of 89dB(A). The other noise profiles varied between a mean of 79 and 82 dB(A). The activity analysis revealed several risk factors for musculoskeletal disorders (TMS) associated to awkward postures, carrying heavy loads and vibrations. A large number of TMS was identified: between 50% and 80% of the employees had problems of the lower back, the shoulders and the neck. The medical exams showed several cardiovascular risk factors to be elevated: untreated hypertension, active and passive smoke exposure, overweight, obesity, sedentary lifestyle and cardiovascular family history. The lung function was lower than the expected theoretical values. More than 50% of the employees showed hearing deficits in the higher frequencies in their audiograms. Several psychosocial problems of professional origin were identified in the questionnaire and the follow-up during the study year.

Discussion: The health analysis revealed the following main problems: impaired cardiovascular status, TMS and a reduced hearing. We also identified a large number of occupational risk factors that can contribute or accentuate these problems. It would be desirable to introduce preventive measures to reduced or eliminate these risks at the source. We also identified work-related respiratory problems that deserve a more detailed analysis. Finally, we recommend to develop strategies for reducing the stress to these workers.

The goal of the study was achieved. The results should allow the development of targeted measures.

1 Contexte

Il n'existe actuellement que peu de connaissances concernant l'état de santé global des personnes travaillant dans les services d'entretien des routes nationales helvétiques (SER), ce qui concerne entre 4'000 et 6'000 personnes.

L'Office fédéral des routes, en vertu de la directive n° 6508 de la CFST (Commission Fédérale de coordination de la Sécurité au Travail) a pu élaborer une solution propre à la branche de l'entretien routier afin de définir les fonctions respectives de ce corps de métier et d'identifier les risques spécifiques. L'objectif de cette solution était de mettre en place ou de renforcer des mesures de sécurité adéquates pour limiter les accidents professionnels, conformément aux exigences de l'Ordonnance sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles.

Sur le plan qualitatif, cette solution de branche a permis de mieux connaître ce corps de métier employant surtout des artisans (maçons, chauffeurs, gardes-forestiers, agriculteurs...) exerçant des fonctions diverses (service hivernal, entretien des surfaces vertes, nettoyage des canalisations, service de piquet, signalisation temporaire...).

Sur le plan quantitatif, la meilleure connaissance des dangers potentiels et la mise en place de mesures de sécurité ont permis de réduire le taux d'accidents professionnels.

Par contre, l'état de santé global des employés des autoroutes n'a pas été évalué. A notre connaissance, la dernière étude en Suisse a été effectuée en 1990, dans le cadre d'un travail de thèse de l'IST (Curchod et al., 1990) qui avait établi un « rapport sur l'état de santé des cantonniers vaudois âgés de 45 à 65 ans ». Cette étude révélait entre autres une prévalence augmentée de risques cardiovasculaires avec un cumul de plusieurs facteurs de risque cardiovasculaire. Mais la corrélation entre les risques cardiovasculaires et l'exposition professionnelle n'a pas pu être clairement identifiée.

Le but de l'étude actuelle sera d'essayer d'identifier des maladies spécifiques à cette profession d'entretien des routes ainsi que les causes d'absences de courte et longue durée grâce à la collaboration d'une équipe multidisciplinaire d'ergonomes, d'hygiénistes du travail et de médecins du travail, et de pouvoir ainsi améliorer les conditions de travail et la santé des employés du SER.

L'intérêt de cette étude est de permettre une meilleure connaissance de l'environnement de travail du personnel d'entretien des routes (exposition aux intempéries, travail de nuit et de piquet, exposition au bruit, aspects psychosociaux...), de dépister des problèmes de santé spécifiques afin d'établir un profil de santé global de ce groupe de travailleurs. Par contre, les risques liés aux accidents ne font pas partie du but de notre étude étant donné que la solution de branche avec la collaboration de la SUVA se préoccupe déjà de cette problématique.

L'objectif final sera de définir au besoin, des mesures de prévention et/ou de protection en matière de santé au travail, et de pouvoir les élargir à la solution de branche.

2 Méthodes

2.1 Description générale

Pour réaliser cette étude, nous avons étudié 2 centres d'entretien des routes :

- Centre Rennaz
- Centre La Blécherette

La durée de l'étude a été estimée à 13 mois et a comporté 4 étapes :

1. l'obtention d'un accord de la commission d'éthique (Faculté de biologie et médecine)
2. la constitution d'un groupe de volontaires
3. les analyses des activités sur le terrain corrélées à des mesures d'exposition aux poussières fines, au monoxyde de carbone (CO) et au bruit
4. les visites médicales des personnes volontaires avec mesures des fonctions pulmonaires (spirométrie) ainsi que les contrôles médicaux périodiques

Des comptes rendus intermédiaires au comité de suivi ont permis de présenter l'avancement du projet.

L'étape finale a été d'établir un rapport descriptif contenant les résultats d'analyse des activités qui ont été examinées tant sur le plan ergonomique que de l'hygiène du travail, ainsi que d'établir un profil de santé global des employés du SER. L'étude tentera ensuite de proposer d'une part des pistes à suivre pour mieux comprendre les liens entre exposition sur le terrain, les activités à risque et les problèmes de santé dépistés (en tant qu'étude pilote). D'autre part, pour les facteurs de risques connus et identifiés lors de l'étude, on formulera des propositions d'adaptation des postes de travail, d'amélioration des conditions de travail et de santé au travail.

L'étude a été conduite dans le respect de l'éthique et le respect du volontariat. Les résultats sont donnés dans ce rapport sous forme de tableau récapitulatif global, avec des données anonymisées au préalable. Les résultats individuels ont été communiqués oralement aux participants par le médecin lors de l'examen médical.

2.2 Description détaillée

2.2.1 Les questionnaires

Hormis la solution de branche élaborée par l'OFROU, il n'existe que peu de données scientifiques et cliniques sur l'état de santé des employés du service d'entretiens des routes (SER). Une étude effectuée au sein de l'IST, en 1990 (Curchod et al. 1990) avait tenté d'établir un profil des cantonniers vieillissants. Récemment, l'IST² a mené une étude sur les conditions de travail des 45 ans et plus à l'Etat de Vaud, dont les cantonniers. Ces 2 études se sont essentiellement basées sur l'analyse de questionnaires, soit autoadministrés, soit remplis lors d'un entretien individuel.

L'approche de notre étude est similaire aux 2 études précitées, à savoir l'administration préalable d'un questionnaire autoadministré qui devrait nous donner une approche globale et large du vécu au travail tant sur le plan physique que psychosocial, complété par une approche individuelle sous forme d'un entretien médical. Les questionnaires se trouvent dans l'annexe.

2.2.1.1 Le questionnaire autoadministré :

Pour avoir une approche globale des conditions de travail des employés du SER, nous avons choisi le questionnaire de l'INRS (Cail et al, 2000). Ce questionnaire comporte plusieurs parties :

1. des données générales sur les coordonnées, l'ancienneté et une première approche sur le vécu au travail
2. le recueil des plaintes concernant les TMS sous forme d'un tableau, énumérant chaque partie du corps : informations sur la fréquence des troubles éventuels durant les 12 derniers mois et les 7 derniers jours
3. l'évaluation du stress au travail ainsi que les facteurs psychosociaux d'origine professionnelle inspirés par le modèle de Karasek.

2.2.1.2 Le questionnaire visuel :

En complément du questionnaire de l'INRS, nous avons ajouté un questionnaire élaboré par notre Institut pour dépister d'éventuels problèmes visuels, dans l'hypothèse que ce groupe de travailleurs manuels constitués essentiellement de chauffeurs et travaillant en plein air, pourrait être gêné par des aspects comme l'intensité de la lumière, les changements de luminosité, le brouillard etc.

2.2.1.3 Le questionnaire sur le syndrome de stress psychologique :

Pour essayer de répondre à l'une des questions que se pose le SER sur les éventuelles atteintes psychologiques de leurs employés, l'Institut a élaboré un questionnaire pour dépister un syndrome de stress psychologique. Les employés travaillent la plupart du temps soit sur les bandes d'arrêt d'urgence des autoroutes, soit sur la bande centrale. Ils sont donc quotidiennement confrontés au trafic, ce qui peut engendrer une peur, voire une phobie de l'autoroute, surtout s'ils ont été confrontés personnellement ou indirectement à des situations difficiles comme être victime d'un accident alors qu'ils travaillaient sur l'autoroute, soit être témoin d'un accident.

Il n'existe actuellement aucune structure officielle de soutien psychologique à l'Etat de Vaud pour ce groupe de travailleurs. Le but était ainsi d'évaluer la fréquence des troubles et d'évaluer si une structure adéquate et permanente s'avérerait nécessaire et sous quelle forme.

2.2.1.4 Le questionnaire médical :

Pour préparer l'examen médical, nous avons annexé un questionnaire relatif à la santé des employés ; les questions portaient sur :

- les antécédents familiaux et personnels de problèmes médicaux et/ou chirurgicaux connus
- des problèmes de santé actuels

- des traitements éventuels
- des allergies.

Nous leur avons demandé également d'évaluer leurs habitudes en terme de consommation de tabac et d'alcool. En cas de consommation d'alcool, un questionnaire CAGE était annexé. Sur le plan de la médecine préventive, nous avons essayé de connaître leur statut vaccinal ainsi que leur suivi médical.

Cette approche globale de travailleurs sous forme d'un questionnaire autoadministré aussi complet devra nous permettre de cibler les problèmes lors de la consultation médicale et lors du suivi des activités sur le terrain.

2.2.2 Le journal de santé

Pour un meilleur suivi médical des employés, nous avons élaboré un journal de santé que nous avons distribué aux employés volontaires participant à l'étude à la fin de la consultation médicale. Ce journal était en format de poche avec, pour chaque mois, des annotations possibles en terme d'arrêt de travail et de symptômes gênants. Le but était d'identifier les causes possibles d'absence, mais également de dépister des symptômes gênants durant le travail n'occasionnant pas forcément d'arrêt de travail, mais suffisants pour interrompre le travail momentanément. L'objectif était de dépister les causes les plus fréquentes des maladies et identifier des liens potentiels entre les plaintes signalées et l'environnement de travail.

2.2.3 La commission d'éthique de la Faculté de biologie et de médecine (FBM)

L'ensemble du projet y compris les questionnaires et le journal de santé ont été soumis à l'accord préalable de la commission d'éthique. Après approbation finale de la commission d'éthique en décembre 2006, nous avons pu démarrer notre activité sur le terrain en janvier 2007.

2.2.4 La constitution du groupe de volontaires

Pour une meilleure approche de l'étude, nous avons organisé plusieurs rencontres dans les 2 centres d'entretien des routes où nous avons pu donner des explications détaillées sur la finalité du projet. Suite à ces rencontres, et après un délai de réflexion suffisant, nous avons récolté les signatures des volontaires voulant participer à l'étude. Ceux-ci ont accepté de remplir les questionnaires, puis de nous les faire parvenir. La plupart du temps, le questionnaire était rempli sur le lieu de travail, pendant les heures de travail, avec l'assistance du médecin de travail si nécessaire. Les employés avaient l'assurance que la confidentialité des données serait respectée. Nous avons également obtenu l'accord préalable des volontaires de pouvoir être filmés ou photographiés durant leur travail sur les différents sites.

2.2.5 Suivi des activités

Pour mieux comprendre les activités du SER, nous avons procédé à une approche multidisciplinaire avec un suivi sur le terrain pour se familiariser avec les tâches et l'analyse des risques/dangers inhérents à ces tâches. Le suivi a été effectué de février à juin 2007 dans les 2

centres à raison d'environ une visite par semaine et par centre en moyenne, et a été effectué par le médecin du travail, parfois accompagné par un hygiéniste et/ou un ergonome.

Le médecin accompagnait soit le chef d'équipe pendant 04h-05h en moyenne, soit une équipe pendant le même temps. Sur demande des employés et des chefs d'équipe, des activités plus spécifiques ont pu être suivies, activités certes non quotidiennes mais ressenties comme potentiellement dangereuses pour leur santé, comme par exemple le lavage des tunnels, de jour et de nuit.

2.2.6 Mesures d'exposition

La plupart des mesures ont été faites pendant les suivis d'activités, les appareils étant portés par les employés eux-mêmes, avec leur consentement (voir chapitre 2.2.5 Suivi des activités).

Les différents appareils de mesure utilisés lors des mesures étaient les suivants :

- PersonalDATARAM (pDR) : Instrument portable à lecture directe mesurant la fraction respirable des aérosols dans l'air. Cet appareil perçoit les particules de 1 à 10 μm . La gamme de mesure est de 0.001 mg/m^3 à 400 mg/m^3 . Le pDR mesure en continu dans un intervalle minimum de 1 seconde. Le principe de fonctionnement de l'appareil est une mesure de dispersion de la lumière dans la chambre de lecture provoquée par les particules de manière passive. Les mesures donnent une estimation de la concentration relative des particules pendant le travail. Dans des environnements avec des particules de pollution environnementale, on trouve normalement une bonne corrélation entre la moyenne des mesures du DATARAM et des mesures faites par gravimétrie.
- PAC III pour la mesure du monoxyde de carbone : Appareil de détection de gaz à lecture directe. Il peut mesurer divers gaz grâce au capteur électrochimique installé. Dans notre cas, il s'agit d'un capteur de CO. Avant les mesures, le capteur est calibré en laboratoire avec un cylindre de gaz étalon. Le domaine de mesures pour le CO est 0 à 2000 ppm.
- Enregistreur de température et d'humidité relative HOBO : Les sondes sont internes. La gamme de mesure de la température est de -20 à +70°C et celle de l'humidité relative est de 25 à 95%.
- Dosimètre Bruel & Kjaer 4436 : Appareil permettant la mesure directe, soit du niveau d'exposition au bruit en dB(A) soit de la dose de bruit en % de la valeur acceptable. Cet appareil permet aussi de mesurer le niveau sonore à long terme. La plage de mesures du microphone interne est de 55 à 140 dB(A)

2.2.7 Les consultations médicales

Parallèlement au suivi des activités, une consultation médicale a été organisée pour chaque employé participant à l'étude.

La consultation comporte plusieurs aspects :

- la reprise du questionnaire général de l'INRS et du questionnaire de santé avec discussion possible des problèmes signalés

- une anamnèse ciblée par système
- un examen clinique avec auscultation cardio-pulmonaire, prise de la tension artérielle et des pulsations, palpation abdominale et examen orthopédique si l'anamnèse est positive dans ce domaine
- en moyenne 2 mesures de spirométrie sont nécessaires pour évaluer les fonctions pulmonaires avec l'appareil Vitalograph Compact ®.

Chaque consultation a duré en moyenne 1 heure, organisée soit dans le centre même dans une salle aménagée pour une consultation médicale, soit à l'infirmierie d'une école d'enseignement primaire et secondaire avec l'accord du proviseur. Le planning des consultations s'est effectué de février à fin juin 2007 avec des reports liés aux imprévus des intempéries, aux activités urgentes et aux absences en raison de maladie.

Le suivi médical s'est ensuite effectué en juillet et novembre 2007 sous forme d'une visite médicale de 15 minutes/personne dans les deux centres. Il n'y avait pas d'examen clinique mais une reprise de l'anamnèse intermédiaire depuis la dernière consultation médicale comme problème de santé marquant durant cette période, arrêt de travail, ou soucis professionnels et/ou familiaux etc. Les employés ont noté au fur et à mesure les symptômes marquants dans leur carnet de santé et nous l'ont restitué lors de l'entretien. Il a aussi été demandé de préciser, dans la mesure du possible, les activités effectuées avant les problèmes cités ci-dessus.

Quelques personnes n'ont pas pu être revues systématiquement en contrôle, soit en raison d'un congé pendant cette période (1 personne), soit suite à un départ définitif du service (3 personnes).

Mesures d'hypertension artérielle

Selon les critères de l'OMS, le diagnostic d'hypertension artérielle (HTA) est retenu lorsque :
la tension artérielle systolique est supérieure ou égale à 140 mmHg (> ou = 140 mmHg)
et/ou la tension artérielle diastolique est supérieure ou égale à 90 mmHg, (> ou = 90 mmHg).
Pour parler d'hypertension, la valeur doit en général être confirmée par des mesures effectuées à plusieurs jours d'intervalle.

La prise de la tension artérielle s'est effectuée après un minimum de 30 minutes d'entretien, la personne couchée sur le lit d'examen pendant 5 minutes avant la mesure. Deux mesures sont prises au bras gauche ; si les valeurs sont concordantes, nous gardons la valeur la plus basse. Par contre, si les deux valeurs sont discordantes, nous répétons la mesure et l'effectuons également au bras droit. Dans ce cas, nous gardons la troisième valeur prise au bras gauche comme référence. Si nous avons une discordance significative entre les deux membres supérieurs (plus de 20 mmHg), nous encourageons l'employé à consulter rapidement un médecin traitant pour envisager d'autres examens complémentaires.

3 Résultats

La préparation de l'étude a débuté en octobre 2006. Les observations sur le terrain ont été effectuées de février à juin 2007. Les dernières données de santé ont été récoltées en novembre 2007. Durant cette année, les services des routes nationales ont connu une restructuration (projet SR05) ainsi qu'une nouvelle organisation.

3.1 *Objet d'intervention - Description des 2 centres d'entretien*

Deux centres d'entretien des routes ont participé à l'étude :

- le Centre Rennaz, situé à la sortie de Villeneuve
- le centre de la Blécherette, situé à Lausanne-Blécherette.

Les 2 centres comptent 56 employés au total, dont 41 ont participé à l'étude (taux de participation : 73 %).

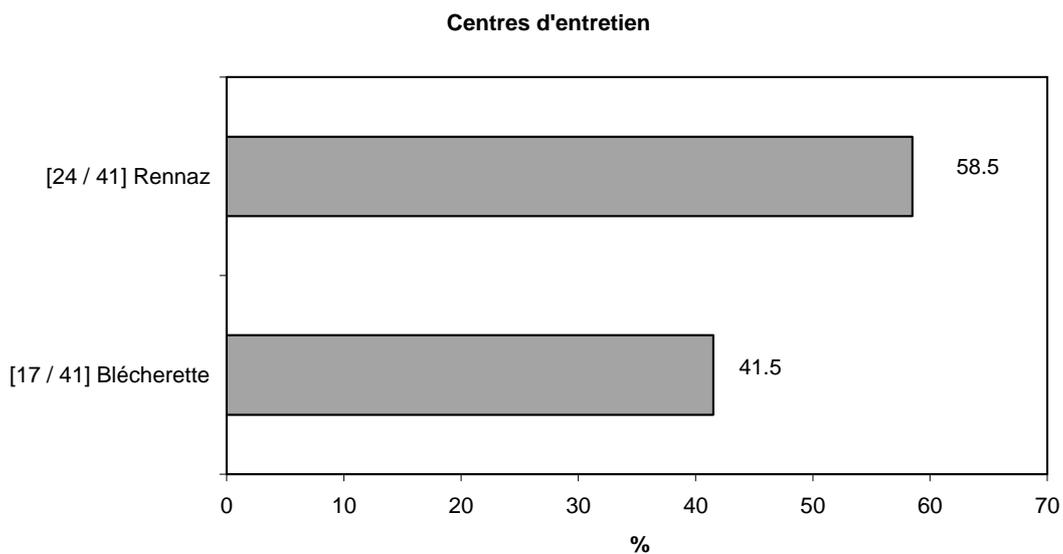


Figure 1: Résumé de la répartition dans les 2 centres qui se révèle plus élevée pour Rennaz

Après avoir suivi les séances d'informations sur l'étude, la participation était volontaire confirmée au préalable par un accord signé. Les participants à l'étude étaient assurés du respect et de la confidentialité des données ainsi que du retour des résultats en fin d'étude.

Les personnes qui n'ont pas participé à l'étude (15/56 personnes), étaient essentiellement représentées par les personnes de l'administratif, les employés de l'atelier mécanique, ceux qui étaient en arrêt maladie au début et pendant l'étude ainsi que les arrêts maladie de longue durée.

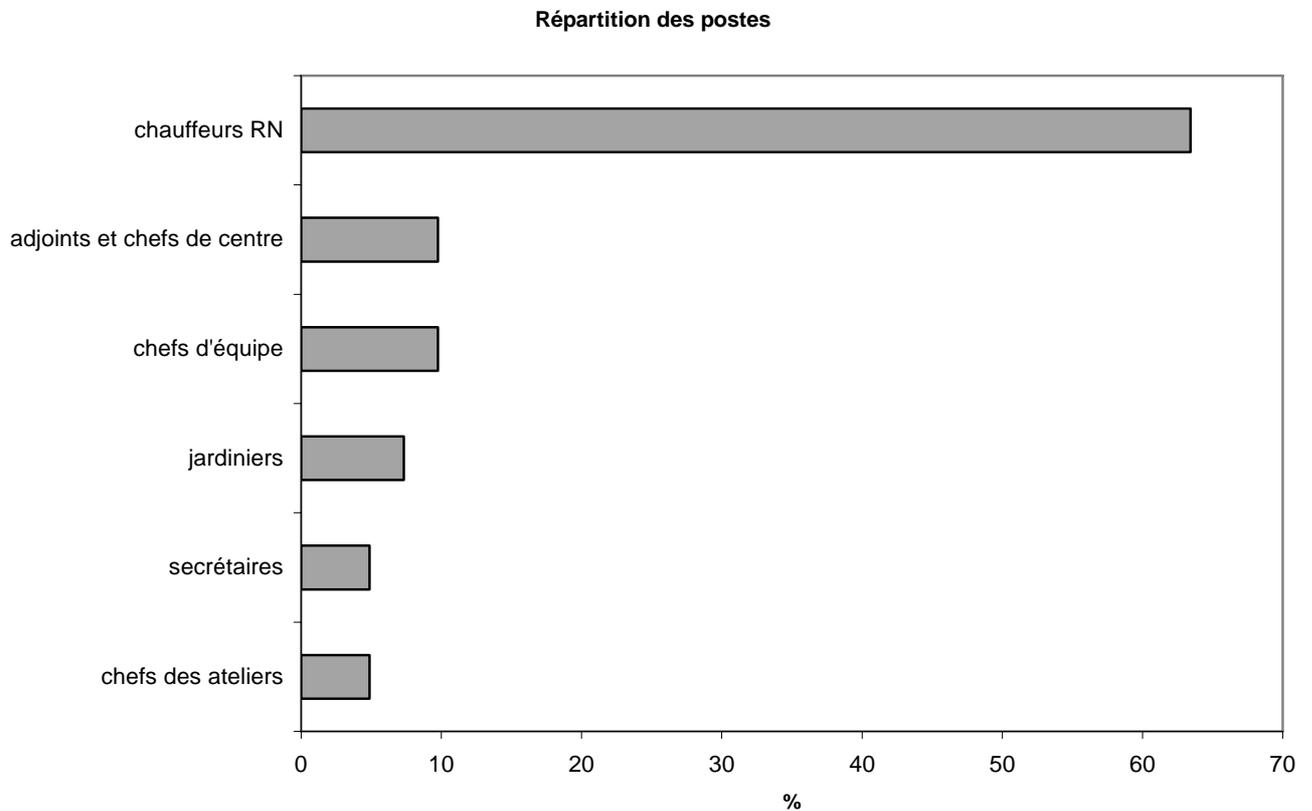


Figure 2 : Répartition des employés participant à l'étude

3.2 Organisation des interventions

Le tableau ci-dessous résume l'organisation de nos interventions.

En janvier 2007 : séance d'information dans les 2 centres par l'équipe de l'IST.

De février à juin 2007 : suivi des activités sur le terrain à la fréquence d'1/2 matinée au Centre La Blécherette et 1/2 matinée au Centre Rennaz. Les observations s'effectuent de 07h00 à 12h00 (durée moyenne 4 à 5 h d'observation par visite). Les observations sur le terrain étaient principalement effectuées par Dr Jeannine Huynh, parfois accompagnée d'un ergonome (Marc Arial, Sandrine Kurth) ou d'un hygiéniste (Pierre-Olivier Droz) ou d'un autre médecin du travail de l'institut (David Kursner) ou du directeur du projet (Michael Riediker).

On suivait alternativement soit un chef d'équipe dans sa tournée ce qui permettait de voir plusieurs activités durant une matinée, soit une équipe, ce qui permettait de voir une activité principale.

Mois/Année	2006			2007												2008	
	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	
Comité éthique																	
Questionnaires																	
Information Rennaz																	
Information Blécherette																	
Retour des questionnaires																	
Suivi des activités sur le terrain																	
Consultations médicales																	
Suivi du journal absences																	
Comité de suivi																	
Analyse des données																	
Rédaction du rapport																	

Tableau 1 : Résumé de l'organisation de nos interventions

Nous avons ainsi pu suivre 25 activités différentes de février à juin 2007, ce qui représente environ 1/3 des activités du SER (25 sur 87 activités au total selon définition SER). Les personnes que nous avons côtoyées se sont montrées très enthousiastes que nous les accompagnions et ont collaboré pour porter les appareils de mesure. Ces moments de suivi furent également l'occasion de discuter des problèmes repérés par les employés eux-mêmes et par nos propres observations. Nous avons également pu relever des propositions pertinentes provenant des employés pour améliorer leurs conditions de travail.

3.3 Analyse des observations sur le terrain

Nous n'avons par contre pas pu assister au service de piquet hivernal avec le déneigement et les contraintes qui y sont inhérentes, étant donné que la météo durant cette période d'observation était particulièrement clémente et qu'il n'y a eu que très peu de sorties hivernales dans les deux centres.

Nous avons observé les dangers suivants lors des interventions sur le terrain, toute activité confondue :

- Bruit continu (circulation + machines)
- Vibrations
- Collision avec un véhicule
- Port de charges (par exemple les panneaux de signalisation, port de glissières)
- Climat extérieur (froid, pluie, vent, ...)
- Intoxication due à des gaz (CO)

- Contact du mortier bitumineux avec la peau
- Blessures (causées par exemple par des panneaux de signalisation ou lors du soulèvement des grilles de canalisation)

3.4 Mesures d'exposition

Des différentes nuisances ont été mises en évidence lors de l'analyse des dangers. Nous avons mesuré sur le terrain le niveau de bruit, l'empoussièrement, le climat et dans certains cas, le monoxyde de carbone. Les résultats complets par sites sont présentés en annexe.

3.4.1 Mesures de poussière

Un appareil permettant la mesure de la concentration d'aérosols dans l'air en continu a suivi les différentes équipes sur le terrain. L'appareil a été porté par une personne et représente donc l'exposition personnelle des travailleurs.

Ce détecteur, le « PersonalDataRam », nous donne une information sur la concentration en particules alvéolaires et inhalables jusqu'à 10µm.

Les niveaux d'empoussièrement moyens mesurés lors des périodes de travail variaient entre 20 et 180 µg/m³ selon le type d'activité (graphe 1). La description des différents travaux ainsi que de quelques activités générant les plus fortes concentrations de poussières dans l'air est la suivante,

- Entretien du tunnel de Glion : chaque année, il est procédé au nettoyage du tunnel de Glion. A cette occasion, l'équipe effectue tous les travaux de maintenance nécessaires, y compris sur la ventilation. Ceci nécessite l'arrêt momentané de la ventilation. Les nombreux appareils et camions utilisés pour les travaux d'entretien sont alors restés en marche. C'est au cours de ces travaux, les 11 et 18 avril 2007, que nous avons mesuré les plus hautes concentration d'aérosols dans l'air (concentration maximale de 19 mg/m³, concentration moyenne de 183 µg/m³, voir graphique ci-dessous).
- Travaux de débroussaillage : le 19 février 2007, nous avons observé des travaux de débroussaillage sur un long talus en pente. Les outils utilisés étaient de type différents ; débroussailleuses, tronçonneuse ou sécateur à manche long. Lors de cette activité, nous avons mesuré des concentrations maximales de 3.2 mg/m³.
- Taille de bois depuis une plate-forme : la taille des arbres en bordure d'autoroute se fait à la tronçonneuse depuis une plate-forme élévatrice. Lors de cette activité, le 20 février 2007, nous avons mesuré une concentration maximale de 0.17 mg/m³.
- Entretien d'un ruisseau et cureuse : ces travaux se font en milieu humide. Nous n'avons pas mis en évidence de fortes concentrations d'aérosols dans l'air.
- Réparation d'une glissière : la glissière à remplacer est déboulonnée et découpée à la scie à disque. Lors du découpage, nous avons mesuré une concentration maximale de 0.43 mg/m³. Ce résultat est peut-être sous-estimé, car il pleuvait fortement les jours d'observations (les 5 et 6 mars 2007)..

- Epareuse : une mesure proche de l'épareuse a été effectuée le 24 avril 2007. Une valeur pic a été mesurée à 0.91 mg/m³.
- Jardinage : les travaux de jardinage consistent en la plantation d'arbuste, la tonte du gazon et débroussaillage. C'est surtout lors du débroussaillage que nous avons constaté des pics de concentration allant jusqu'à 4.2 mg/m³.

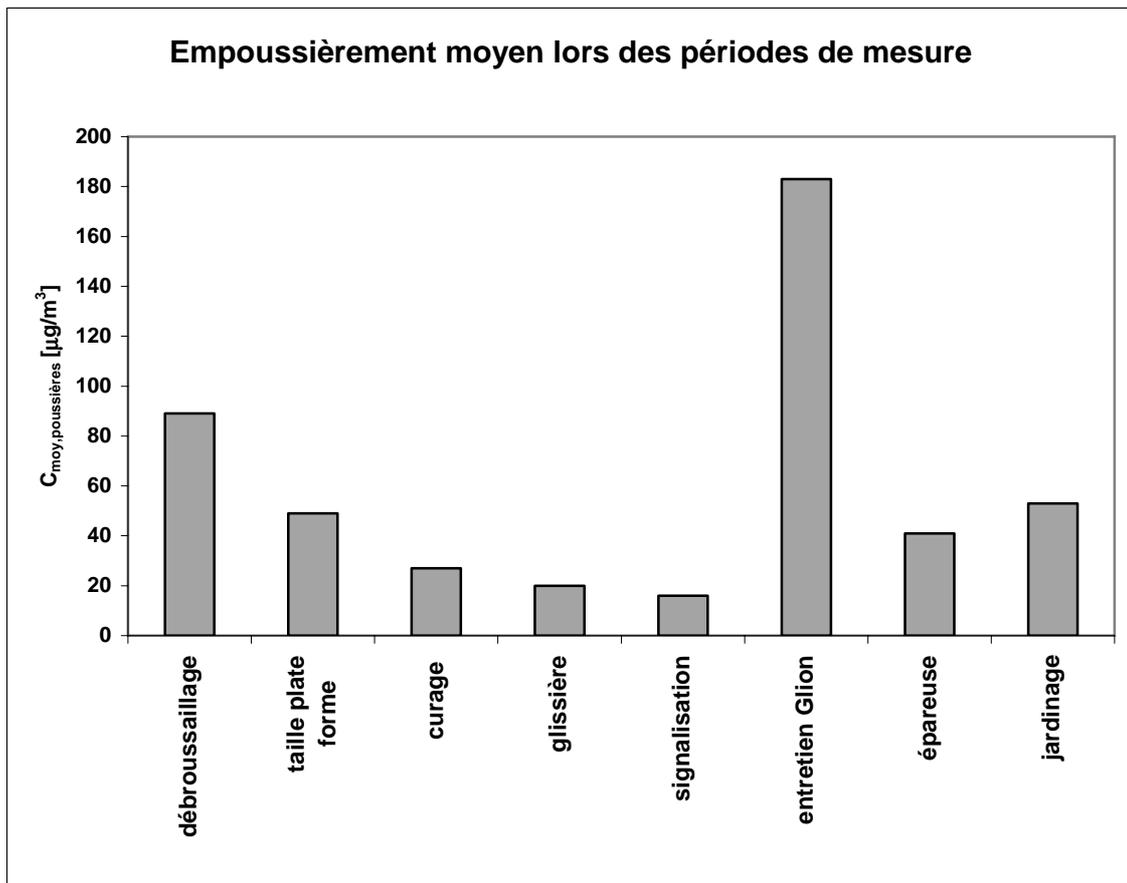


Figure 3 : Concentrations moyennes en poussières selon les activités

Les graphiques montrant l'évolution de la concentration de poussières au cours du travail sont répertoriés dans l'annexe II.

3.4.2 Mesures de CO

Lors de travaux avec des machines, du monoxyde de carbone est dégagé. L'appareil de mesure utilisé est le PAC III Dräger. Dans le tunnel, les concentrations en CO s'élèvent très rapidement. Le pic maximal, mesuré dans le tunnel de Glion lors des travaux d'entretien, atteignait 134 ppm. Pendant les travaux de jardinage et de débroussaillage, nous avons tout de même mesuré des concentrations allant jusqu'à 19 ppm, ce qui correspond à plus de la moitié de la valeur limite d'exposition. Les concentrations moyennes sur 15 minutes et les valeurs maximales mesurées

sont présentées dans le tableau I ci-dessous. Les différents graphiques montrant l'évolution de la concentration de CO sont répertoriés dans l'annexe III.

Date	Activité	C _{CO,max} [ppm]	C _{CO,moy} (15 min) [ppm]
04.04.2007	signalisation	1	3
11.04.2007	Glion	134	64
18.04.2007	Glion	15	3
30.04.2007	débroussaillage	19	7

Tableau 2 : Mesures de monoxyde de carbone

La figure ci-dessous nous donne le profil de concentration en monoxyde de carbone en fonction du temps lors du nettoyage du tunnel de Glion du 11 au 12 avril 2007.

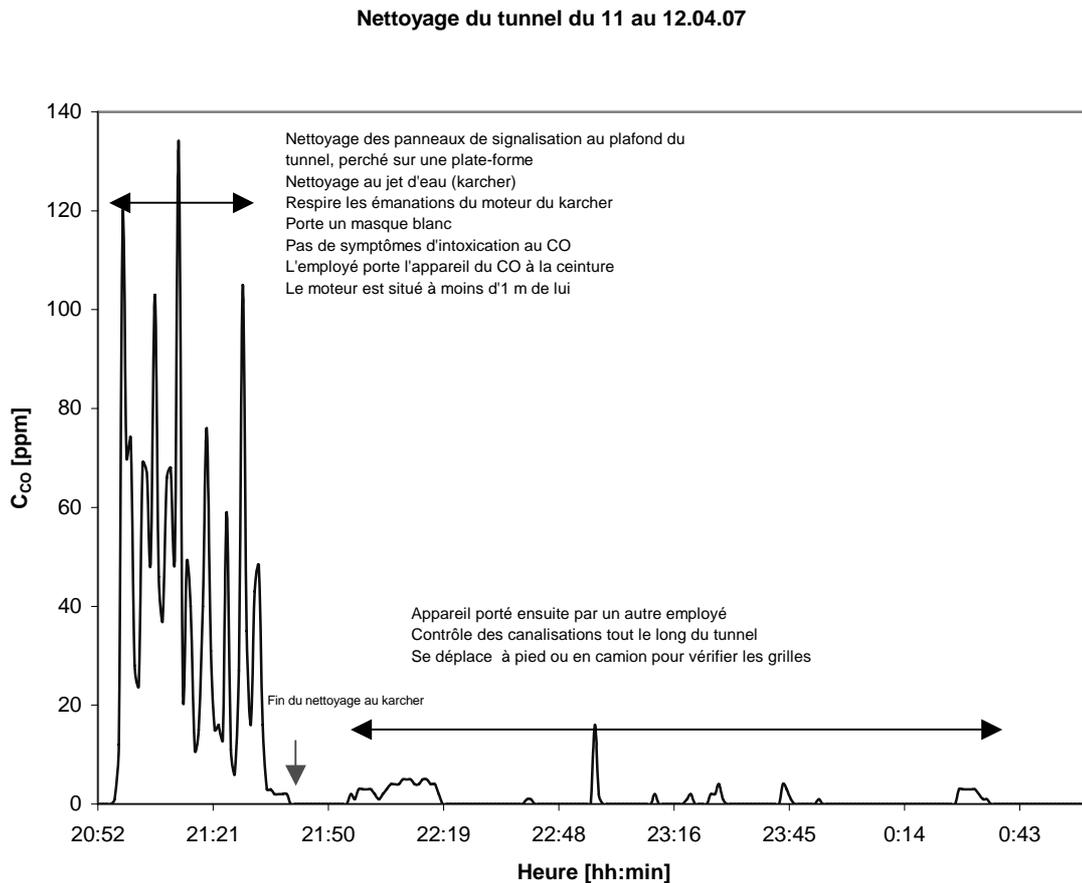


Figure 4 : Concentration de monoxyde de carbone en fonction du temps lors du nettoyage du tunnel de Glion (du 11 au 12 avril 2007)

3.4.3 Climat

Des mesures de température et d'humidité (profil temporaire) ont été prises avec des appareils de mesure « Humidité température Ecolog ».

La figure ci-dessous nous donne un exemple de mesures de température et d'humidité lors d'une matinée passée avec des travailleurs du SER. Les mesures ont été effectuées le 4 avril 2007 en suivant une équipe du centre d'entretien des routes nationales de la Blécherette. Une équipe de 3 personnes s'est occupée du placement des panneaux de signalisation pour le chantier de lavage des tunnels (tunnel de Belmont, tunnel de Chauderon, tunnel de la Criblette, tunnel du Flonzaley). Pour cela, des panneaux de signalisation sont placés en bord et au milieu de l'autoroute.

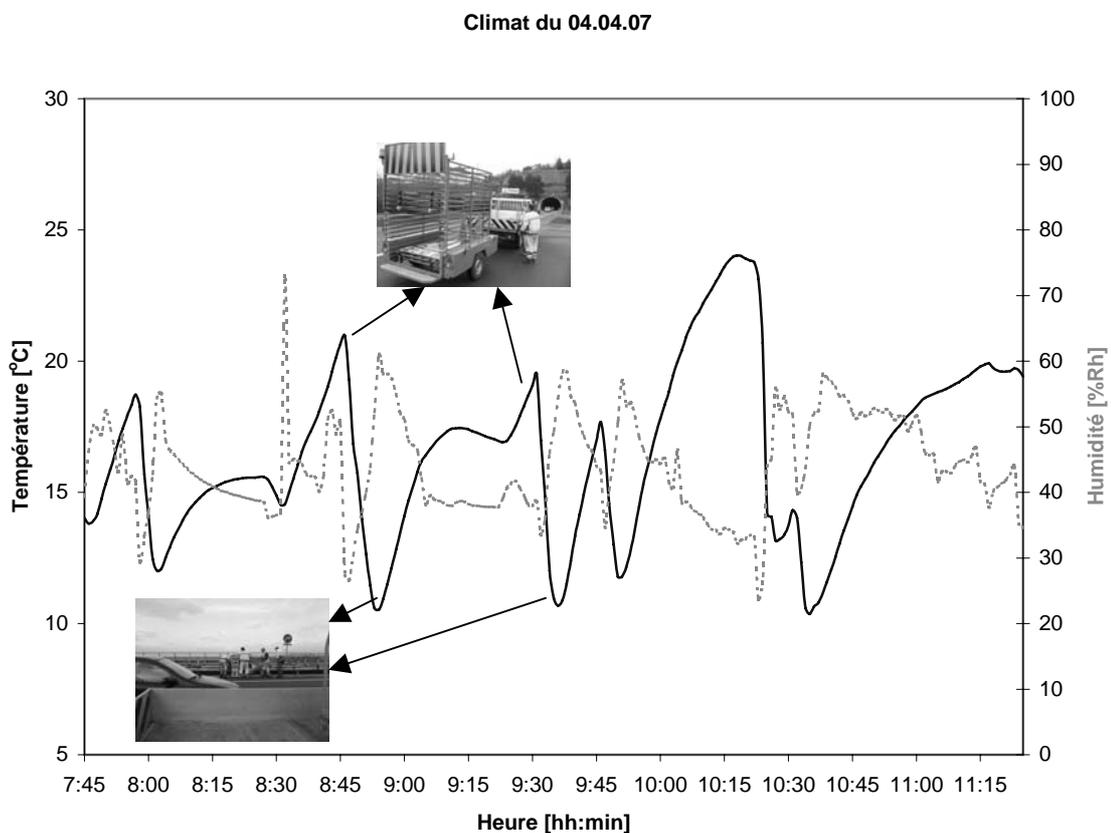


Figure 5 : Exemple des conditions climatiques pour des collaborateurs du SER lors de la mise en place des panneaux de signalisation (équipe du centre d'entretien des routes nationales de la Blécherette)

La variabilité de la température et de l'humidité relative correspond au fait que le travailleur se déplace à l'extérieur sur la route ou avec la camionnette chargée de panneaux de signalisation.

3.4.4 Bruit

Quelle que soit l'activité, le bruit était très présent. En plus du bruit généré par les différents outils utilisés, le trafic représente une source de nuisance sonore importante.

Les mesures du niveau sonore ont été effectuées avec un dosimètre Bruel & Kjaer. Cet appareil permet de mesurer le niveau d'exposition au bruit donné par la valeur L_{eq} en dB(A).

La limite de niveau sonore de 85 dB(A) a été dépassée lors des travaux d'entretien du tunnel de Glion. Le niveau sonore moyen mesuré cette nuit-là était de 89 dB(A). Les autres profils de mesure nous indiquent des niveaux sonores variant entre 79 et 82 dB(A).

Le tableau II présente les niveaux sonores moyens mesurés lors des différentes interventions sur le terrain.

Date	Activité	Durée [hh :min]	L_{eq} [dB(A)]
04.04.2007	Signalisation	3 :57	82.1
11.04.2007	Divers*	2 :14	78.7
11.04.2007	Glion	4 :06	82.2
18.04.2007	Glion	5 :51	89.4
21.05.07	Épareuse	1 :23	81.8

Signalisation et lavage des tunnels

Tableau 3 : Niveaux sonores moyens pour différentes activités

3.5 Caractéristiques démographiques

3.5.1 Origine des personnes

La grande majorité des employés est d'origine suisse (30); le reste des employés sont des Européens de pays limitrophes: Portugal (7), France (2), Italie (2).

3.5.2 Ancienneté dans le SER

La plupart des employés du SER des deux centres ont un minimum de 5 ans d'activités professionnelles antérieures avant de travailler pour le SER. Pour les travailleurs dits physiques, ils ont été préalablement employés comme chauffeurs poids lourds. Comme le mentionne la solution de branche, la plupart des employés ont été actifs comme artisans-indépendants ou employés de la construction (maçonnerie, serrurerie, menuiserie, etc.). La répartition de l'ancienneté est d'aspect bimodal, avec un pic autour des 15-20 ans et une frange importante autour des 0-10 ans, comme le démontre le graphique ci-dessous.

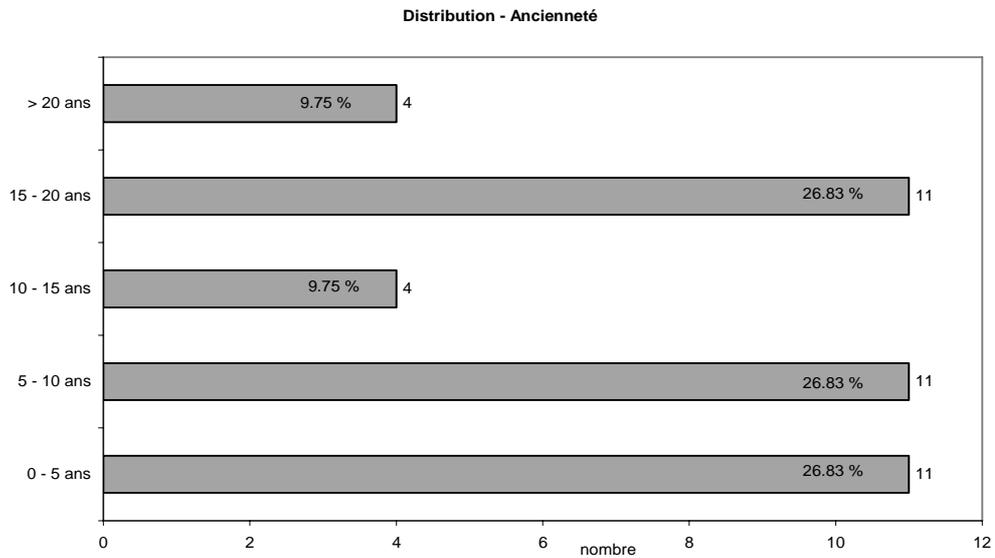


Figure 6 : Répartition de l'ancienneté

3.5.3 Distribution de l'âge

Parmi les participants, dix ont moins de 40 ans et deux ont plus de 60 ans. La majorité se situe entre 40 et 59 ans.

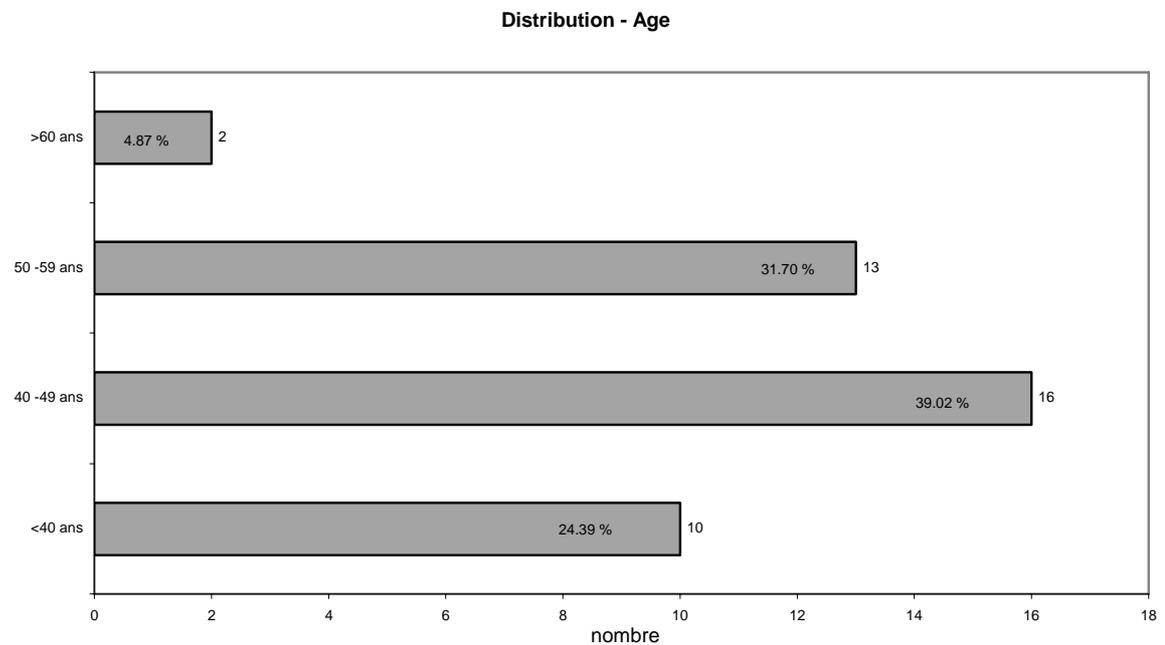


Figure 7 : Distribution de l'âge

L'âge moyen de cette population est de 46,5 ans (étendue: 31-62 ans), ce qui - selon les critères actuellement définis - correspond à une population vieillissante de travailleurs.

3.6 Etat de santé

Pour établir l'état de santé global des employés du SER, nous nous sommes basés sur :

- les données des questionnaires
- les éléments de l'anamnèse et de l'examen clinique lors des consultations médicales
- les données de la spirométrie pour évaluer les fonctions pulmonaires.

Pour certaines affections, en particulier les atteintes musculosquelettiques, nous avons pu ainsi comparer les données de l'examen médical aux réponses concernant les TMS du questionnaire INRS.

Deux participants n'ont pas pu bénéficier de la consultation médicale et de la spirométrie en raison de leur départ définitif du centre d'entretien durant l'étude. Seuls les résultats les plus importants sont présentés par la suite, et cela sous une forme globale et indépendante des deux centres sélectionnés. Le but est en effet de détecter et répertorier les principaux problèmes de santé

Nous rappelons ici que nous avons utilisé pour la codification diagnostique la classification internationale CIM-10, se basant sur des présomptions diagnostiques. Nous avons essentiellement codé les symptômes relevant en évitant d'utiliser des diagnostics trop précis de la CIM-10.

3.6.1 Facteurs de risques cardiovasculaires

Le dépistage des facteurs de risques cardiovasculaires pour chacun des employés participants s'est basé sur :

- Le questionnaire médical
- L'anamnèse lors de la consultation médicale
- L'examen clinique avec mesure de la tension artérielle
- La mesure du poids et de la taille lors de la consultation médicale.

Le questionnaire médical et l'anamnèse faite lors de la consultation ont permis de centrer notre analyse sur :

- Les antécédents familiaux de cardiopathie ischémique ou de tout autre maladie cérébrovasculaire connue ou suspectée.
- Les antécédents personnels de maladies cardiovasculaires et les traitements médicaux actuels.
- Les habitudes concernant la consommation de tabac et d'alcool
- Les habitudes concernant les activités en-dehors du travail.

L'anamnèse a permis également d'apprécier les connaissances que chacun possède sur ses propres facteurs de risques cardiovasculaires. Ceci a permis à la fin de la consultation médicale de confronter les employés au risque dépisté lors de la consultation. Nous nous sommes efforcés de sensibiliser tous ceux qui présentaient d'importants facteurs de risques cardiovasculaires et de les encourager à se prendre en charge.

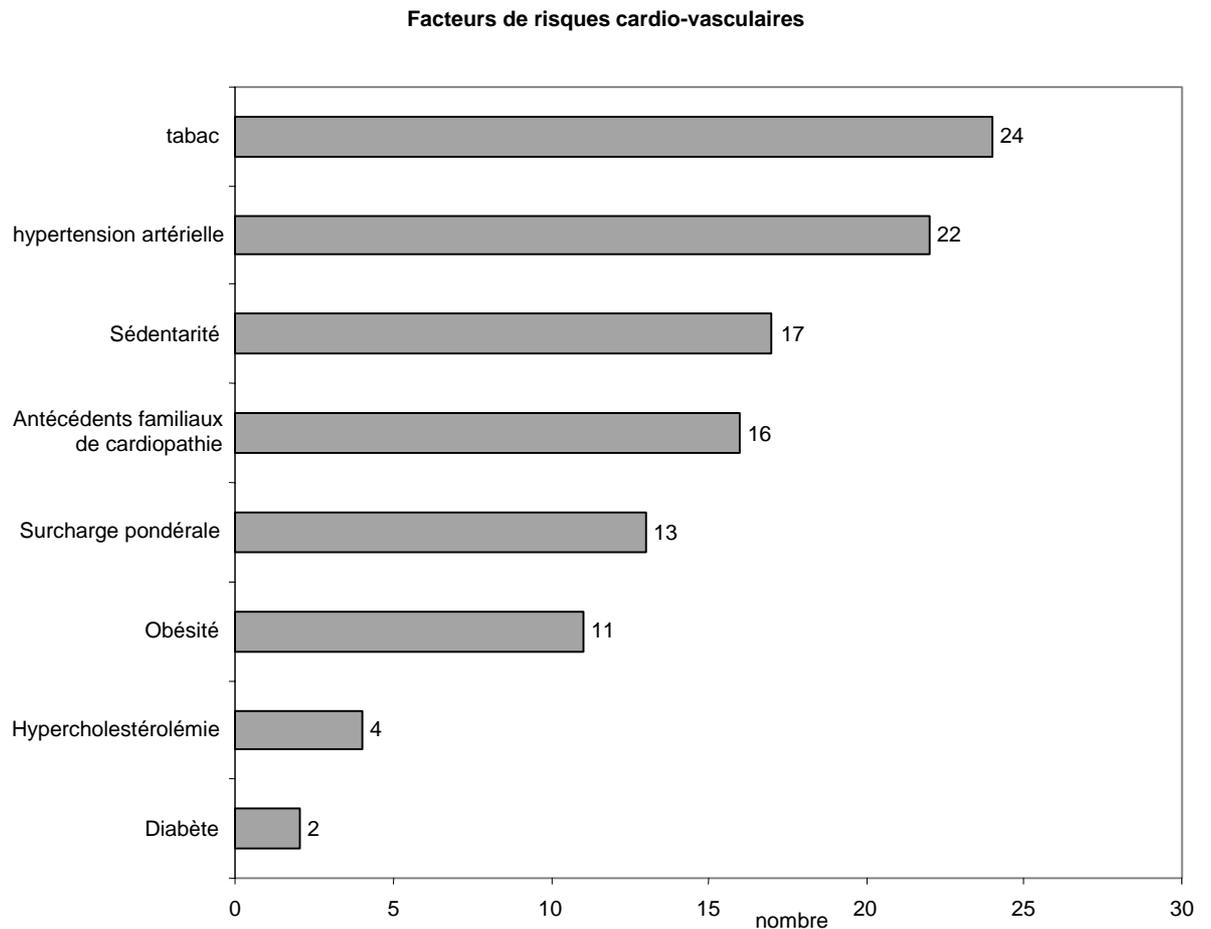


Figure 8 : Résumé des facteurs de risques cardio-vasculaires identifiés

3.6.1.1 Tabagisme

Au sein du groupe examiné, 24 personnes (58,5 %) présentent une consommation chronique de tabac. La consommation moyenne de tabac, estimée communément en Unité Paquet Année (UPA=nombre de paquets/jour x nombre d'années de tabagisme) est de 29 UPA, ce qui représente une consommation importante (1 paquet/jour pendant 29 ans ou 2 paquets/jour pendant 14.5 ans).

Par rapport aux données statistiques de la population suisse, 36 % des hommes fument, tous âges confondus (supérieur ou égal à 15 ans), alors que ce chiffre est de 25, 5 % chez les femmes. Dans notre groupe de travailleurs des SER, ce pourcentage de 58,5 % est donc très nettement supérieur à la population suisse.

3.6.1.2 Hypertension artérielle (HTA)

L'HTA était l'un des premiers facteurs de risques cardiovasculaires identifiés (cf. graphique ci-dessus) lors de la consultation médicale: 22/41 personnes présentent une tension artérielle élevée selon la définition de l'OMS¹. Parmi ces 22 personnes, seules 4 avaient connaissance de leur problème et étaient sous traitement. L'auscultation cardiaque n'a pas révélé d'anomalie particulière si ce n'était parfois des rythmes irréguliers chez des personnes qui avaient déjà connaissance de leur problème. Nous n'avons pas dépisté de souffle cardiaque ni de souffle dans les carotides lors de l'auscultation.

En comparaison avec les réponses aux questions 96 et 97 du questionnaire de l'INRS qui portent sur la présence de palpitations ou de douleurs thoraciques durant les 12 derniers mois, on voit que 15 personnes déclarent présenter quelquefois des palpitations et 8 signalent quelquefois des douleurs thoraciques.

3.6.1.3 Sédentarité

L'activité physique est définie selon l'Office Fédéral de la Statistique (OFS) comme l'exercice d'une activité pendant les loisirs de nature à faire transpirer ou au moins provoquer un début d'essoufflement et une accélération du rythme cardiaque, pendant au moins 20 minutes par jour.

La sédentarité peut se définir comme un manque de pratique de l'activité physique minimale pendant les loisirs. Dans notre étude, nous nous sommes attachés à définir leur activité de loisirs durant le week-end et éventuellement après leur travail. Selon cette définition, 17 personnes ne présentaient pas d'activités physiques d'endurance.

La sédentarité concerne 41.5 % du collectif du SER, ce qui est plus élevé que la population suisse (36.8 % hommes et femmes confondus) selon les chiffres de 2002 de l'OFS, et qui représente un autre problème de santé publique à considérer.

3.6.1.4 Antécédents familiaux de cardiopathies

Parmi les facteurs de risques cardiovasculaires connus, la présence d'antécédents familiaux de cardiopathies représentent un risque en soi. Dans notre population, 8 personnes disent avoir des antécédents familiaux de troubles cardiaques ou de maladies cérébro-vasculaires. Parallèlement, des antécédents de maladies endocriniennes et/ou métaboliques sont également un risque supplémentaire, en particulier les antécédents d'obésité et de diabète familial. Dans la population étudiée ici, 6 personnes présentaient des antécédents familiaux de pathologie métabolique ou endocrinienne.

3.6.1.5 Surcharge pondérale et obésité

Nous avons utilisé l'index de masse corporelle ($BMI = \text{poids}/\text{taille}^2$ en kg/m^2) pour évaluer le poids de chaque employé, regroupé en 4 catégories :

¹ L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a établi les définitions suivantes pour une hypertension artérielle: la tension artérielle systolique est supérieure ou égale à 140 mm Hg et/ou la tension artérielle diastolique est supérieure ou égale à 90 mm Hg.

Maigreur	BMI inférieur à 20 kg/m ²
Poids normal	BMI entre 20 et 25 kg/m ²
Surcharge pondérale	BMI entre 25 à 30 kg/m ²
Obésité	BMI supérieur ou égal à 30 kg/m ²

Le diagnostic d'obésité est retenu lorsque le BMI est supérieur ou égal à 30 kg/m². Les facteurs de risques cardiovasculaires sont bien connus chez les personnes ayant un BMI supérieur ou égal à 30 kg/m². Cependant, à l'heure actuelle, tous les cardiologues sont d'avis que les risques existent déjà chez les personnes ayant un BMI supérieur à 25 kg/m².

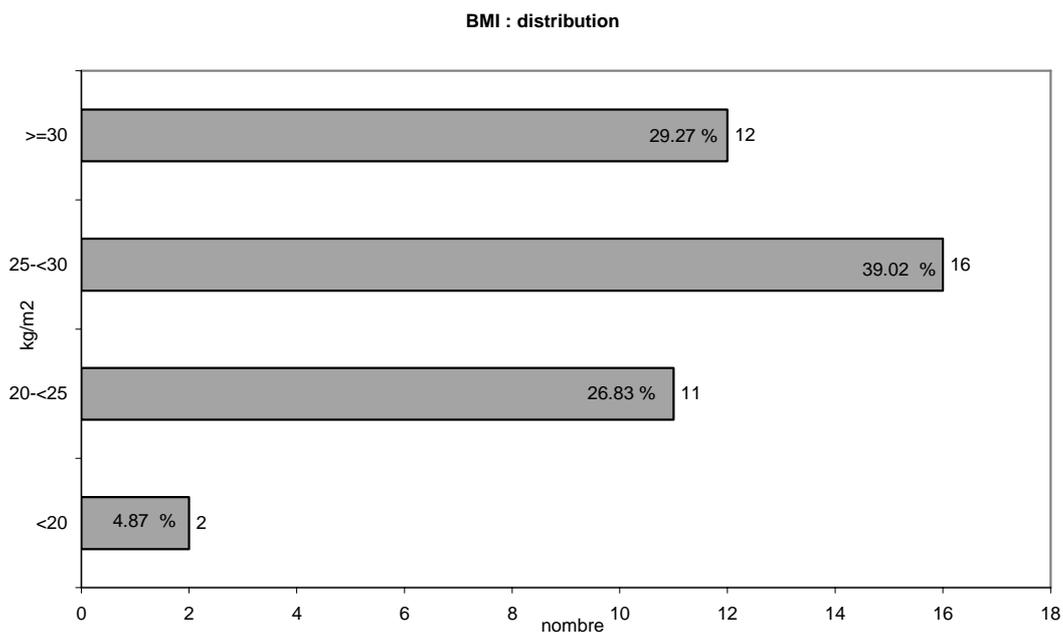


Figure 9 : Distribution de l'index de masse corporelle BMI

Selon le graphique ci-dessus, une très grande majorité (68 %) présente une surcharge pondérale ou une obésité avérée, voire une obésité morbide pour certains cas (BMI supérieur ou égal à 40 kg/m²).

Si l'on compare ces résultats aux données statistiques sur la santé éditées en 2007 par l'Office Fédéral de la Statistique (OFS, 2007), le taux d'obésité des collaborateurs du SER est nettement supérieur à la population suisse générale (9,9 % de la population générale suisse comparé à 26,8% dans le collectif SER). Sans devoir entrer dans un calcul statistique, on peut estimer que ces chiffres sont suffisamment parlants pour envisager diverses mesures de santé publique.

3.6.1.6 Hypercholestérolémie

Seules quatre personnes avaient connaissance d'un problème personnel d'hypercholestérolémie et étaient traitées. Ces données sont probablement sous-estimées, car la majorité des employés n'ont pas de suivi médical par un médecin de famille.

3.6.1.7 Diabète

Deux personnes présentaient un diabète et sont sous traitement. Les données de l'anamnèse et du questionnaire médical ne nous ont pas permis, en l'absence d'autres examens complémentaires, de dépister d'autres cas potentiels de diabète. Par contre, étant donné la prévalence de surcharge pondérale et d'obésité dans cette population, on pourrait s'attendre à une prédisposition pour un « pré-diabète » ; en effet, surcharge pondérale et obésité sont souvent corrélées avec des problèmes de résistance à l'insuline qui, à long terme, aboutissent à un diabète avéré si elles ne sont pas traitées.

3.6.1.8 Alcool

Dans le questionnaire médical, nous avons abordé la question de la consommation quotidienne d'alcool de la manière suivante :

- avez-vous l'habitude de consommer de l'alcool ? (réponse oui ou non)
- si oui, combien de verres de vin en moyenne prenez-vous ou combien de bières en moyenne prenez-vous par jour ?

Un questionnaire CAGE était rattaché aux questions relatives à la consommation d'alcool. Ce questionnaire communément utilisé et validé pour le dépistage des dépendances à l'alcool, consiste à poser 4 questions supplémentaires sur :

- le besoin de couper ou diminuer la consommation
- l'agacement si l'on pose la question sur la consommation
- la gêne ou la culpabilité parce que l'on boit
- le besoin de prendre un verre pour s'éveiller le matin

Les réponses au CAGE sont cotées de 0 à 1. Un score de 2 ou plus est jugé significatif sur le plan clinique(dépendance).

Lors de l'entretien médical, nous nous sommes efforcés de quantifier la consommation journalière en 4 catégories :

- consommation seulement sociale (non quotidienne)
- consommation régulière de 2 verres/jour ou moins
- consommation régulière de 3 à 5 verres/jour
- consommation régulière de 6 verres/jour ou plus.

Dans notre groupe de travailleurs, 5 affirment consommer entre 3 à 5 verres de vin/jour, en dehors des heures de travail. Le score de CAGE était de 1 au maximum. La grande majorité a une consommation dite « sociale » c'est-à-dire non quotidienne. La plupart tiennent à préciser qu'ils ne consomment pas d'alcool pendant le travail ni pendant les heures de pause.

3.6.2 Atteintes respiratoires

Sur le plan respiratoire, la spirométrie nous a permis de dépister les syndromes d'obstruction bronchique chronique. Tous les participants ont bénéficié de cet examen indépendamment de leur consommation de tabac. Au minimum deux mesures sont effectuées, la meilleure des deux valeurs étant retenue. Les valeurs mesurées sont comparées à des valeurs théoriques en fonction de l'âge, du sexe et de la taille (CECA 1983).

Deux personnes n'ont pas réussi à effectuer correctement cet examen malgré 3 à 4 essais. Leurs résultats ont été jugés trop discordants par rapport aux valeurs théoriques, du fait que ces personnes ne présentaient pas de facteurs de risque particulier. D'autre part, 4 personnes n'ont pas pu effectuer cet examen en raison ou de leur départ du SER ou d'un problème technique au moment de la consultation. Au total, nous avons 35 mesures exploitables.

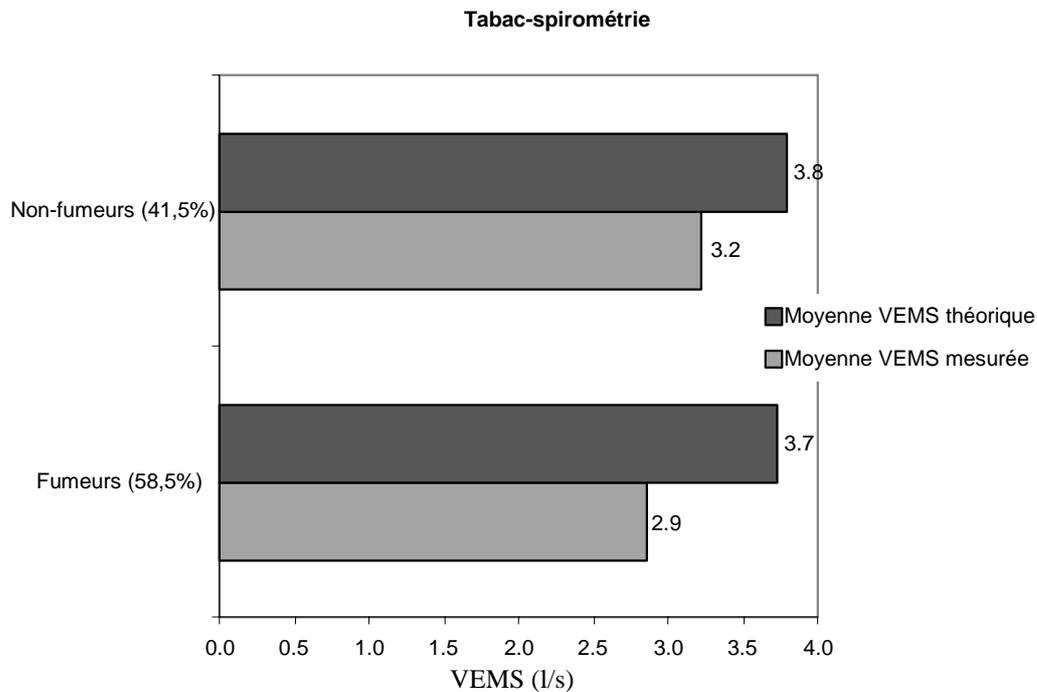


Figure 10 : Volume expiratoire maximal par seconde en fonction du tabagisme et comparaison avec les valeurs théoriques

La définition d'un syndrome d'obstruction bronchique (BPCO : bronchopneumopathie chronique obstructive) se base sur un index de Tiffeneau (VEMS/CVF) inférieur à 70 %, indépendamment du stade de la bronchique chronique. La BPCO est principalement liée à la consommation de tabac.

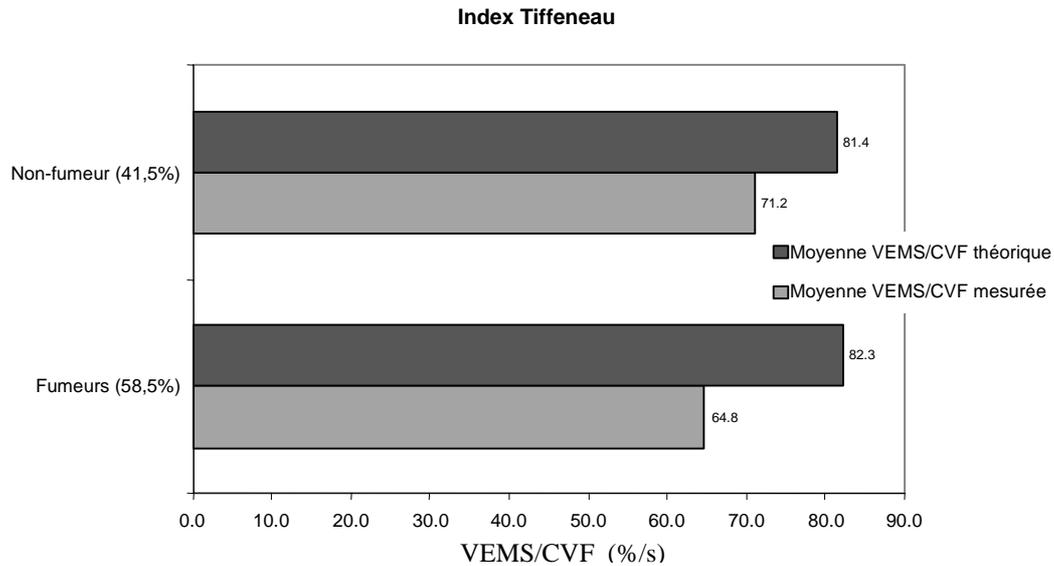


Figure 11 : Syndrome d'obstruction bronchique - Index Tiffeneau en fonction du tabagisme et comparaison avec les valeurs théoriques

La figure ci-dessus résume les données de notre groupe de travailleurs avec comparaison des groupes fumeurs (58,5 %) et des groupes non fumeurs (41,5 %), avec dans chaque catégorie, les moyennes théoriques de l'index Tiffeneau et les moyennes mesurées.

Dans le groupe des fumeurs, 64,8 % présentent un syndrome d'obstruction bronchique selon la définition ci-dessus, ce qui représente par rapport aux valeurs de Tiffeneau théoriques une baisse de 18 %.

Dans la catégorie des non-fumeurs (41,5 %), les valeurs de Tiffeneau mesurées (moyenne de 71.2%, étendue : 21-90 %) de cette catégorie sont inférieures aux valeurs théoriques (-10,2 %) , mais l'index de Tiffeneau se trouve au-dessus de la définition d'un syndrome d'obstruction bronchique de 70 %.

3.6.3 Atteintes musculosquelettiques et neuromusculaires

3.6.3.1 Atteintes musculosquelettiques selon questionnaire INRS

Le questionnaire comportait plusieurs questions portant sur les symptômes de troubles musculosquelettiques. Les régions anatomiques investiguées sont les membres supérieurs, le dos et les membres inférieurs. Trois questions étaient posées par site de douleurs :

- Avez-vous ressenti au cours des 12 derniers mois de l'inconfort ou des douleurs ?
- Avez-vous été dans l'incapacité de faire votre travail en raison de ce problème ?
- Avez-vous ressenti ce problème au cours des 7 derniers jours ?

Membres supérieurs

Le graphique suivant montre les résultats concernant les questions relatives aux problèmes des poignets, mains, coudes et des épaules.

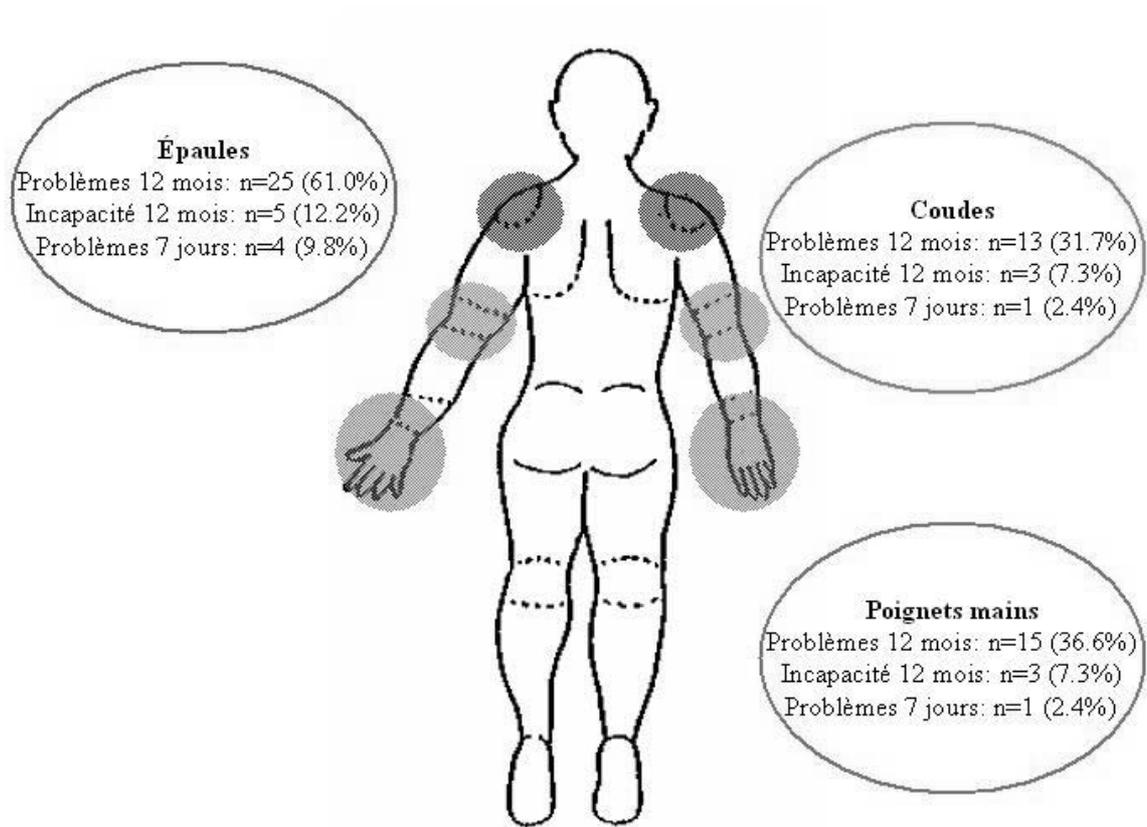


Figure 12 : Troubles musculosquelettiques aux membres supérieurs

Il n'est pas étonnant que des douleurs et de l'inconfort soient fréquemment ressentis par les répondants. Le travail effectué est physique et exige fréquemment de la force. On note une proportion relativement élevée de personnes rapportant un épisode d'incapacité de travail due à ces problèmes.

Dos

Le graphique suivant montre les résultats concernant les questions relatives aux problèmes de dos. En Suisse, les maux de dos sont l'une des causes d'incapacité les plus importantes pour les populations de travailleurs.

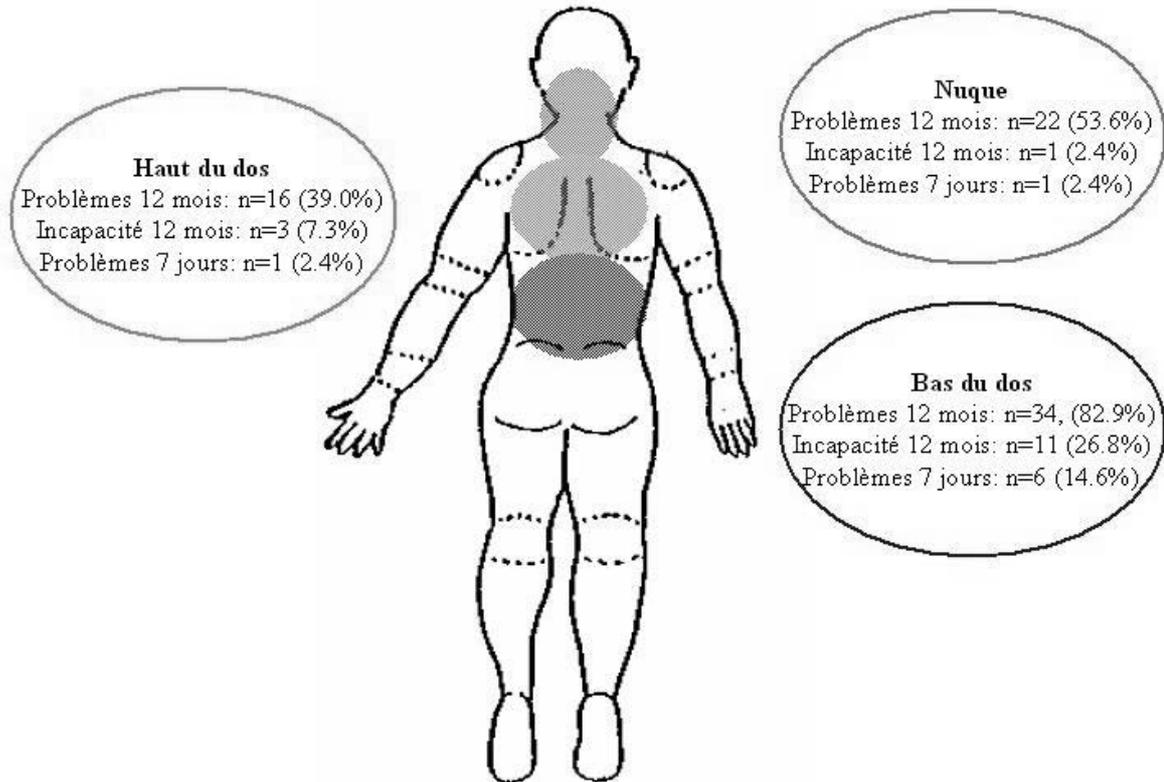


Figure 13 : Troubles musculosquelettiques au dos

Les problèmes de dos sont une réalité pour le collectif investigué. La très grande majorité des répondants mentionne avoir eu mal au dos au cours des 12 mois précédant l'enquête. Le questionnaire ne comportait pas de question concernant les causes possibles de ces problèmes. On peut cependant mentionner que compte tenu des exigences physiques caractérisant le travail effectué, il est sans doute difficile d'effectuer ce type de tâches lorsque l'on souffre d'un problème de dos. Un autre aspect qu'il est important de noter concerne les risques de chronicité que ces problèmes sous-tendent.

Membres inférieurs

Le graphique suivant montre les résultats concernant les questions relatives aux problèmes des chevilles, des pieds, des genoux et des hanches.

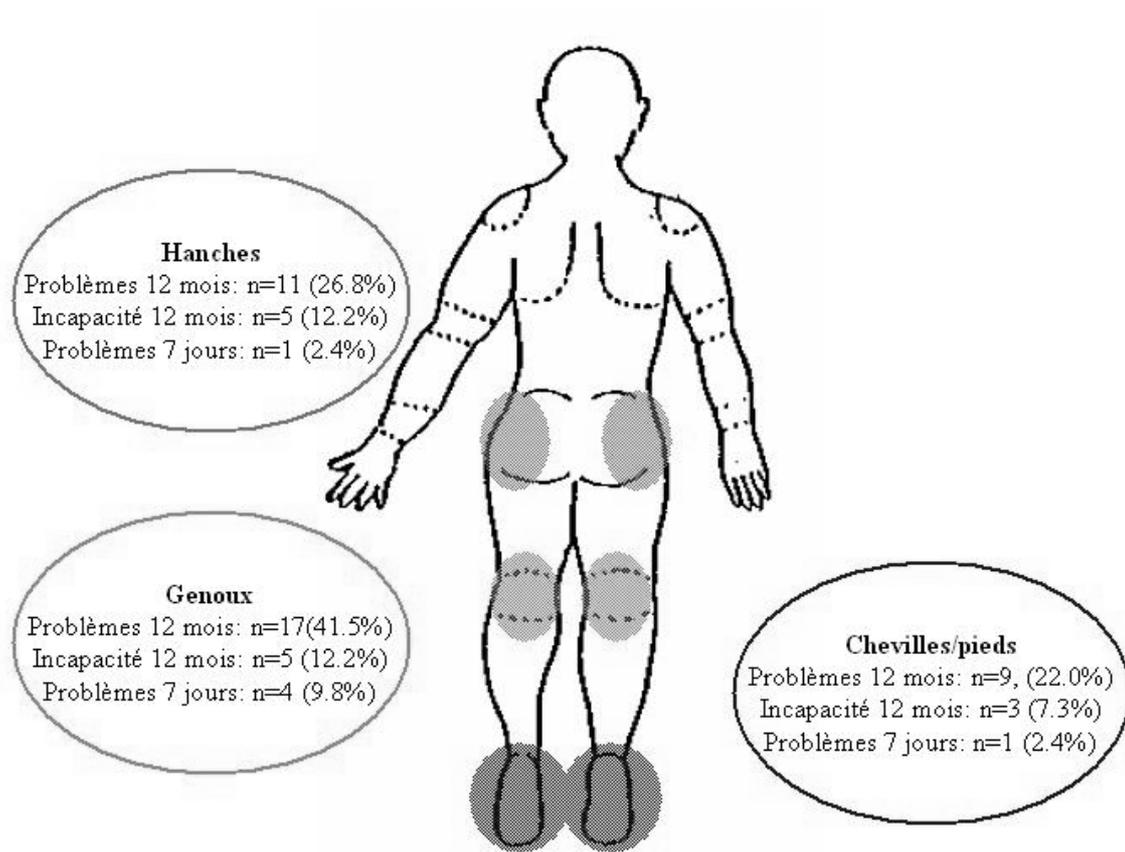


Figure 14 : Troubles musculosquelettiques aux membres inférieurs

Les problèmes aux membres inférieurs touchent une part importante des répondants. Les problèmes de hanches et de genoux semblent plus présents que les problèmes au niveau des chevilles et des pieds.

3.6.3.2 Atteintes musculosquelettiques selon l'anamnèse médicale

D'après les données initiales du questionnaire de l'INRS (Cail et al, 2000), une grande majorité des travailleurs se plaint de douleurs dorso-lombaires. 83 % se plaignent de douleurs du bas du dos, 39 % se plaignent de douleurs du haut du dos. 54 % se plaignent de douleurs de la nuque (cervicalgies) et 61 % des épaules.

Sur le plan médical, nous avons :

9 personnes présentent des lombalgies (douleurs lombaires basses).

2 présentent des gonalgies sur principalement des problèmes de malformation du genou.

6 présentent des cervicalgies.

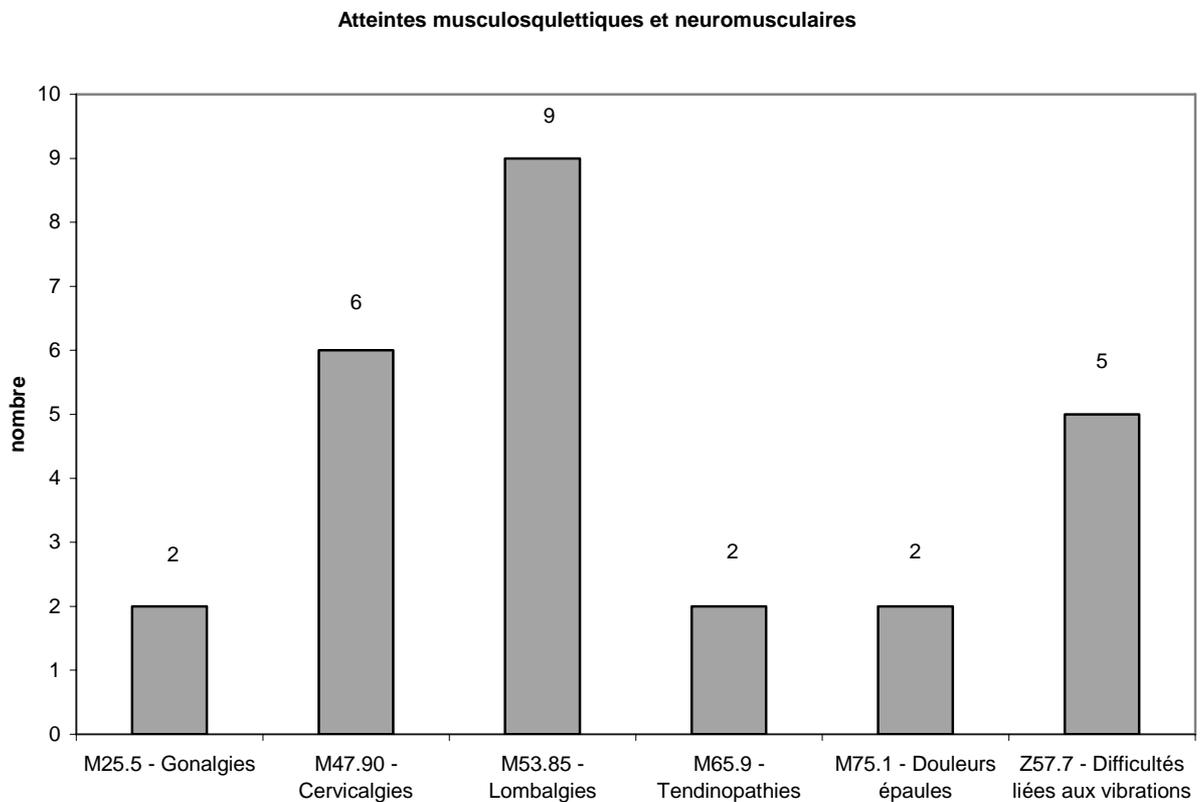


Figure 15: Nombre de personnes présentant des problèmes musculosquelettiques selon les différents codes de diagnostic médicaux

Les pourcentages de problèmes musculosquelettiques dans l'anamnèse médicale ne sont pas identiques à ceux du questionnaire. Néanmoins, la proportion de personnes présentant des lombalgies et cervicalgies reste majoritaire. La consultation étant ponctuelle, les personnes n'avaient pas forcément de plaintes douloureuses lors de l'entretien. Par contre, les données du questionnaire nous donnent la fréquence des plaintes douloureuses durant toute l'année précédente.

A noter que 5 personnes présentaient des troubles neuromusculaires liés aux vibrations (syndrome du canal carpien, phénomène de Raynaud).

3.6.4 Syndrome irritatif et allergies

La figure ci-dessous résume les principales atteintes allergiques ou irritatives.

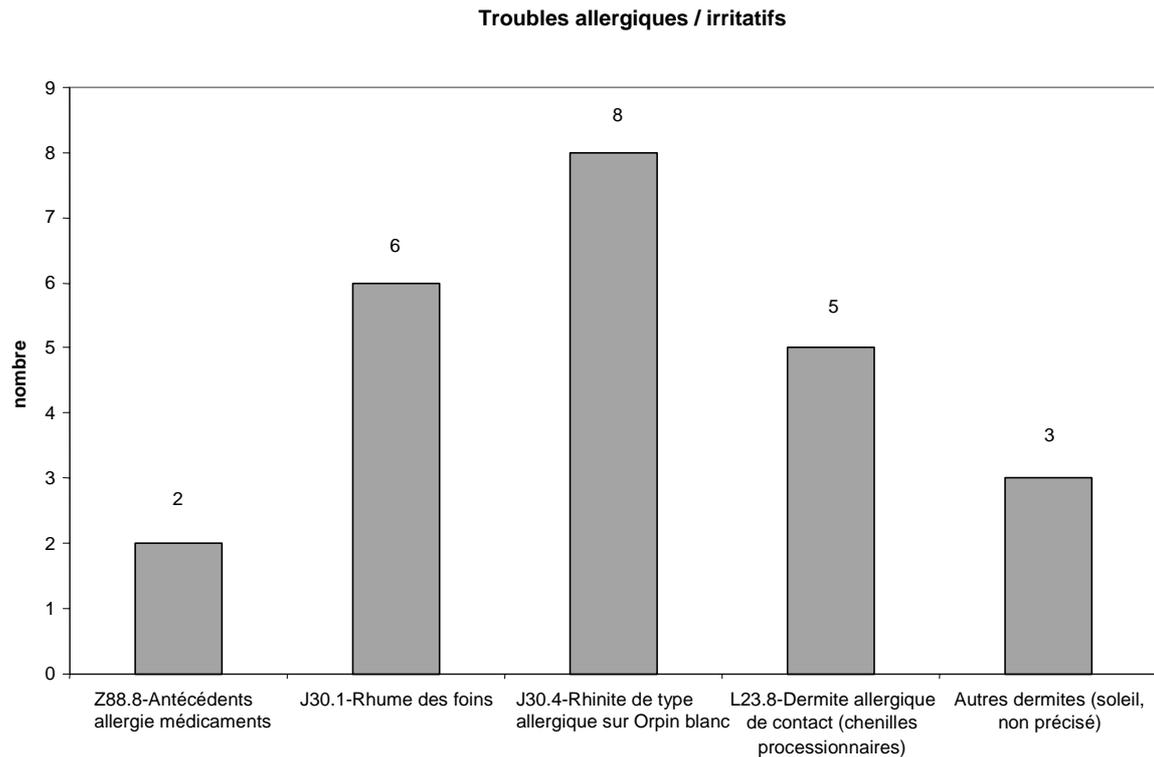


Figure 16 : Résumé des principales atteintes allergiques ou irritatives

Parmi les principales causes d'allergies respiratoires, nous retrouvons la rhinite allergique liée aux pollens (14.6%).

19.5% signalent avoir des symptômes d'irritation avec une sensation de picotements du fond de gorge, associés à une rhinoconjonctivite (rougeur, écoulement nasal et oculaire), voire même d'accès de toux lorsqu'ils sont au contact d'une plante grasse communément appelée orpin blanc. C'est lors du débroussaillage que les employés sont gênés par l'émanation de vapeurs de cette plante. Elle pousse essentiellement sur terrain aride, souvent entre bitume et espace vert, en particulier dans les aires de repos. Les 2 centres d'entretien des routes nous signalent ce problème avec l'impression qu'il est toutefois plus fréquent au centre de Rennaz.

Sur le plan des dermatoses allergiques, 5 personnes (12.2%) présentent une dermite allergique liée au contact avec les chenilles processionnaires. Les lésions cutanées semblent se situer aux bras et avant-bras, étant donné que les mains sont souvent protégées par le port systématique de gants. Par contre, les personnes travaillant avec des manches courtes semblent le plus atteintes.

Autres dermatites: Une personne signale avoir des problèmes de dermatite liée à l'exposition au soleil ; cette personne prend les précautions nécessaires (crème anti-solaire, écran total et port de manches longues systématique) pour se protéger.

3.6.5 Examens audiométriques

En 2005, la SUVA a effectué un audiogramme chez 19 collaborateurs ayant participé à l'étude, dont les courbes ont été mises à disposition avec l'accord des intéressés. Pour apprécier la faculté auditive à partir d'un audiogramme, on tient particulièrement compte des fréquences utiles à la compréhension de la parole. Selon les critères CPT-AMA (Council on Physical Therapy – American Medical Association), le calcul pondère les déficits de faculté auditive pour les fréquences 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz et 4 kHz dans un rapport 0,15 : 0,30 : 0,40 : 0,15. Le calcul est d'abord effectué pour chaque oreille séparément. Comme la meilleure oreille participe davantage à la compréhension de la parole que la plus mauvaise, on calcule la perte auditive binaurale CPT (pour les deux oreilles) non pas comme la moyenne des deux valeurs monaurales, mais en prenant un rapport de 3 :1 en faveur de l'oreille la plus performante (Hohmann et al., 1996). L'échelle de l'indice CPT va de 0 % (aucun dommage) à 100 % (surdité totale). L'interprétation des valeurs se fait de la manière suivante :

- Indice de perte auditive CPT jusqu'à env. 15 % : acuité auditive pratiquement normale
- Indice de perte auditive CPT entre 15% et 35 % : signes de lésions
- Indice de perte auditive supérieure à 35 % : lésion importante de l'ouïe

La figure suivante présente les résultats obtenus chez les 19 collaborateurs du SER ayant subi un examen audiométrique par la SUVA en 2005. La ligne rouge indique le seuil au-dessus duquel il y a des signes de lésion.

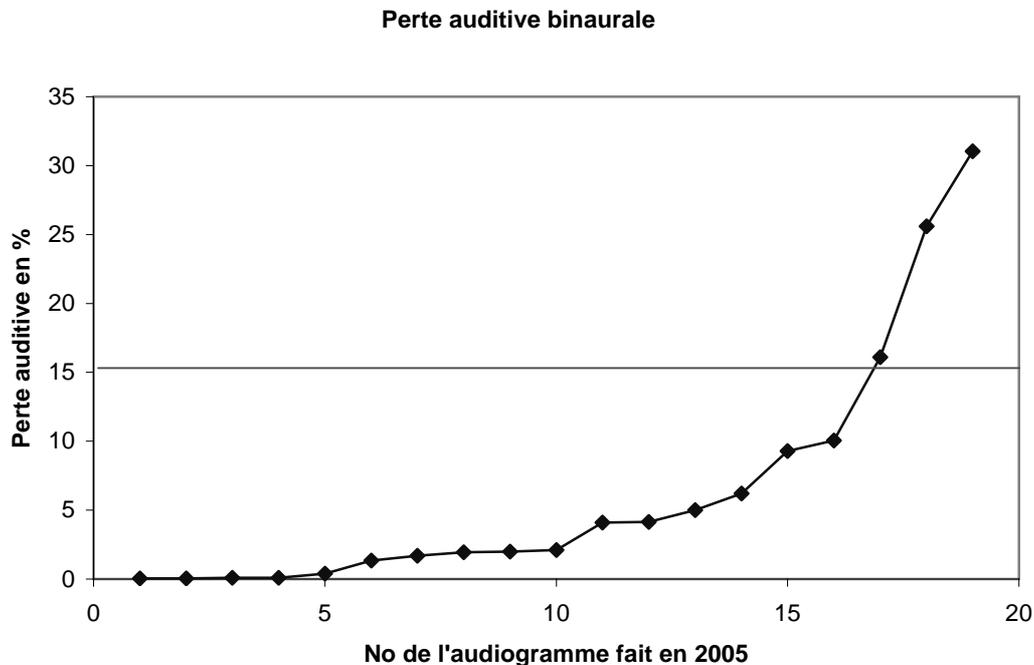


Figure 17 : Résultat de l'examen audiométrique

Selon les critères décrits ci-dessus, trois personnes sur dix-neuf présentent des signes de lésions. Dans deux cas, les tracés correspondent à des atteintes telles qu'on les observe après exposition à un bruit excessif. Le tracé ci-dessous présente l'audiogramme le plus touché (No 19 sur la figure précédente).

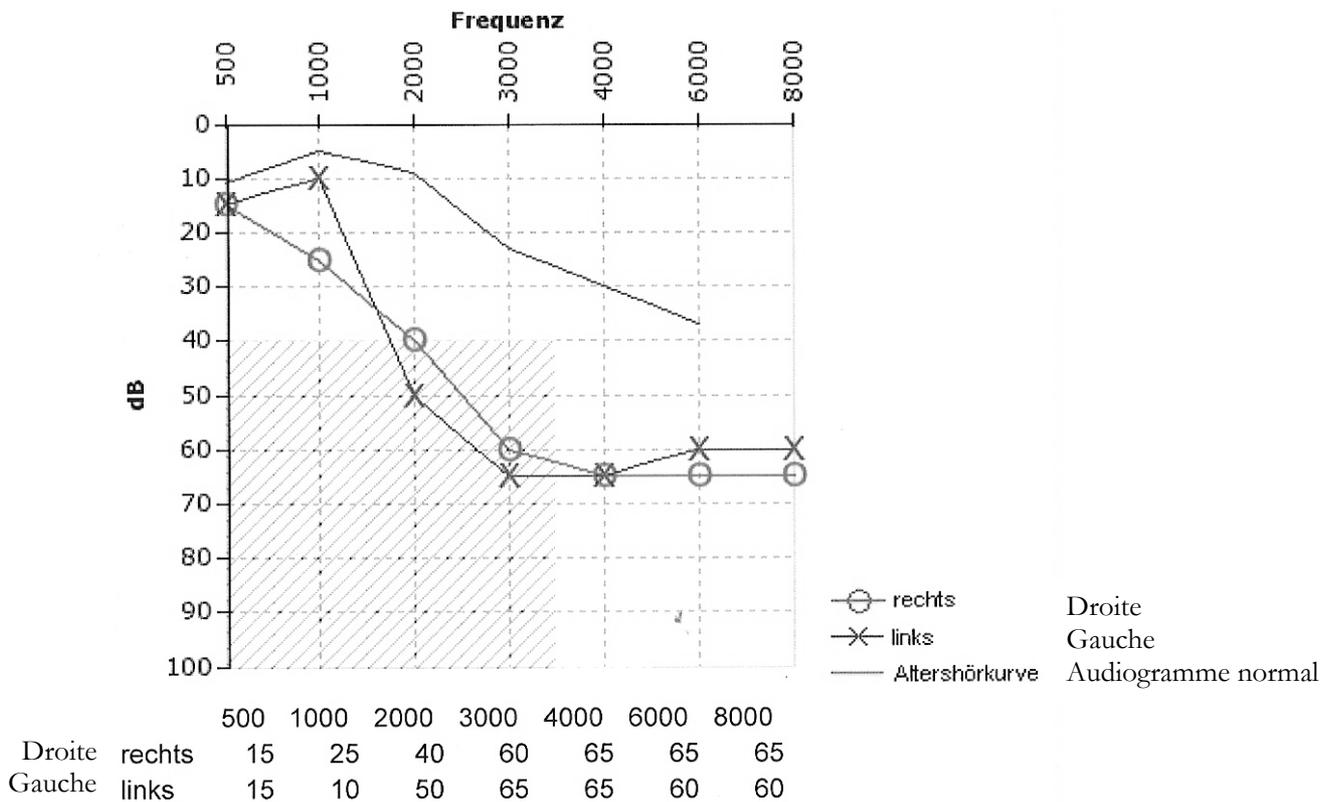


Figure 18 : Audiogramme le plus touché

Si à première vue l'analyse de ces chiffres paraît rassurante, il faut toutefois relever que les critères de classification sont peu sensibles pour mettre en évidence une atteinte débutante. En effet, lorsqu'on fait un examen visuel des courbes, on constate que près de la moitié des sujets présente un déficit dans les fréquences aiguës qui est plus marqué que la presbycusie habituellement observée avec l'âge.

3.6.6 Atteintes digestives

Quatre personnes présentent des douleurs abdominales hautes (épigastriques); parmi elles, deux présentent une pathologie connue d'œsophagite ou de reflux gastro-oesophagien. Les deux autres sont très probablement atteintes de gastrite.

3.6.7 Statut vaccinal

Lors de l'anamnèse médicale, nous avons cherché à savoir si les personnes connaissaient leur situation vaccinale et s'ils étaient à jour au niveau des vaccinations.

Il s'avère que 71% ne connaissaient pas leur statut vaccinal au moment de la consultation (dernier rappel tétanos de plus de 10 ans). La plupart n'était ni vaccinée contre la grippe ni contre l'hépatite B.

Dans cette population dont l'âge moyen est de 47.7 ans (âge moyen des personnes n'ayant pas de suivi médical), 48.8 % ne présentent pas de suivi médical régulier (moins d'une consultation par année, voire absence de médecin traitant)

Il est à noter qu'en octobre 2007, une campagne de vaccination organisée par l'Etat de Vaud pour tous les employés du SER du canton de Vaud a été menée, en particulier pour la vaccination contre la grippe, le tétanos, l'hépatite A et B ainsi que pour l'encéphalite à tiques. Ces vaccinations étaient proposées aux employés et n'étaient pas obligatoires.

3.6.8 Atteintes psychologiques et antécédents de traumatisme physique

En ce qui concerne les traumatismes physiques, nous avons posé la question si dans leur activité professionnelle ou non professionnelle, les personnes avaient eu un traumatisme quelconque (plaie, contusion, fracture). 58.5% présentent des antécédents personnels de traumatisme physique.

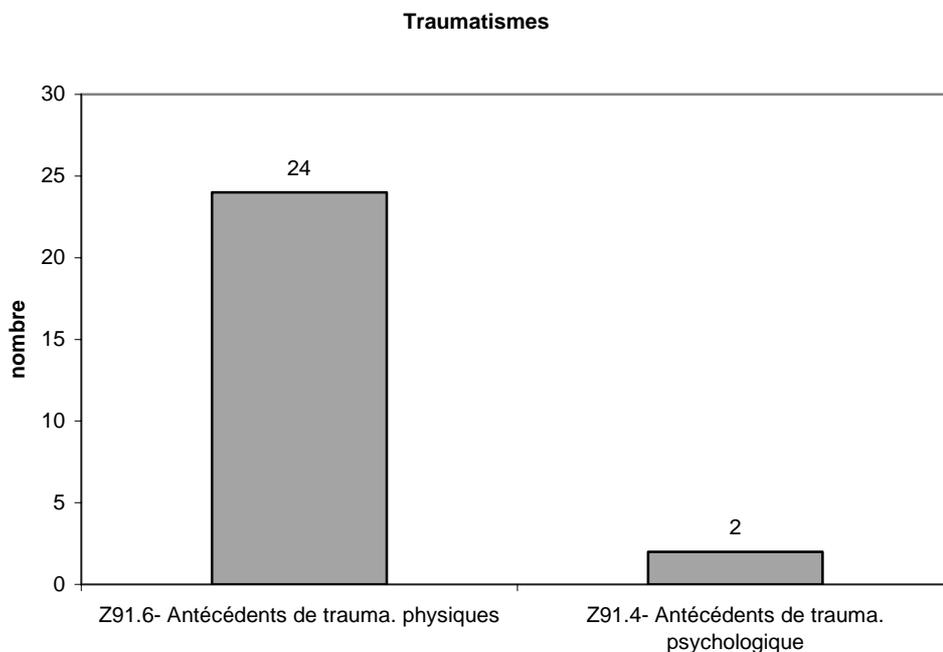


Figure 19 : Nombre de personnes présentant des antécédents personnels de traumatismes

Par contre, concernant les traumatismes psychologiques liés au travail, deux personnes pourraient souffrir dans une certaine mesure d'un syndrome de stress post-traumatique. Le traumatisme de ces deux personnes était lié au travail. Une personne a bénéficié d'un soutien psychologique organisé par le SER.

Même si nous n'avons relevé que deux personnes pouvant être atteintes de ce syndrome, la majorité des employés a vécu directement ou indirectement des accidents sur l'autoroute, par exemple de type automobilistes ou camions heurtant le véhicule des employés stationné sur la bande d'arrêt d'urgence, la prise en charge par les employés d'un accident sur l'autoroute où ils doivent nettoyer les traces de sang, etc. Les employés sont confrontés régulièrement à ces situations mais ne développent pas fréquemment des troubles psychologiques ; il semble y avoir un soutien mutuel. Par contre, les personnes véritablement atteintes semblent démunies face à leur situation et ne trouvent pas nécessairement de soutien auprès de leur collègue. Il n'existe pas de structure de soutien par des professionnels propre au SER. Les situations où le SER a mandaté une structure extérieure sont rares et n'ont pas fait l'objet d'un suivi. Les deux personnes mentionnées ci-dessus mériteraient de bénéficier d'un suivi.

3.6.9 Facteurs psychosociaux (Selon le questionnaire INRS)

Les facteurs psychosociaux d'origine professionnelle constituent des aspects très importants en santé au travail. De tels facteurs influencent l'apparition de certains problèmes de santé (comme les problèmes cardiovasculaires et les troubles musculosquelettiques). Le questionnaire utilisé a permis de calculer des scores pour les dimensions suivantes : la charge de travail, la pression vécue, la demande attentionnelle, le contrôle sur le travail, la participation, le soutien du supérieur et le soutien des collègues. Une valeur supérieure à 50 pour ces scores correspond à une perception plutôt négative du répondant concernant ces aspects. Le graphique présente la moyenne +/- l'écart type pour ces scores.

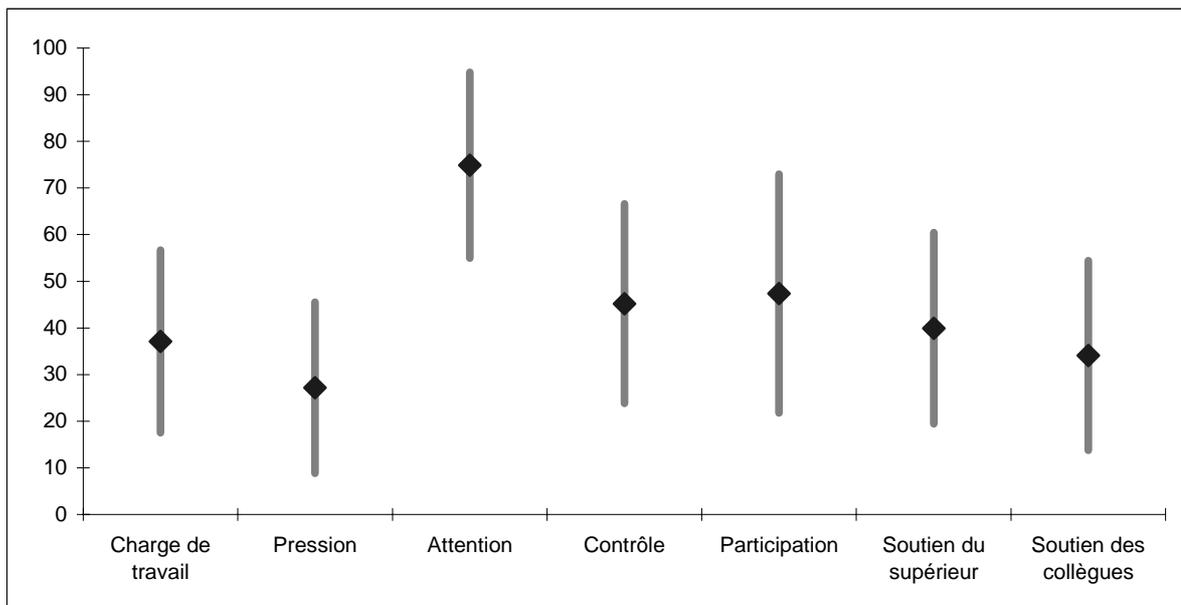


Figure 20 : Moyenne +/- écart type pour les scores relatifs aux facteurs psychosociaux

3.6.10 Stress et autres difficultés professionnelles

(Selon le questionnaire INRS et données médicales)

Une partie importante du questionnaire visait à mesurer le stress ressenti par les collaborateurs. Le questionnaire utilisé permettait notamment de calculer des scores pour différents groupes de variables. Les questions posées portaient sur la fréquence de différents symptômes. Les réponses possibles étaient : jamais ou rarement, quelquefois, assez souvent, très souvent ou constamment. Pour les scores relatifs au stress, un score inférieur à 17 signifie que la majorité des réponses données par le répondant était « jamais ou rarement ». À l'inverse, un score égal ou supérieur à 17 signifie que la personne ressent au moins « quelque fois » une majorité des symptômes mentionnés. La figure suivante montre, pour chacun des scores, le pourcentage des répondants dont le score était supérieur ou égal à 17.

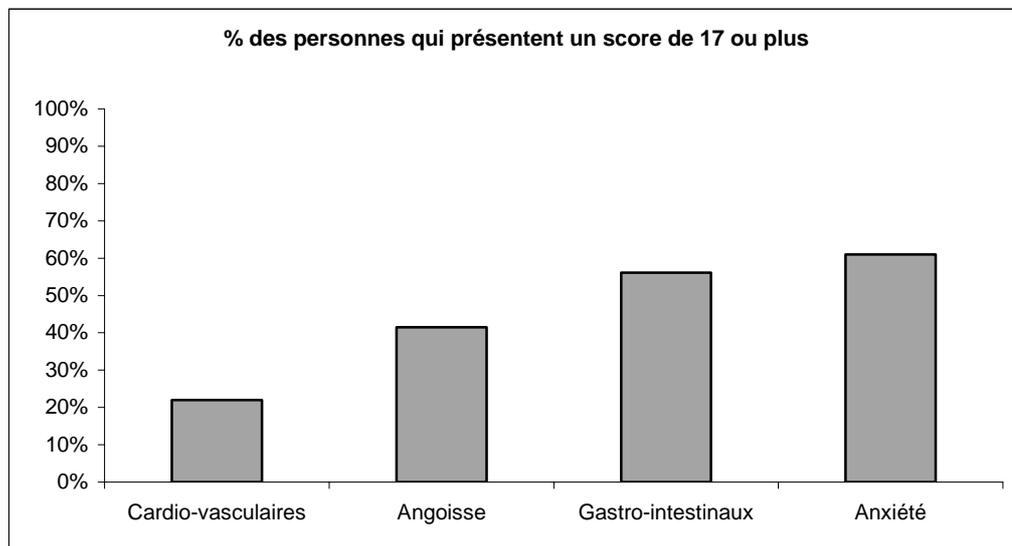


Figure 21 : Pourcentage des personnes qui ressentent au moins « quelque fois » une majorité des symptômes par indicateur de stress

Du point de vue médical, nous avons voulu connaître les difficultés physiques et mentales professionnelles que rencontrent les employés de l'autoroute. 61% présentent des difficultés dans leur emploi, essentiellement sous la forme d'une insatisfaction professionnelle, d'un stress lié à l'emploi ainsi que des difficultés relationnelles avec les collègues et/ou la hiérarchie.

Nous sommes surpris par rapport aux réponses du questionnaire, de la proportion des employés insatisfaits et qui le manifestent lors d'un entretien individuel. Ce résultat diverge du résultat du questionnaire. A noter cependant que le questionnaire a été rempli au début de l'année 2007 et que les entretiens se sont déroulés durant les mois qui ont suivi. Il est possible qu'il y ait une dégradation de l'ambiance du travail durant cette période, d'autant plus que le SER connaît une phase de réorganisation depuis le début 2007.

Les principales plaintes retenues sont le manque de communication tant sur le plan transversal que vertical ainsi que le manque d'écoute de la part de la hiérarchie. L'organisation et la

planification des tâches sont également remises en cause comme par exemple, le manque d'effectif qualifié non remplacé lorsqu'il va sur les routes cantonales, et une planification qui ne tient pas assez compte de la météo. On perçoit également une insatisfaction en terme de qualité de travail : par exemple les employés se plaignent du retard pris dans le débroussaillage des espaces verts, l'herbe devenant plus haute et plus difficile à couper.

Parmi d'autres difficultés professionnelles, on relève que 12.2% présentent des difficultés liées à l'exposition aux vibrations professionnelles; ces personnes présentent des symptômes neuromusculaires liés à l'utilisation fréquente de la débroussailleuse, de la tronçonneuse et du marteau-piqueur. Une grande majorité des employés se plaint des vibrations liées au moteur de leurs outils mais ne présente pas de troubles neurovégétatifs ou neuromusculaires.

3.6.11 Suivi médical

Le suivi médical s'est effectué en 2 périodes :

Première période : juillet 2007.

Deuxième période : novembre 2007.

Le suivi consistait à revoir chaque employé participant à l'étude sous forme d'un entretien médical de 15 minutes par personne dans les 2 centres. Nous avons demandé à chacun de remplir leur journal de santé, d'y inscrire non seulement les maladies et/ou les accidents survenus durant chaque mois de l'année, mais également tous les symptômes ressentis et potentiellement gênants durant leur travail.

La figure ci-dessous résume les données du suivi médical.

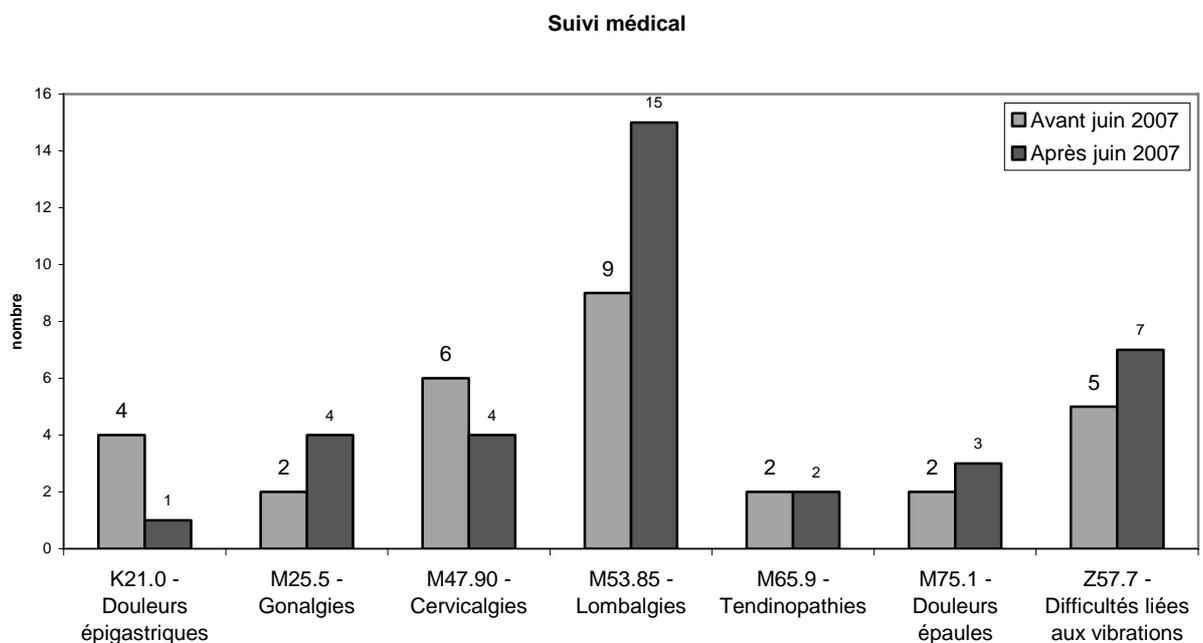


Figure 22 : Résumé des données du suivi médical

3.6.11.1 Atteintes musculosquelettiques

Concernant les atteintes musculaires, la proportion de lombalgies a significativement augmenté passant de 9 à 15 personnes (21,9 % à 36,5 %).

Parallèlement, les gonalgies et les douleurs aux épaules ont augmenté alors que la proportion des cervicalgies semble en diminution.

La proportion des personnes ayant des atteintes neuromusculaires liées aux vibrations a également augmenté.

3.6.11.2 Fatigue

Lors de la première consultation médicale, la sensation de fatigue n'a pas été mise au premier plan par les collaborateurs.

Par contre, lors du suivi médical, 12/39 personnes (2 personnes ont quitté le SER en cours d'étude) se sont plaintes de fatigue intense surtout lors de la période pré-estivale. L'organisation du SER est faite de telle sorte que d'octobre à avril l'année suivante, tous les employés sont astreints au service de piquet hivernal et ne peuvent prendre de vacances. Le cumul des heures de piquet, une charge de travail plus importante en raison du manque d'effectif (5 personnes ont quitté les centres depuis le début 2007) sont les facteurs principaux identifiés pouvant contribuer à la sensation de fatigue intense au début de l'été.

3.6.11.3 Atteintes ORL

12/39 ont présenté un rhume surtout pendant la période du début de l'automne, occasionnant parfois des arrêts de travail brefs d'un à deux jours. Les symptômes de rhumes ont été répertoriés environ 1,5 mois avant la campagne de vaccination antigrippe.

3.6.11.4 Traumatisme

Deux personnes ont signalé des entorses ou foulures d'un doigt. Par contre, cinq personnes ont présenté des plaies aux membres supérieurs qui ont parfois nécessité des sutures chirurgicales.

4 Discussion et recommandations

L'étude sur le terrain de cette étude a véritablement débuté en 2007, année où les employés des routes nationales connaissent une réorganisation avec le projet SR05. C'est pourquoi durant l'année écoulée, nous avons pu également assister au vécu de cette restructuration qui, comme toute nouvelle organisation qui se met en place, provoque des réactions controversées de la part des employés des routes nationales, ce dont nous devons tenir compte dans notre analyse.

4.1 Les expositions

Exposition aux poussières

Les résultats sont à comparer aux normes SUVA, valeurs limites d'exposition aux postes de travail. Le tableau ci-dessous présente les principales normes correspondant à des particules.

Produit	VME	VLE	Remarque
Particules diesel	0.1 mg/m ³	-	alvéolaires ; exprimées en carbone élémentaire
Goudron	0.2 mg/m ³	-	goudron de houille/inhalable
Bois	2 mg/m ³	-	chêne et hêtre/inhalable
Bois	5 mg/m ³	-	sauf chêne et hêtre/inhalable
Poussières inertes	10 mg/m ³	-	inhalables
Poussières inertes	3 mg/m ³	-	alvéolaires

Tableau 4 : Principales normes correspondant à des particules

Si on compare les mesures avec les normes existantes pour les poussières inertes, nous pouvons dire que dans tous les cas, on reste en-dessous de la valeur moyenne d'exposition. Il existe cependant des activités avec des pics de concentration qui dépassent ces normes. Dans le cas de l'entretien du tunnel de Glion avec arrêt de la ventilation (conc. max. 19 mg/m³), on constate des valeurs qui dépassent largement la norme. Même sur de courtes durées, il est recommandé d'éviter des pics de concentration élevés.

Par contre, si on prend en compte par exemple les normes existantes pour les particules diesel, c'est-à-dire 0.1 g/m³, on constate que pour plusieurs mesures, les valeurs moyennes mesurées seraient proches voire dépasseraient ces normes. Seule une analyse de composants (p.ex. analyse des carbones élémentaires et organiques) pourrait répondre à cette question.

Ces normes sont valables pour des durées d'exposition de 8 heures par jour, 5 jours par semaine. Nous n'avons pas effectué des mesures sur toute une journée mais nous pouvons extrapoler les activités observées durant une matinée à une journée. Par contre, ces mesures avec le pDR restent indicatives car il n'y a pas eu des mesures parallèles (sur filtres) qui permettent d'identifier le type de particules mesurées. Ainsi, la seule conclusion que nous pouvons tirer est l'évidence qu'il existe certains pics de concentration atteints lors de certaines activités (énumérées sous le paragraphe 3.3.1).

Une recommandation pour éviter ces pics de concentration est l'utilisation de filtres à particules, surtout lors de travaux dans un espace confiné, comme c'est le cas pour les travaux dans le tunnel de Glion.

Exposition au monoxyde de carbone

D'après la SUVA, la VME pour le monoxyde de carbone est égale à 30 ppm, ainsi que la VLE, déterminée pour une durée de 15 minutes.

Le monoxyde de carbone est un asphyxiant chimique. Nous constatons des valeurs particulièrement élevées dans le tunnel de Glion lors de travaux d'entretien. Ces valeurs correspondent au nettoyage des ventilateurs à l'aide d'un appareil de type Kärcher. La valeur mesurée correspond au double de la VLE. Il est impératif de prendre des mesures pour cette activité.

Il faudrait identifier les différentes sources de polluants, comme les vieux moteurs non équipés de filtre à particules ou acquérir des engins plus performants à ce niveau. Ces mesures devraient inclure les sous-traitants.

De plus, si les ventilateurs du tunnel étaient indépendants, il suffirait d'éteindre celui à nettoyer. Au contraire, si les ventilateurs étaient reliés au même secteur, il faudrait mettre une turbine à l'entrée du tunnel qui pulse de l'air frais dans le sens du vent dominant. Une autre recommandation possible serait d'éviter de laisser tourner les moteurs des machines dans le vide.

Une autre activité suscite une attention particulière : l'ouverture des canalisations, effectuée lors du lavage des tunnels afin d'assurer l'évacuation des eaux de lavage. Le danger principal est l'intoxication due à des gaz. Pour cette raison, une deuxième personne accompagne le travailleur et surveille depuis l'extérieur. Une recommandation serait d'utiliser des détecteurs portables permettant de mesurer le taux d'oxygène dans l'air par exemple.

Climat

L'analyse du climat nous montre bien que les travailleurs peuvent être exposés à des températures faibles ainsi qu'à des variations de températures assez importantes au cours de leurs activités. L'employeur leur met du reste à disposition les équipements nécessaires en fonction des activités et des conditions climatiques.

D'après l'article 27 du commentaire de l'ordonnance 3 relative à la loi sur le travail, les équipements de protection de la santé doivent protéger contre les intoxications à plus ou moins long terme, les empoisonnements lents, la pénétration transcutanée de toxiques, la chaleur ou le froid gênants, les influences de la météo s'il s'agit d'un travail à l'extérieur, etc. Parmi les équipements de protection de la santé, sont également compris les vêtements que le travail effectué exige (par exemple pèlerine pour un travail à l'extérieur).

Bruit

Le bruit était très présent. La limite de niveau sonore de 85dB(A) a été dépassée lors des travaux d'entretien du tunnel de Glion (89dB(A)). Les autres profils de mesure nous indiquaient des niveaux sonores situés entre 79 et 82 dB(A). Les mesures confirment que le trafic représente une source de nuisance sonore importante.

On constate que le bruit constitue un risque principal pour les activités dans le cadre des services d'entretien des routes. En plus de la nuisance sonore, il entame sévèrement la perception d'autres risques majeurs non étudiés ici, tels les véhicules en mouvement. On se retrouve souvent dans des situations proches de la VME, voire au-dessus. Malgré le fait que les mesures se font sur quelques heures seulement et non sur toute une journée, on peut tout de même affirmer que pour la plupart des activités, la situation ne change pas au cours du reste de la journée.

Dans les commentaires de l'ordonnance 3 relative à la loi sur le travail, l'article 22 sur le bruit et vibrations donne les recommandations suivantes, en fonction de l'activité professionnelle:

Activité	L _{eq} dB(A) Exigences normales ¹⁾	L _{eq} dB(A) Exigences accrues ²⁾
Groupe 1 - Activités industrielles et artisanales	< 85	≤ 75
Groupe 2 – Travaux de bureau activités comparables de production ou tâches de surveillance	≤ 65	≤ 55
Groupe 3 – Activités essentiellement intellectuelles, exigeant une grande concentration	≤ 50	≤ 40

1) Exigences normales : valeurs indicatives à respecter de manière générale dans la plupart des cas.

2) Exigences accrues : valeurs indicatives pour les objectifs. En même temps, ce sont les valeurs à atteindre pour les activités présentant des exigences supérieures en matière de rendement et de qualité de travail ou nécessitant une attention particulièrement soutenue, etc.

Tableau 5 : Recommandations de l'art. 22 de l'ordonnance 3 relative à la loi sur le travail

L'utilisation des EPI (équipement de protection individuelle) pour protéger l'ouïe est recommandée si l'exposition au bruit L_{eq,8h} dépasse certains jours 85 dB(A). L'employeur doit informer les travailleurs sur les dangers pour l'ouïe, mettre à disposition gratuitement les moyens appropriés de protection de l'ouïe et donner des instructions sur leur utilisation correcte.

Nous avons observé que les travailleurs ont à leur disposition des EPI, mais que leur port n'est pas systématique malgré un niveau sonore élevé. Il serait tout de même nécessaire de faire une sensibilisation auprès du personnel, en les informant sur les dangers pour l'ouïe et sur l'utilisation des protections auditives, à choisir en fonction de l'activité. En effet, certaines protections auditives ne sont pas adéquates pour certaines tâches. Il existe des protections auditives qui permettent de protéger le travailleur en filtrant certaines fréquences et en laissant passer d'autres, idéales dans le cas de travaux en bord de route.

Traversée de l'autoroute (signalisation)

Lors des travaux de placement des panneaux de signalisation, il est évident que le danger principal consiste à traverser l'autoroute avec le panneau de signalisation. Une collision avec un véhicule est un danger très concret: les travailleurs doivent traverser la route en tirant le panneau de signalisation. Dans la mesure du possible ils évitent les moments où le trafic est trop important. Vu le danger, les travailleurs sont particulièrement vigilants. Dans les faits, il n'y a pas encore eu d'accidents. Cette activité représente cependant un risque d'accident mortel très élevé suivant la circulation. L'installation de panneaux de signalisation électroniques, comme c'est le

cas dans la majorité des cantons, permettrait d'éliminer cette activité. Dans le cadre de l'UplaNS (Unterhaltsplanung Nationalstrassen), cette initiative est prévue pour l'année 2012.

4.2 Activités de travail et ergonomie

Plusieurs activités de travail ont été observées. Nous avons concentré notre attention sur les caractéristiques du travail pouvant constituer des risques pour la santé, notamment en ce qui concerne les troubles musculosquelettiques. La problématique des accidents du travail n'a pas été spécifiquement analysée. Les activités observées n'ont pas fait l'objet d'analyses poussées comme le requièrent les méthodes de l'ergonomie. Néanmoins notre démarche a permis d'identifier des éléments caractéristiques du travail pouvant illustrer le type de pénibilité rencontrée par les employés du SER. Ces éléments constituent une base fiable pour constater l'importance de la mise en place de certaines mesures de prévention.

Troubles musculosquelettiques (TMS)

Les troubles musculosquelettiques (TMS) concernent « diverses atteintes inflammatoires ou dégénératives des structures articulaires, des muscles, des nerfs et structures neuro-vasculaires, et des tendons » (Conne-Perréard et al., 2001). Ces problèmes de santé incluent par exemple les problèmes articulaires liés à la répétition de mouvements (comme les maladies en « ite » - bursites, tendinites, épicondylites, etc.), les maux de dos, de même que divers symptômes de douleurs musculaires. Les TMS ne se limitent donc pas aux lésions attribuables au travail répétitif quoiqu'elles en fassent partie. À l'instar des autres pays industrialisés, ces problèmes de santé sont particulièrement fréquents en Suisse et touchent une proportion importante de travailleurs. Ils comptent parmi les causes les plus fréquentes d'absence pour raison de santé et d'invalidité.

Les observations ont porté sur des caractéristiques de l'activité de travail. La démarche n'avait pas pour but d'identifier les causes des problèmes spécifiques vécus par des travailleurs en particulier. Ainsi, la présence concomitante d'un problème de santé vécu par un travailleur et de différents facteurs de risque dans son travail ne suffisent pas pour conclure à une éventuelle relation de cause à effet (ex. le mal de dos de Monsieur X est attribuable à la tâche Y). Notre démarche n'avait pas pour objectif de mettre en évidence ce type de relation causale. Nous limitons ainsi nos analyses à l'identification de certains facteurs. La présence de facteurs de risque ne signifie pas que les travailleurs développeront automatiquement un problème de santé, cela signifie cependant que le risque est augmenté de façon significative et que des mesures préventives seraient souhaitables.

Il convient aussi de noter que les facteurs de risque que nous avons constatés et qui seront commentés dans cette section ont été identifiés à partir de la documentation scientifique dans le domaine. Ces facteurs sont reconnus par des études rigoureuses se basant notamment sur des méthodes épidémiologiques. Ils sont largement acceptés par les spécialistes en santé au travail. L'absence de facteur de risque pour certaines activités ne signifie cependant pas qu'aucune mesure n'est souhaitable. D'une part, notre présence sur le terrain n'a été que de courte durée et n'a permis qu'un survol de certaines activités. Nous n'avons ainsi pas été en mesure de tout voir ni de comprendre tout ce que nous avons vu. D'autre part, certaines conditions individuelles particulières (ex. chronicité de problèmes de santé chez certains travailleurs) peuvent rendre nécessaires certains aménagements du travail sans que des facteurs de risque reconnus soient particulièrement prononcés. Notre démarche n'a pas analysé ces aspects.

Caractéristiques du travail

Les observations ont porté sur un large éventail d'activités. Dans l'ensemble, le travail comporte des exigences physiques considérables. Parmi ces exigences, notons la force musculaire mise en jeu, l'adoption de postures contraignantes (parfois pour des périodes prolongées) et dans certains cas la répétition de mouvements. Ces éléments constituent des facteurs de risque bien connus de TMS. D'autres éléments comme l'utilisation d'outils vibrants, l'exécution de mouvements brusques en force ou en amplitude prononcée ou le froid ont aussi été observés et peuvent contribuer à l'apparition de TMS.

Les observations ont permis de constater que de très nombreux facteurs de risque sont présents dans le travail des employés du SER. D'une manière générale, le travail se caractérise par des tâches nécessitant fréquemment l'utilisation de la force de même que l'adoption de postures contraignantes. Les observations ont aussi permis de constater que le travail était plutôt diversifié malgré certains exemples de tâches comportant des sollicitations répétitives de certaines structures anatomiques.

Les différents éléments que nous avons identifiés dans les observations témoignent de la grande diversité des tâches accomplies par les employés du service des routes. Nous avons aussi été à même d'observer que les employés disposent généralement d'une certaine marge quant à l'organisation de leur travail, la répartition des tâches entre les collègues, la possibilité de prendre de courtes pauses si nécessaire, etc. Ces aspects sont importants et constituent des paramètres essentiels à considérer dans l'élaboration d'interventions et l'implantation de mesures visant à prévenir les TMS.

4.3 État de santé

Bien que l'étude se soit déroulée sur une période courte et déterminée, nous n'avons pu établir qu'une « photographie » de l'état de santé des employés des routes.; Tous les problèmes n'ont pas pu être abordés, mais néanmoins les résultats actuels nous permettent de relever les principaux auxquels il faudrait être attentif. Les données de l'anamnèse, du questionnaire et de l'examen clinique révèlent donc une prévalence importante de tension artérielle trop élevée dans ce groupe de travailleurs, avec, si celle-ci se confirme par des mesures successives, un potentiel d'atteintes cardiaques sous-jacentes non-mesurables uniquement par une auscultation cardiaque. Relevons que la fréquence de plaintes de type dyspnée à l'effort et de précordialgies occasionnelles est suffisamment significative pour envisager à l'avenir d'autres examens complémentaires comme un électrocardiogramme, voire une radiographie du thorax, ce que nous n'avons pas pu faire dans le cadre de cette étude.

Risque cardiovasculaire

Les employés du SER représentent une population vieillissante, présentant d'importants facteurs de risques cardiovasculaires souvent méconnus ou minimisés.

Les facteurs de risques cardiovasculaires que nous avons repérés sont :

- Une proportion importante de tension artérielle élevée non traitée,
- Un tabagisme actif et chronique
- Une surcharge pondérale et une obésité
- Une sédentarité
- Des antécédents familiaux de cardiopathie.

De plus, les activités de ces travailleurs sont physiques et devraient nécessiter d'avoir non seulement une force musculaire suffisante, mais également des capacités d'endurance au niveau cardiovasculaire. Le rythme cardiovasculaire devrait pouvoir s'adapter aux exigences physiques de certains travaux. Il conviendrait de s'assurer d'une fonction cardiaque satisfaisante dans ce groupe de travailleurs, ce qui n'a pas été effectué durant cette étude. Nous constatons une proportion importante d'hypertension artérielle, ce qui pourrait déjà traduire des répercussions cardiovasculaires de leur rythme de travail mais également de leur mode de vie. Nous relevons également le manque de suivi médical du personnel du SER, tant sur le plan privé que professionnel. Une grande proportion n'a pas de médecin traitant ou ne consulte pas régulièrement son médecin traitant, et beaucoup ne connaissent pas leur statut vaccinal. Les consultations médicales ont permis à certains de se rendre compte de leur état de santé actuel et de recevoir les informations concernant les risques d'une hypertension artérielle chronique, d'une consommation chronique de tabac et de ses effets sur leur état respiratoire.

Plus d'un tiers des collaborateurs ne présentent pas d'activité d'endurance cardiovasculaire dans leur vie privée. Selon le Réseau suisse santé et Activité physique (hepa.ch) et l'office fédéral du sport (OFSP, 2003) ainsi que de nombreuses études internationales, la pratique d'un exercice physique a des effets bénéfiques sur la santé. Ces effets sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Les effets sur la santé de l'activité physique:

Maladies cardiovasculaires	↓	Espérance de vie	↑
Infarctus cérébral	↓	Autonomie des seniors	↑
Diabète de type II	↓	Bien-être psychique	↑
Surcharge pondérale	↓		
Cancer du côlon	↓		
Cancer du sein	↓		
Ostéoporose	↓		
Chutes chez les seniors	↓		
Dépressions	↓		

Diminution du risque	↓	Amélioration de cet aspect	↑
----------------------	---	----------------------------	---



Figure 23 : La pyramide de l'activité physique: recommandations pour les adultes

La pratique quotidienne d'une demi-heure d'activité physique (léger essoufflement) peut déjà considérablement améliorer l'état de santé des hommes et des femmes de tout âge. En passant à un niveau supérieur, on obtient des bénéfices supplémentaires.

Selon l'Office fédéral du sport (OFSP, 2003), la sédentarité entraîne chaque année au moins 2900 cas de décès prématurés, 2.1 millions de cas de maladies et des frais de traitement directs de 2.4 milliards de francs.

La sédentarité hors du travail concerne 41.5 % du collectif du SER, ce qui est plus élevé que la population suisse selon les chiffres de l'OFSP (OFSP, 2003). Le travail est certes physique, mais ne favorise pas nécessairement l'endurance cardio-respiratoire qui permet de prévenir des maladies cardio-vasculaires. Malgré la pénibilité physique du travail, la pratique régulière d'une activité sportive d'endurance serait recommandée.

Atteintes respiratoires

Dans le groupe des fumeurs, 64,8 % présentent un syndrome d'obstruction bronchique; ce qui représente par rapport aux valeurs de Tiffeneau théoriques une baisse de 18 %. Dans la catégorie des non-fumeurs (41,5 %), l'index de Tiffeneau se trouve au-dessus de 70 % (étendue : 21-90 %) par contre, les valeurs de Tiffeneau de cette catégorie sont inférieures aux valeurs théoriques (-10,2 %). Cette différence pourrait s'expliquer par :

- d'autres pathologies respiratoires obstructives de type asthme, que nous n'avons pas retrouvées dans notre échantillon. Aucun des participants ne présente d'antécédents d'asthme ni un traitement pour de l'asthme .
- un mauvais apprentissage des mesures : il est possible qu'un meilleur apprentissage de cette mesure puisse réduire cette différence.
- nos analyses ont été effectuées de manière ponctuelle, lors d'une consultation médicale ; un suivi et la répétition de ces examens pourrait affiner l'observation.

Cependant, cette différence de 10 % chez les sujets « sains » pourrait aussi s'expliquer par une inhalation chronique de poussières.

Plantes irritantes

Sur le plan allergique, outre les problèmes liés aux pollens et aux chenilles processionnaires, nous avons dépisté des symptômes d'irritation respiratoire liés à une plante grasse qui est l'Orpin blanc.

Nous avons fait des recherches à la faculté de biologie, au musée botanique et au centre de toxicologie (Toxzentrum), mais à l'heure actuelle nous n'avons aucune donnée concernant cette plante et son pouvoir irritant, voire allergisant. Ce point mériterait d'être plus approfondi étant donné la proportion de personnes atteintes. Des mesures protectrices des voies respiratoires, comme le port d'un masque ou filtre d'indice de protection suffisamment élevé, seraient éventuellement à envisager pour protéger ces personnes dans des activités à risque comme le débroussaillage. Par ailleurs, il serait utile de pouvoir établir une cartographie de cette plante.

Troubles musculosquelettiques

Concernant les atteintes musculosquelettiques observé dans l'examen médical, nous n'avons pas les mêmes proportions d'atteintes musculosquelettiques ou neuromusculaires que dans le questionnaire initial de l'INRS (Cail et al., 2000). Ceci est probablement dû à la codification CIM-

10 qui exige des présomptions diagnostics suffisamment fortes pour pouvoir poser le diagnostic. Toutefois, les dorsolombalgies et les douleurs cervicales restent les atteintes les plus fréquentes. Nous avons également dépisté quelques cas de probables neuropathies liées aux vibrations des machines.

La proportion de lombalgies a significativement augmenté en l'espace de 5 mois passant de 9 personnes à 15 (21,9 % à 36,5 %). Ceci pourrait en partie être expliqué par la diminution des effectifs dans les deux centres durant la période estivale (congés, récupération des vacances et du piquet hivernal), mais aussi par le déplacement de certains employés du service des routes vers les routes cantonales ce qui a réduit l'effectif assigné aux autoroutes. D'autre part, il semblerait que l'herbe poussant sur certains espaces verts de l'autoroute aurait poussé plus rapidement par rapport aux années précédentes, ce qui a nécessité de débroussailler plus souvent. L'herbe étant également plus haute à certains endroits, il semblerait qu'il ait été plus difficile de débroussailler avec la débroussailleuse seule et qu'il fallait plus souvent utiliser le sécateur, ce qui explique les mouvements d'antéflexion fréquents du tronc et une surcharge au niveau de la colonne dorsolombaire.

Vécu du travail

Le niveau d'attention exigé par le travail constitue l'aspect pour lequel les répondants ont une perception majoritairement négative. Cela traduit probablement la perception généralisée quant aux risques d'accidents liés à la circulation et, dans une moindre mesure, à l'utilisation de certains équipements pouvant être dangereux. Ces risques ont été fréquemment observés sur le terrain et ont souvent été mentionnés par les travailleurs rencontrés. Ainsi, la très grande majorité des répondants (95.1%) a mentionné que le travail exigeait souvent ou très souvent une pleine attention. De plus, un manque de concentration augmente de façon importante le risque d'erreur pour plus des deux tiers des répondants (68.3%). Cette exigence attentionnelle représente une charge cognitive qui s'ajoute à la fatigue. Le fait de pouvoir prendre de courtes pauses ou de changer de tâche après une certaine période permet de récupérer et de se changer les idées.

Pour la majorité des répondants, la pression relative au rythme de travail ne constitue pas un problème. Cet aspect est particulièrement important ; de nombreuses études ont montré que le fait d'avoir assez de temps pour faire le travail permet aux individus de préserver leur santé. Par exemple, cela permet de prendre le temps de s'installer de façon sécuritaire, d'aller chercher les bons outils si nécessaire (pas obligatoirement utiliser ce qui se trouve à portée de main), effectuer de courtes pauses qui permettent de récupérer, aider un collègue ou aller chercher de l'aide lorsque c'est nécessaire.

La charge de travail semble appropriée pour la majorité des répondants. On note cependant que près de la moitié des répondants (43.9%) affirment avoir « assez souvent » ou « très souvent » beaucoup de choses à faire.

La moyenne est de près de 50 pour le score de participation. Cela signifie que l'échantillon est partagé à peu près de manière égale entre les répondants qui ont une perception positive des aspects relatifs à la participation et ceux qui en ont une perception négative. Plus du tiers (39.0%) des répondants affirment être peu ou pas impliqués dans les décisions qui concernent le travail. En revanche, le score de contrôle est relativement faible, ce qui signifie que les répondants ont en général une perception positive du contrôle qu'ils exercent dans la réalisation de leurs tâches. Ce contraste entre les scores de participation et de contrôle pourrait être attribuable à une prise de décision au niveau de la hiérarchie pour les questions relatives aux tâches à accomplir (Quoi faire) et d'une délégation de la responsabilité et de la latitude quant aux modalités concrètes de

réalisation (Comment faire). Cela témoigne peut-être d'une perception qu'ont les répondants que la réalité concrète du travail n'est pas suffisamment prise en compte dans les décisions en amont. A ce titre, l'amélioration de la communication ascendante devrait être privilégiée.

Le score moyen pour le soutien du supérieur hiérarchique est relativement bon. Cela signifie qu'en général, le supérieur est vu comme une ressource en cas de problème. Si la vue d'ensemble est bonne, cela ne signifie pas pour autant qu'il n'y ait aucun problème. Quelques répondants ont par exemple la perception que leur supérieur n'est pas du tout disponible pour écouter leurs problèmes ou que ce n'est pas du tout facile de discuter avec le supérieur. Ces cas sont rares mais importants et devraient être traités.

Les observations quant au score relatif au soutien du supérieur hiérarchique semblent aussi s'appliquer au score relatif au soutien des collègues. La vue d'ensemble est bonne malgré quelques cas présentant des problèmes importants. Encore une fois, ces cas problématiques devraient être gérés.

4.4 Les messages principaux

Cardiovasculaire

L'analyse de santé a identifié un état cardiovasculaire altéré. Nous avons également pu identifier un grand nombre de facteurs de risque pour le système cardiovasculaire auxquels les ouvriers sont exposés, à savoir notamment :

- *Les poussières fines* sont un risque à courte et longue durée. Ils promeuvent le développement d'athérosclérose, facilitent la formation de thromboses et peuvent initier des arythmies. Dans la population générale, une augmentation de l'exposition de 10 µg/m³ cause une augmentation de la mortalité de 5% (courte durée) à 15% (longue durée). Les populations ayant d'autres facteurs de risque sont plus vulnérables aux effets des particules fines. La littérature propose l'absence de valeur de seuil, en d'autres termes toute réduction d'exposition apportera une réduction de risque (Brook et al., 2004).
- *Le bruit* pose un risque par son effet répétitif sur le système cardiovasculaire. Même un niveau sonore modéré provoque du stress par l'interférence avec la communication et par sa fonction de signal de danger. De nombreuses études ont démontré les effets du bruit sur le système endocrinien, la tension artérielle et le risque de crises cardiaques (Passchier-Vermeer et al., 2000). De plus, les résultats de l'audiométrie suggèrent qu'une meilleure protection auditive serait indiquée pour la protection de l'ouïe.
- *Les facteurs individuels* montrent que c'est une population vulnérable. Le surpoids, le tabagisme, le manque d'activité d'endurance et une mauvaise nourriture contribuent particulièrement à un risque cardiovasculaire élevé. Il y a de plus plusieurs travailleurs avec des antécédents familiaux. Il est important de noter que les effets des poussières fines et du bruit sont plus forts dans une population vulnérables par rapport à une population en bonne santé.

Il faudrait donc prendre des mesures pour réduire le risque cardiovasculaire. Une stratégie reposerait idéalement sur une réduction de tous les facteurs de risque identifiés. Des filtres de poussière pour les machines utilisées par les employés et une utilisation rigoureuse des protections de l'audition, devraient être accompagnés d'une campagne de promotion pour vivre plus sainement. En particulier, la mise à disposition d'une meilleure nourriture au lieu du travail, des campagnes stop-tabac et la promotion des activités d'endurance pourraient être envisagées.

Respiratoire

La fonction pulmonaire des travailleurs était plus basse que les valeurs théoriques attendues des personnes du même âge de notre population. Nous avons également vu des pics de rhume durant l'étude, surtout à la fin de l'été. On peut spéculer pour savoir si ces affections de la respiration étaient liées au travail. Une étude approfondie serait nécessaire pour répondre à cette question.

Plusieurs facteurs soutiennent l'hypothèse suivante : des concentrations de poussières fines élevées que nous avons identifiées, peuvent réduire la fonction pulmonaire si une population y est exposée régulièrement et pour une durée prolongée. L'effet principal est une transformation de la structure des voies respiratoires. A proximité des sources (c'est-à-dire proche d'une rue, par exemple), il y a aussi des concentrations élevées d'autres polluants irritants comme le dioxyde d'azote, ou des aldéhydes. Durant leur travail, les ouvriers sont certainement également exposés aux bio-aérosols. Il a été établi, dans des expériences de laboratoire, qu'une co-stimulation par des polluants et des bio-aérosols peut augmenter les effets inflammatoires des polluants et ainsi atteindre davantage le système respiratoire. Enfin, les travailleurs sont exposés aux intempéries, ce qui les rend plus sensibles aux infections des voies respiratoires.

En conclusion, il est bien possible que la réduction de la fonction pulmonaire soit liée à une exposition professionnelle, mais seule une étude approfondie pourrait clairement répondre à cette question.

Troubles musculosquelettiques (TMS)

Nous avons identifié un grand nombre de TMS. L'analyse des activités ont également clairement démontré la présence des facteurs de risque liés aux postures, au port de charges lourdes et aux vibrations (c.f. ci-dessus). *Des actions seront donc clairement recommandées* (c.f. chapitre 5 Perspectives).

Stress

Nous avons identifié plusieurs facteurs de travail qui peuvent augmenter le stress, notamment le bruit et la présence constante d'un danger mortel due au trafic qui demande une attention continue. Nous avons également constaté que des facteurs psychosociaux d'origine professionnelle se manifestent dans les réponses du questionnaire ainsi que dans le suivi durant l'année (surtout les effets de restructuration).

Une stratégie pour réduire le stress parmi les travailleurs devrait inclure une analyse de l'influence de la structure hiérarchique sur le travail sur terrain. Cette analyse pourrait ensuite donner des pistes et permettre d'inclure ces aspects dans la formation des cadres le plus concernés (en tout cas, une formation régulière de tous les cadres semble justifiée).

5 Perspectives

L'ensemble des propositions peut être inclus dans la solution de branche MSST no. 35 SER. Cette approche a démontré son efficacité dans la réduction des cas d'accidents professionnels. De plus, ces différentes propositions requièrent la participation active et la volonté des employés pour favoriser des résultats optimaux. Il est donc important d'inclure le personnel (p.ex. via la CHSCT) dans la définition des activités concrètes à mettre en œuvre. Une bonne sensibilisation et formation des employés devraient accompagner ces mesures.

Perspectives concernant un suivi médical

Au vu de ce qui précède, il paraît justifié d'instaurer un contrôle médical chez ces travailleurs qui exercent une profession physique à risque. Ce contrôle médical pourrait permettre de dépister et prendre en charge les facteurs de risques cardiovasculaires, d'exercer une activité préventive sur le dépistage des facteurs de risques cardiovasculaires et assurer un statut vaccinal approprié. Sur le plan psychologique, deux personnes semblent présenter les symptômes du syndrome de stress post-traumatique ; cela dit, on perçoit une préoccupation permanente de tous les collaborateurs pour leur propre sécurité lors d'une activité sur bande d'arrêt d'urgence ou sur demi-chaussée. Une structure de soutien psychologique devrait toutefois être envisagée au vu des risques répétés auxquels sont exposés ces travailleurs.

Notre étude étant limitée à une durée déterminée, nous n'avons pu établir qu'une « photographie » de ce corps de métier. Il serait préférable de poursuivre le suivi médical à plus long terme avec des mesures plus soutenues et plus précises de poussières fines, d'autres polluants ainsi que du bruit. L'identification préalable des activités les plus à risques nous permettrait également de faire une analyse plus ciblée.

Perspectives concernant la prévention des TMS

Il est toujours préférable de miser sur une élimination à la source des facteurs de risque afin de prévenir les maladies et accidents professionnels. C'est aussi le cas pour les TMS. Cependant, compte tenu de la grande diversité des tâches à accomplir et des nombreux facteurs de risque présents dans le travail que nous avons observé, il semble irréaliste de tenter d'éliminer ou de mécaniser toutes les tâches potentiellement problématiques. La stratégie que nous proposons repose donc sur les étapes suivantes :

1. identification, évaluation et priorisation des problèmes par l'observation systématique et rigoureuse des principales activités de travail
2. élimination à la source des problèmes pour lesquels des solutions techniques ou/et technologiques existent ou sont facilement implémentables
3. formation « sur mesure » pour les employés afin de les rendre aptes à effectuer eux-même le diagnostic de leur activité et à identifier et mettre en place des correctifs
4. formation « sur mesure » pour les chefs d'équipe et le personnel d'encadrement afin de leur transmettre les connaissances nécessaires au diagnostic de l'activité de travail des collaborateurs, à l'évaluation de solutions et au rôle d'agent de changement
5. accompagnement de la démarche et mesure des effets de l'intervention au niveau du processus, des actions initiées et de leur caractère approprié, ainsi qu'au niveau des symptômes ressentis par les employés.

6 Bibliographie

Brook RD, Franklin B, Cascio W, Hong Y, Howard G, Lipsett M, Luepker R, Mittleman M, Samet J, Smith SC, Jr., Tager I. 2004. **Air pollution and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the Expert Panel on Population and Prevention Science of the American Heart Association.** *Circulation*, **109**:2655-2671.

Cail F., Morel O., Aptel M. 2000. **Un outil de recueil et d'analyses des facteurs de risques: le questionnaire TMS (nouvelle version)**, *Documents pour le médecin du travail*, no.83 (83TC78), pp.199-213 (online seulement: <http://www.dmt-prevention.fr/>)

CECA (Communauté Européenne du Carbon et de l'Acier). dans Quanjer PH, Tammeling GJ, Cotes JE, Pedersen OF, Peslin R, Yernault JC. 1983. **Lung volumes and forced ventilatory flows. Report Working Party Standardization of Lung Function Tests, European Community for Steel and Coal. Official Statement of the European Respiratory Society.** *Eur Respir J Suppl.* 1993 Mar;16:5-40..

Conne-Perréard, E, Glardon, M.-J., Parrat, J., Usel, M. 2001. **Effets de conditions de travail défavorables sur la santé des travailleurs et leurs conséquences économiques**, *Conférence Romande et Tessinoise des offices cantonaux de protection des travailleurs*, Genève, 110p.

Curchod, S.; Boillat, M.-A. **Rapport sur l'état de santé des cantonniers vaudois âgés de 45 à 65 ans.** *Rapport IST*, Lausanne : Institut universitaire de médecine et d'hygiène du travail, 1990. 17 p.

Hohmann BW, Schmuckli F.. 1996: **Dangers du bruit pour l'ouïe à l'emplacement de travail**, *Rapport SUVA* 44057.f, Lucerne, 95 p.

Kursner, D.; Rosset, M.; Danuser, B.; Bustamante, V. **Conditions de travail des 45 ans et plus dans l'Administration cantonale vaudoise : une étude sur les améliorations possibles pour le maintien de la capacité au travail des collaborateurs vieillissants dans les administrations cantonales : Rapport Programme 50Plus Santé.** Lausanne : Institut universitaire romand de Santé au Travail, 2007. 64 p.

OFS, Office fédéral de la statistique. 2007. **Statistique de la santé 2007.** Neuchâtel: OFS, 8 p. Accessible en ligne : <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/14/22/publ.Document.90621.pdf> [consulté le 12.12.2007]

OFSPPO, Office fédéral du sport. 2003. **Activité physique et santé.** *Macolin.* 26 p. Accessible en ligne : http://www.hepa.ch/Publikationen/Gsdoku_f_2007_HEPA.pdf [consulté le 12.12.2007]

Passchier-Vermeer W, Passchier WF. 2000 **Noise exposure and public health.** *Environ Health Perspect*, **108 Suppl 1**:123-31.

7 Annexe I: Réponses au questionnaire

Résumé des réponses au questionnaire. Nombre de réponse groupée par centre d'exploitation				
		Centre		Total
		Blécherette	Rennaz	
6) Etes-vous:	Ambidextre	0	1	1
	Droitier	14	22	36
	Gaucher	3	1	4
Total		17	24	41
7) Portez-vous:	Verres correcteurs	2	3	5
	Verres progressifs	1	3	4
	Lentilles	1	1	2
	Autre	5	7	12
	Rien	8	10	18
Total		17	24	41
8) Etes-vous polyvalent(e)?	Pas de réponse	0	1	1
	Non	0	2	2
	Oui	17	21	38
Total		17	24	41
10 a) Depuis combien d'années travaillez-vous? Depuis votre 1er emploi (ans)	0 à 10 ans	0	3	3
	11 à 20 ans	4	6	10
	21 à 30 ans	11	5	16
	31 à 40 ans	2	8	10
	> 40 ans	0	2	2
Total		17	24	41
10 b) Depuis combien d'années travaillez-vous? Dans l'entreprise (ans)	0 à 5 ans	8	8	16
	6 à 10 ans	3	4	7
	11 à 15 ans	2	2	4
	16 à 20 ans	3	7	10
	> 20 ans	1	3	4
Total		17	24	41
12) Si vous travaillez en équipe, quel est le poste le plus contraignant ?	Pas de réponse	2	5	7
	Après-midi	2	1	3
	Matin	2	3	5
	Non concerné	5	5	10
	Nuit	6	10	16
Total		17	24	41
13) Comment jugez-vous votre ambiance de travail ?	Bonne(s)	7	15	22
	Moyenne(s)	6	3	9
	Très bonne(s)	3	6	9
	Très mauvaise(s)	1	0	1
Total		17	24	41
14) Comment jugez-vous vos relations avec la hiérarchie ?	Bonne(s)	4	14	18
	Mauvaise(s)	1	0	1
	Moyenne(s)	9	3	12
	Très bonne(s)	3	7	10
Total		17	24	41
15) Comment jugez-vous vos relations avec vos collègues ?	Bonne(s)	10	12	22
	Mauvaise(s)	1	0	1
	Moyenne(s)	0	1	1
	Très bonne(s)	6	11	17
Total		17	24	41

		Centre		Total
		Blécherette	Rennaz	
16) s'agit-il d'un travail à la chaîne ?	Non	17	24	41
Total		17	24	41
17) La contrainte de temps lors du travail est-elle ?	Forte	2	0	2
	Inexistante	0	6	6
	Insupportable	1	0	1
	Léger	4	5	9
	Modéré	10	13	23
Total		17	24	41
18) les gestes de travail sont-ils répétitifs ?	Beaucoup	7	3	10
	Enorme	1	3	4
	Faible	3	5	8
	Moyenne	5	8	13
	Pas du tout	1	5	6
Total		17	24	41
19) La cadence est-elle ?	Lente	1	2	3
	Moyenne	10	18	28
	Rapide	5	3	8
	Très lente	0	1	1
	Très rapide	1	0	1
Total		17	24	41
20) La force musculaire requise est-elle ?	Faible	1	1	2
	Grand(e)	10	9	19
	Moyenne	1	6	7
	Très faible	2	5	7
	Très grand(e)	3	3	6
Total		17	24	41
21) Le travail nécessite-t-il des mouvements fins et très précis ?	Beaucoup	4	7	11
	Enorme	2	4	6
	Faible	2	4	6
	Moyenne	7	7	14
	Pas du tout	2	2	4
Total		17	24	41
22) Après votre travail, la fatigue musculaire dans les membres supérieurs (bras) est :	Faible	2	3	5
	Forte	5	7	12
	Moyenne	4	8	12
	Très faible	2	4	6
	Très forte	4	2	6
Total		17	24	41
23) Utilisez-vous plus souvent une main que l'autre ?	main droite	10	16	26
	main gauche	2	1	3
	Non	5	7	12
Total		17	24	41
24) Avez-vous déjà éprouvé la sensation de froid (<10°) ? :	Non	4	9	13
	Oui	13	15	28
Total		17	24	41
25) Avez-vous déjà éprouvé la sensation d'humidité ? :	Non	4	7	11
	Oui	13	17	30
Total		17	24	41
26) Avez-vous déjà éprouvé la sensation de bruit dans votre travail ?	Non	2	1	3
	Oui	15	23	38
Total		17	24	41
27) Avez-vous déjà éprouvé la sensation de chaleur dans votre travail ?	Non	3	2	5
	Oui	14	22	36
Total		17	24	41

		Centre		Total
		Blécherette	Rennaz	
28) Avez-vous déjà éprouvé la sensation d'empoussièrément dans votre travail ?	Non	2	2	4
	Oui	15	22	37
Total		17	24	41
30) Au cours de votre travail, la température de vos mains est-elle ?	Ni chaude, ni froid	6	16	22
	Plutôt chaude	8	6	14
	Plutôt froide	3	2	5
Total		17	24	41
31) Portez-vous des gants dans votre activité ?	Non	3	5	8
	Oui	14	19	33
Total		17	24	41
33) Pour me protéger du froid .	Non	3	8	11
	Non concerné	3	5	8
	Oui	11	11	22
Total		17	24	41
34) Pour éviter de me salir :	Non	3	5	8
	Non concerné	3	5	8
	Oui	11	14	25
Total		17	24	41
35) Pour éviter de me blesser :	Non	1	0	1
	Non concerné	3	5	8
	Oui	13	19	32
Total		17	24	41
36) Pour protéger le produit :	Non	8	10	18
	Non concerné	4	5	9
	Oui	5	9	14
Total		17	24	41
37) Selon vous, les outils que vous utilisez vibrent-ils ?	Beaucoup	12	9	21
	Non concerné	2	1	3
	Pas du tout	1	2	3
	Un peu	2	12	14
Total		17	24	41
38) Quels sont les outils vibrants ? (Question ouverte)				
Total		17	24	41
39) Cette vibration vous gêne-t-elle ?	Beaucoup	5	3	8
	Non concerné	3	3	6
	Pas du tout	1	3	4
	Un peu	8	15	23
Total		17	24	41
40) Vos outils sont-ils adaptés à vos mains ?	Moyennement	9	9	18
	Non concerné	3	2	5
	Pas du tout	0	2	2
	Tout à fait	5	11	16
Total		17	24	41
41) La pression que vous exercez sur l'objet travaillé est-elle ?:	Faible	1	5	6
	Forte	5	2	7
	Moyenne	7	15	22
	Très faible	3	0	3
	Très forte	1	2	3
Total		17	24	41
42) Avez-vous des propositions pour diminuer la charge sur vos muscles et vos articulations et améliorer la vie au travail ? (Question ouverte)				
Total		17	24	41

		Centre		Total
		Blécherette	Rennaz	
43) Avez-vous des difficultés à vous concentrer ?	Assez souvent	3	0	3
	Quelquefois	9	15	24
	Rarement ou jamais	5	9	14
Total		17	24	41
44) Avez-vous des troubles de la mémoire ?	Assez souvent	3	1	4
	Quelquefois	6	11	17
	Rarement ou jamais	8	12	20
Total		17	24	41
45) Avez-vous des difficultés à entreprendre des activités ?	Quelquefois	5	5	10
	Rarement ou jamais	12	19	31
Total		17	24	41
46) Avez-vous des hésitations à prendre des initiatives ou des décisions ?	Quelquefois	10	10	20
	Rarement ou jamais	7	14	21
Total		17	24	41
47) Avez-vous des difficultés à maintenir la qualité de votre travail ?	Assez souvent	1	0	1
	Quelquefois	8	8	16
	Rarement ou jamais	8	16	24
Total		17	24	41
48) Manquez-vous de confiance en votre valeur, en vos capacités ?	Quelquefois	6	7	13
	Rarement ou jamais	11	17	28
Total		17	24	41
49) Eprenez-vous des difficultés d'endormissement ?	Assez souvent	3	1	4
	Quelquefois	10	8	18
	Rarement ou jamais	4	14	18
	Très souvent	0	1	1
Total		17	24	41
50) Eprenez-vous de l'insomnie ?	Assez souvent	1	0	1
	Quelquefois	10	9	19
	Rarement ou jamais	6	14	20
	Très souvent	0	1	1
Total		17	24	41
51) Votre sommeil est-il interrompu ?	Assez souvent	3	1	4
	Quelquefois	10	14	24
	Rarement ou jamais	1	8	9
	Très souvent	3	1	4
Total		17	24	41
52) Vous sentez-vous fatigué au réveil ?	Assez souvent	6	3	9
	Quelquefois	7	12	19
	Rarement ou jamais	3	8	11
	Très souvent	1	1	2
Total		17	24	41
53) Avez-vous des nuits agitées ?	Assez souvent	3	1	4
	Quelquefois	7	13	20
	Rarement ou jamais	6	9	15
	Très souvent	1	1	2
Total		17	24	41

		Centre		Total
		Blécherette	Rennaz	
54) Avez-vous des cauchemars ?	Assez souvent	1	0	1
	Quelquefois	4	6	10
	Rarement ou jamais	12	18	30
Total		17	24	41
55) Faites-vous des rêves professionnels ?	Assez souvent	2	0	2
	Quelquefois	6	6	12
	Rarement ou jamais	9	17	26
	Très souvent	0	1	1
Total		17	24	41
56) Avez-vous l'habitude de fumer ?	Non	10	12	22
	Oui	7	12	19
Total		17	24	41
57) Combien de cigarettes fumez-vous par jour?	0	10	12	22
	1 à 10	1	4	5
	11 à 20	2	4	6
	21 à 40	4	4	8
Total		17	24	41
58) Avez-vous augmenté votre consommation depuis 6 mois ?	Non	7	11	18
	Non concerné	10	12	22
	Oui	0	1	1
Total		17	24	41
59) Prenez-vous des tranquillisants ?	Quelquefois	0	3	3
	Rarement ou jamais	17	20	37
	Très souvent	0	1	1
Total		17	24	41
60) Avez-vous augmenté votre consommation de tranquillisants depuis 6 mois ?	Non	10	15	25
	Non concerné	7	8	15
	Oui	0	1	1
Total		17	24	41
61) Prenez-vous des stimulants ? (café, thé, médicaments)	Assez souvent	3	9	12
	Quelquefois	3	2	5
	Rarement ou jamais	11	12	23
	Très souvent	0	1	1
Total		17	24	41
62) Avez-vous augmenté votre consommation de stimulants depuis 6 mois ?	Non	15	20	35
	Non concerné	2	4	6
Total		17	24	41
63) Prenez-vous des somnifères?	Quelquefois	1	1	2
	Rarement ou jamais	16	22	38
	Très souvent	0	1	1
Total		17	24	41
64) Avez-vous augmenté votre consommation de somnifères depuis 6 mois ?	Non	9	11	20
	Non concerné	8	12	20
	Oui	0	1	1
Total		17	24	41
65) Depuis 6 mois, avez-vous constaté :	augmentation de votre appétit	1	1	2
	diminution de votre appétit	1	3	4
	stabilité de votre appétit	15	20	35
Total		17	24	41

		Centre		Total
		Blécherette	Rennaz	
66) Quels sont vos principales activité de loisirs ? (Question ouverte)				
Total		17	24	41
68) Avez-vous durant les 12 derniers mois été dans l'incapacité de faire votre travail (à la maison ou en dehors) à cause du problème? (nuque)	Non	16	24	40
	Oui	1	0	1
Total		17	24	41
69) Avez-vous eu des problèmes durant les 7 derniers jours ? (nuque)	Non	17	23	40
	Oui	0	1	1
Total		17	24	41
70) Avez-vous durant les 12 derniers mois eu des problèmes (courbatures, douleurs, inconfort) au niveau des épaules	Non	3	13	16
	OUI, épaule droite	2	4	6
	OUI, épaule gauche	3	2	5
	OUI, les deux	9	5	14
Total		17	24	41
71) Avez-vous durant les 12 derniers mois été dans l'incapacité de faire votre travail (à la maison ou en dehors) à cause du problème? (épaules)	Non	13	23	36
	Oui	4	1	5
Total		17	24	41
72) Avez-vous eu des problèmes durant les 7 derniers jours ? (épaules)	Non	15	22	37
	Oui	2	2	4
Total		17	24	41
73) Avez-vous durant les 12 derniers mois eu des problèmes (courbatures, douleurs, inconfort) au niveau des coudes	Non	9	19	28
	OUI, le droit	4	2	6
	OUI, le gauche	1	2	3
	OUI, les deux	3	1	4
Total		17	24	41
74) Avez-vous durant les 12 derniers mois été dans l'incapacité de faire votre travail (à la maison ou en dehors) à cause du problème? (coudes)	Non	14	24	38
	Oui	3	0	3
Total		17	24	41
75) Avez-vous eu des problèmes durant les 7 derniers jours ? (coudes)	Non	16	24	40
	Oui	1	0	1
Total		17	24	41
76) Avez-vous durant les 12 derniers mois eu des problèmes (courbatures, douleurs, inconfort) au niveau des poignets/les mains	Non	8	18	26
	OUI, le(a) droit(e)	2	3	5
	OUI, le(a) gauche	0	2	2
	OUI, les deux	7	1	8
Total		17	24	41
77) Avez-vous durant les 12 derniers mois été dans l'incapacité de faire votre travail (à la maison ou en dehors) à cause du problème? (poignets/mains)	Non	14	24	38
	Oui	3	0	3
Total		17	24	41
78) Avez-vous eu des problèmes durant les 7 derniers jours ? (poignets/mains)	Non	17	23	40
	Oui	0	1	1
Total		17	24	41
79) Avez-vous durant les 12 derniers mois eu des problèmes (courbatures, douleurs, inconfort) au niveau du haut du dos	Non	7	18	25
	Oui	10	6	16
Total		17	24	41

		Centre		Total
		Blécherette	Rennaz	
80) Avez-vous durant les 12 derniers mois été dans l'incapacité de faire votre travail (à la maison ou en dehors) à cause du problème? (haut du dos)	0	0	1	1
	Non	16	21	37
	Oui	1	2	3
Total		17	24	41
81) Avez-vous eu des problèmes durant les 7 derniers jours ? (haut du dos)	Non	17	23	40
	Oui	0	1	1
	Total		17	24
82) Avez-vous durant les 12 derniers mois eu des problèmes (courbatures, douleurs, inconfort) au niveau du bas du dos	Non	3	4	7
	Oui	14	20	34
	Total		17	24
83) Avez-vous durant les 12 derniers mois été dans l'incapacité de faire votre travail (à la maison ou en dehors) à cause du problème? (bas du dos)	Non	13	17	30
	Oui	4	7	11
	Total		17	24
84) Avez-vous eu des problèmes durant les 7 derniers jours ? (bas du dos)	Non	16	19	35
	Oui	1	5	6
	Total		17	24
85) Avez-vous durant les 12 derniers mois eu des problèmes (courbatures, douleurs, inconfort) au niveau de une ou deux hanches/cuisses	Non	12	18	30
	Oui	5	6	11
	Total		17	24
86) Avez-vous durant les 12 derniers mois été dans l'incapacité de faire votre travail (à la maison ou en dehors) à cause du problème? (hanches/cuisses)	Non	14	22	36
	Oui	3	2	5
	Total		17	24
87) Avez-vous eu des problèmes durant les 7 derniers jours ? (hanches/cuisses)	Non	17	23	40
	Oui	0	1	1
	Total		17	24
88) Avez-vous durant les 12 derniers mois eu des problèmes (courbatures, douleurs, inconfort) au niveau de un ou les deux genoux	Non	9	15	24
	Oui	8	9	17
	Total		17	24
89) Avez-vous durant les 12 derniers mois été dans l'incapacité de faire votre travail (à la maison ou en dehors) à cause du problème? (genoux)	Non	15	21	36
	Oui	2	3	5
	Total		17	24
90) Avez-vous eu des problèmes durant les 7 derniers jours ? (genoux)	Non	15	22	37
	Oui	2	2	4
	Total		17	24
91) Avez-vous durant les 12 derniers mois eu des problèmes (courbatures, douleurs, inconfort) au niveau de une ou des deux chevilles/pieds	Non	12	20	32
	Oui	5	4	9
	Total		17	24
92) Avez-vous durant les 12 derniers mois été dans l'incapacité de faire votre travail (à la maison ou en dehors) à cause du problème? (chevilles/pieds)	Non	15	23	38
	Oui	2	1	3
	Total		17	24
93) Avez-vous eu des problèmes durant les 7 derniers jours ? (chevilles/pieds)	Non	17	23	40
	Oui	0	1	1
	Total		17	24

		Centre		Total
		Blécherette	Rennaz	
94) Depuis que vous travaillez dans ce centre d'entretien, vous sentez-vous stressé(e) ?	beaucoup	3	1	4
	pas du tout	1	6	7
	un peu	13	17	30
Total		17	24	41
95) Avant vous sentez-vous stressé(e) ?	beaucoup	4	1	5
	énormément	1	1	2
	pas du tout	2	7	9
	un peu	10	15	25
Total		17	24	41
96) Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti des palpitations:	Assez souvent	1	1	2
	Quelquefois	5	10	15
	Rarement ou jamais	11	13	24
Total		17	24	41
97) Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti des douleurs au niveau du cœur (gêne précordiale) :	Assez souvent	1	0	1
	Quelquefois	2	6	8
	Rarement ou jamais	14	18	32
Total		17	24	41
98) Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti des sueurs, en l'absence d'effort :	Assez souvent	1	1	2
	Quelquefois	2	11	13
	Rarement ou jamais	14	12	26
Total		17	24	41
99) Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti des tremblements, de la nervosité :	Assez souvent	1	1	2
	Quelquefois	7	9	16
	Rarement ou jamais	8	14	22
	Très souvent ou constamment	1	0	1
Total		17	24	41
100) Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti des étourdissements ou vertiges :	Assez souvent	2	0	2
	Quelquefois	5	8	13
	Rarement ou jamais	10	16	26
Total		17	24	41
101) Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti la bouche sèche :	Assez souvent	2	0	2
	Quelquefois	5	7	12
	Rarement ou jamais	10	17	27
Total		17	24	41
102) Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti des brûlures d'estomac :	Assez souvent	1	4	5
	Quelquefois	8	10	18
	Rarement ou jamais	8	10	18
Total		17	24	41
103) Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti des ballonnements, gaz :	Assez souvent	1	1	2
	Quelquefois	10	13	23
	Rarement ou jamais	6	10	16
Total		17	24	41
104) Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti des difficultés à digérer :	Assez souvent	0	1	1
	Quelquefois	5	11	16
	Rarement ou jamais	12	12	24
Total		17	24	41

		Centre		Total
		Blécherette	Rennaz	
105) Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti des constipations ou diarrhées :	Assez souvent	1	1	2
	Quelquefois	8	14	22
	Rarement ou jamais	8	9	17
Total		17	24	41
106) Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti la sensation d'avoir l'estomac noué :	Assez souvent	2	1	3
	Quelquefois	5	13	18
	Rarement ou jamais	10	10	20
Total		17	24	41
107) Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti la sensation d'être crispé(e), tendu(e) :	Assez souvent	4	1	5
	Quelquefois	11	18	29
	Rarement ou jamais	2	5	7
Total		17	24	41
108) Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti de l'anxiété :	Assez souvent	2	1	3
	Quelquefois	11	14	25
	Rarement ou jamais	3	9	12
	Très souvent ou constamment	1	0	1
Total		17	24	41
109) Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti de l'irritabilité :	Assez souvent	2	0	2
	Quelquefois	7	17	24
	Rarement ou jamais	7	7	14
	Très souvent ou constamment	1	0	1
Total		17	24	41
110) Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti des états dépressifs :	Assez souvent	1	1	2
	Quelquefois	5	4	9
	Rarement ou jamais	11	19	30
Total		17	24	41
111) Durant les 12 derniers mois, avez-vous ressenti des périodes de fatigue intense ou d'épuisement :	Assez souvent	6	1	7
	Quelquefois	10	17	27
	Rarement ou jamais	0	6	6
	Très souvent ou constamment	1	0	1
Total		17	24	41
112) Avez-vous des soucis ?	Familiaux	3	6	9
	Non	7	17	24
	Professionnels	7	1	8
Total		17	24	41
113) Votre travail vous oblige-t-il à travailler très vite ?	assez souvent	2	1	3
	parfois	12	17	29
	rarement	2	6	8
	très souvent	1	0	1
Total		17	24	41
114) Votre travail vous oblige-t-il à être très productif(ve) ?	assez souvent	3	3	6
	parfois	9	12	21
	rarement	3	9	12
	très souvent	2	0	2
Total		17	24	41

		Centre		Total
		Blécherette	Rennaz	
115) Généralement, est-ce que vous avez beaucoup de choses à faire ?	assez souvent	6	8	14
	parfois	9	12	21
	rarement	0	2	2
	très souvent	2	2	4
Total		17	24	41
116) En ce moment, avez-vous beaucoup de choses à faire ?	Non	7	14	21
	Oui	10	10	20
Total		17	24	41
117) Etes vous débordé(e) par votre travail ?	de temps en temps	7	14	21
	jamais	6	7	13
	souvent	4	2	6
	toujours	0	1	1
Total		17	24	41
118) Dans quelle mesure êtes-vous confronté au travail sous délai (en général) ?	Assez	4	2	6
	Beaucoup	2	1	3
	Pas du tout	4	7	11
	Un peu	7	14	21
Total		17	24	41
119) Est-ce le cas en ce moment ?	Non	13	19	32
	Oui	4	5	9
Total		17	24	41
120) Dans quelle mesure êtes-vous confronté au retard dans le travail (en général) ?	Assez	2	0	2
	Beaucoup	0	1	1
	Pas du tout	9	15	24
	Un peu	6	8	14
Total		17	24	41
121) Est-ce le cas en ce moment ?	Non	15	22	37
	Oui	2	2	4
Total		17	24	41
122) Dans quelle mesure êtes-vous confronté aux objectifs de rendement ?	Assez	7	3	10
	Pas du tout	5	10	15
	Un peu	5	11	16
Total		17	24	41
123) Votre travail nécessite-t-il votre pleine attention ?	de temps en temps	2	0	2
	souvent	5	12	17
	toujours	10	12	22
Total		17	24	41
124) Quel est le risque d'erreur dans votre travail si vous arrêtez de vous concentrer pendant un moment ?	Assez	5	9	14
	Beaucoup	8	6	14
	Un peu	4	9	13
Total		17	24	41
125) Pouvez-vous choisir l'ordre dans lequel vous accomplissez vos tâches ?	Beaucoup	4	8	12
	Modérément	4	4	8
	Très fortement	2	2	4
	Très peu	5	3	8
	Un peu	2	7	9
Total		17	24	41
126) Pouvez-vous décider quelle quantité de travail vous allez effectuer ?	Beaucoup	3	7	10
	Modérément	4	5	9
	Très fortement	2	2	4
	Très peu	5	2	7
	Un peu	3	8	11
Total		17	24	41

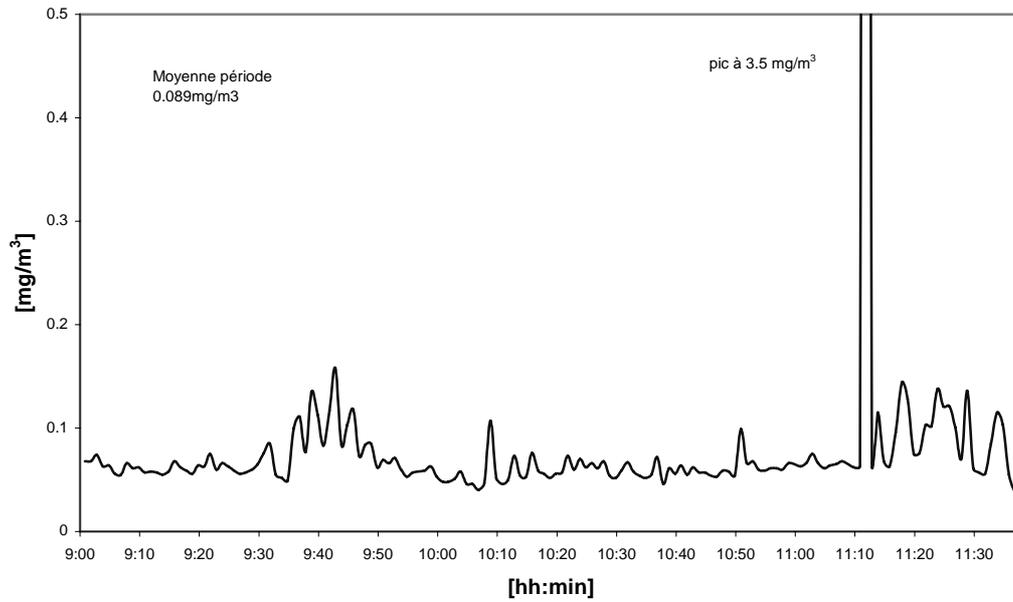
		Centre		Total
		Blécherette	Rennaz	
127) Pouvez-vous choisir l'ordre dans lequel vous accomplissez vos tâches ?	Beaucoup	4	8	12
	Modérément	4	3	7
	Très fortement	2	2	4
	Très peu	5	3	8
	Un peu	2	8	10
Total		17	24	41
128) Quelle influence avez-vous sur la qualité du travail qui vous est confié ?	Beaucoup	9	9	18
	Modéré	5	6	11
	Très grande	0	7	7
	Très peu	2	0	2
	Un peu	1	2	3
Total		17	24	41
129) Pouvez-vous prendre de l'avance dans votre travail ?	Jamais	2	0	2
	Non concerné	1	2	3
	Parfois	10	14	24
	Rarement	3	6	9
	Souvent	1	2	3
Total		17	24	41
130) Etes-vous partie prenante dans les décisions qui concernent votre travail ?	Beaucoup	4	6	10
	Enormément	0	3	3
	Moyennement	5	7	12
	Presque pas	6	1	7
	Un peu	2	7	9
Total		17	24	41
131) Participez-vous à l'organisation de votre travail ?	Beaucoup	4	7	11
	Enormément	1	3	4
	Moyennement	4	5	9
	Presque pas	8	3	11
	Un peu	0	6	6
Total		17	24	41
132) Décidez-vous quelle partie du travail vous allez effectuer ?	Beaucoup	3	6	9
	Enormément	1	3	4
	Moyennement	5	5	10
	Presque pas	7	5	12
	Un peu	1	5	6
Total		17	24	41
133) Votre supérieur hiérarchique immédiat délaisse-t-il momentanément son travail pour vous aider dans le vôtre:	assez	2	4	6
	beaucoup	0	1	1
	pas du tout	7	4	11
	un peu	8	15	23
Total		17	24	41
134) Vos collègues délaissent-t-ils momentanément leur travail pour vous aider dans le vôtre :	assez	9	11	20
	beaucoup	0	5	5
	pas du tout	1	1	2
	un peu	7	7	14
Total		17	24	41
135) Votre supérieur hiérarchique immédiat délaisse-t-il momentanément son travail pour vous aider dans le vôtre:	assez	2	6	8
	pas du tout	6	4	10
	un peu	9	14	23
Total		17	24	41
136) Vos collègues délaissent-t-ils momentanément leur travail pour vous aider dans le vôtre :	assez	9	11	20
	beaucoup	0	4	4
	pas du tout	1	1	2
	un peu	7	8	15
Total		17	24	41

		Centre		Total
		Blécherette	Rennaz	
137) Est-il facile de discuter avec votre supérieur hiérarchique immédiat :	assez	8	8	16
	beaucoup	4	12	16
	pas du tout	1	0	1
	un peu	4	4	8
Total		17	24	41
138) Est-il facile de discuter avec vos collègues :	assez	9	11	20
	beaucoup	4	11	15
	pas du tout	0	1	1
	un peu	4	1	5
Total		17	24	41
139) En cas de difficultés, pouvez-vous compter sur votre supérieur hiérarchique immédiat :	assez	9	11	20
	beaucoup	3	10	13
	pas du tout	2	1	3
	un peu	3	2	5
Total		17	24	41
140) En cas de difficultés, pouvez-vous compter sur vos collègues :	assez	11	9	20
	beaucoup	4	12	16
	pas du tout	1	2	3
	un peu	1	1	2
Total		17	24	41
141) Votre supérieur hiérarchique immédiat est-il disponible pour écouter vos problèmes:	Assez	5	8	13
	Beaucoup	1	9	10
	Non concerné	4	1	5
	Pas du tout	0	1	1
	Un peu	7	5	12
Total		17	24	41
142) Vos collègues sont-ils disponibles pour écouter vos problèmes:	Assez	5	8	13
	Beaucoup	1	6	7
	Non concerné	4	2	6
	Pas du tout	2	2	4
	Un peu	5	6	11
Total		17	24	41
143) Quelles sont les possibilités que votre emploi soit supprimé ?	assez	0	2	2
	beaucoup	0	1	1
	pas du tout	8	10	18
	un peu	9	11	20
Total		17	24	41
144) Quelles sont les possibilités que votre emploi soit automatisé ?	assez	1	0	1
	pas du tout	11	20	31
	un peu	5	4	9
Total		17	24	41
145) Quel intérêt portez-vous à votre travail ?	fort	6	7	13
	moyen	4	4	8
	peu	2	2	4
	très fort	5	11	16
Total		17	24	41
146) Comment jugez-vous la complexité de votre travail ?	faible	0	2	2
	forte	8	9	17
	moyen(ne)	4	7	11
	très faible	1	0	1
	très forte	4	6	10
Total		17	24	41

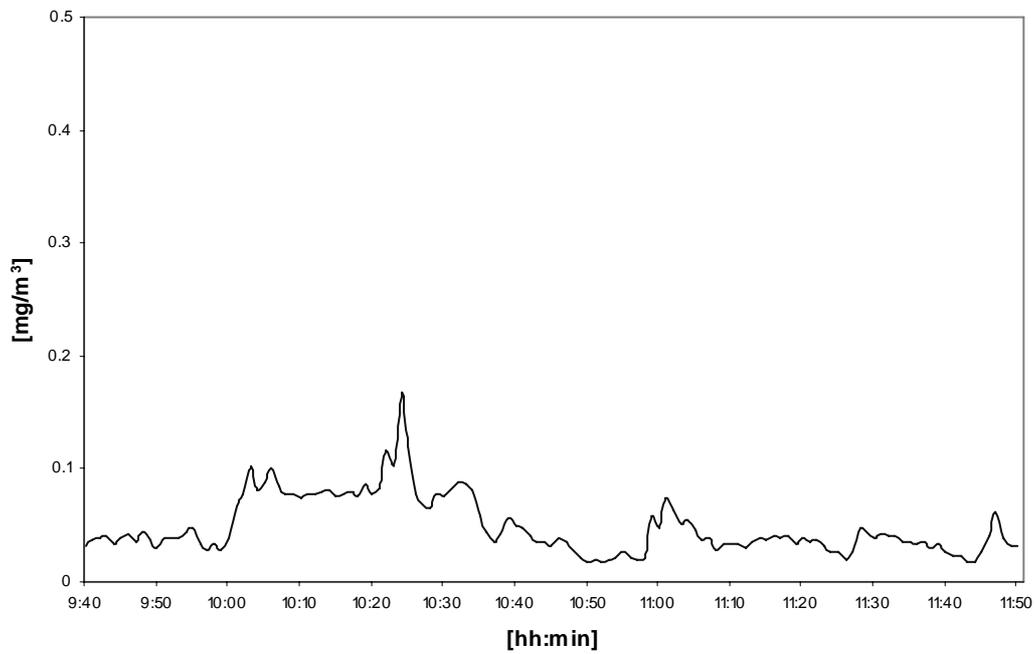
		Centre		Total
		Blécherette	Rennaz	
147) Etes-vous gêné par la lumière du jour ?	0	0	1	1
	assez	0	2	2
	pas du tout	14	16	30
	un peu	3	5	8
Total		17	24	41
148) Etes-vous gêné de nuit, si vous conduisez une voiture ?	0	0	1	1
	assez	1	2	3
	beaucoup	0	1	1
	pas du tout	12	14	26
un peu	4	6	10	
Total		17	24	41
149) En fin de journée, avez-vous les yeux qui piquent :	0	0	1	1
	assez souvent	1	3	4
	jamais	10	10	20
	un peu	6	10	16
Total		17	24	41
150) En fin de journée, avez-vous les yeux qui pleurent :	0	0	1	1
	jamais	10	11	21
	très souvent	1	0	1
	un peu	6	12	18
Total		17	24	41
151) En fin de journée, avez-vous les yeux rouges :	0	0	1	1
	assez souvent	1	0	1
	jamais	9	12	21
	très souvent	0	1	1
un peu	7	10	17	
Total		17	24	41
152) En fin de journée, avez-vous les yeux douloureux (mal aux yeux) :	0	0	1	1
	assez souvent	1	1	2
	jamais	10	16	26
	un peu	6	6	12
Total		17	24	41
153) En fin de journée, avez-vous la vision qui se trouble :	0	0	1	1
	assez souvent	0	2	2
	jamais	13	11	24
	un peu	4	10	14
Total		17	24	41
154) En fin de journée, avez-vous le sentiment que la vue baisse :	0	0	1	1
	assez souvent	1	1	2
	jamais	8	9	17
	très souvent	1	1	2
un peu	7	12	19	
Total		17	24	41
155) En fin de journée, avez-vous des maux de tête :	0	0	1	1
	assez souvent	1	4	5
	jamais	7	7	14
	un peu	9	12	21
Total		17	24	41
156) En fin de journée, avez-vous des maux de nuque :	0	0	1	1
	assez souvent	2	3	5
	jamais	4	7	11
	très souvent	1	0	1
un peu	10	13	23	
Total		17	24	41

8 Annexe II: Profils de mesures de poussières

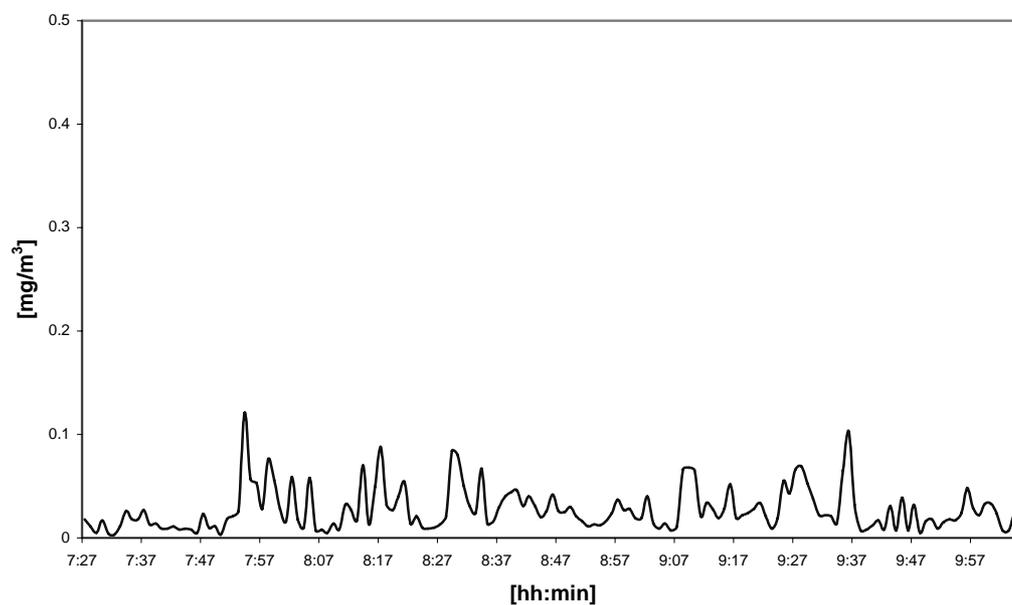
Rennaz 19.02.07



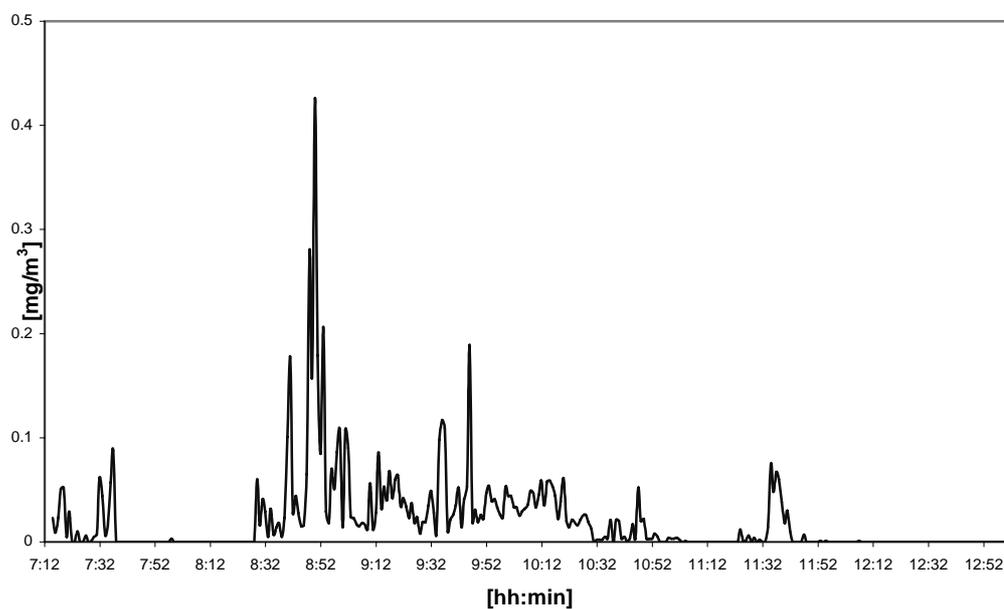
Blécherette 20.02.07



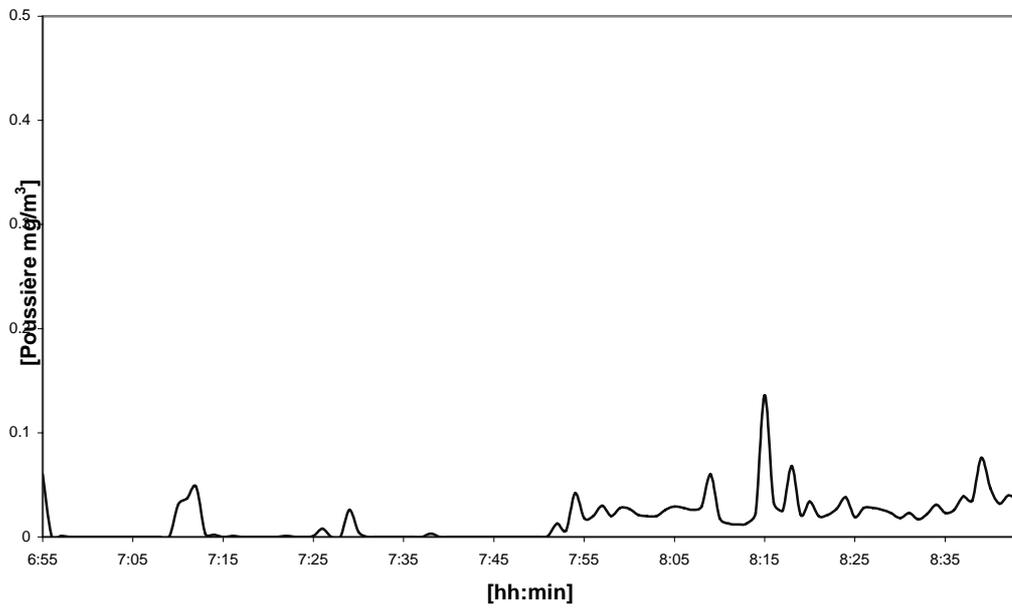
Blécherette 27.02.07



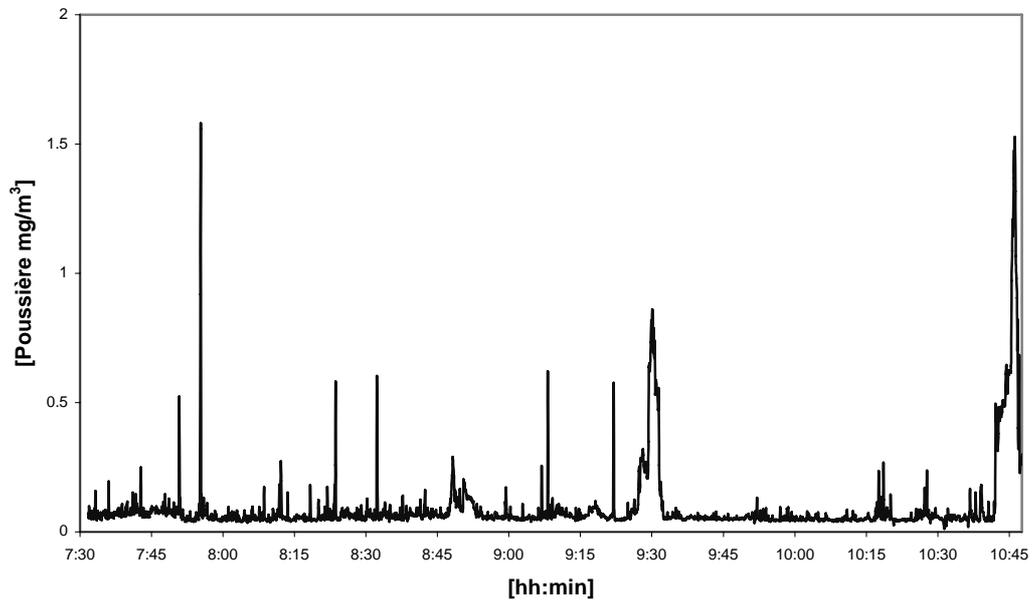
Rennaz 05.03.07



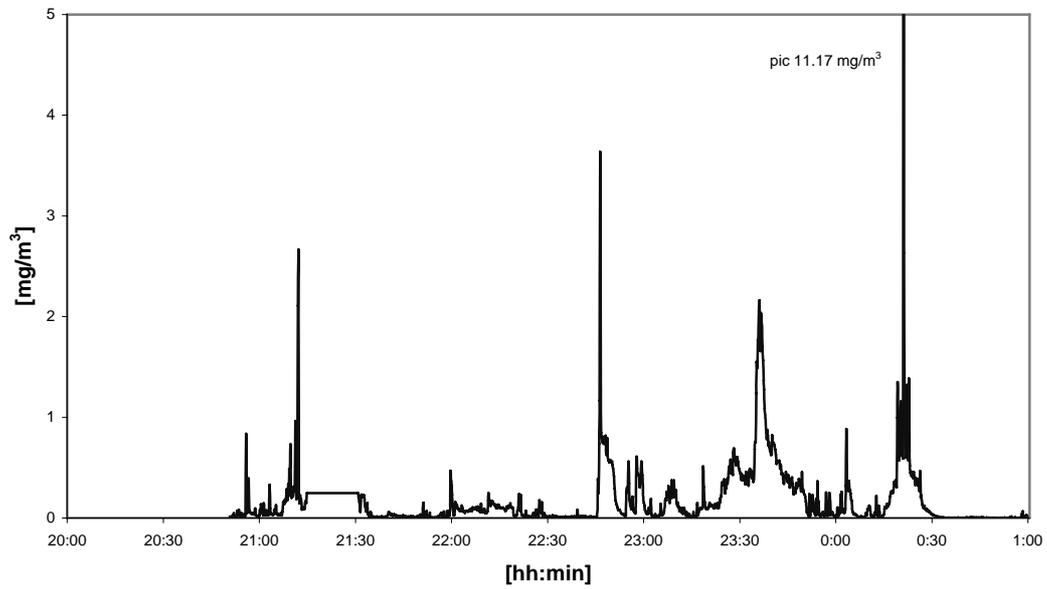
Blécherette 06.03.07



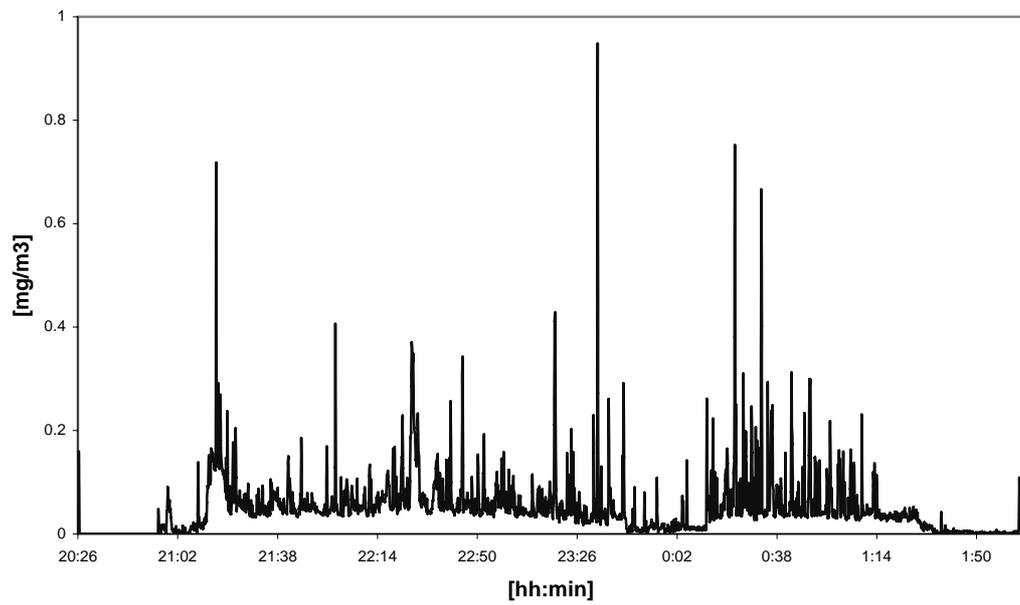
Blécherette 11.04.07



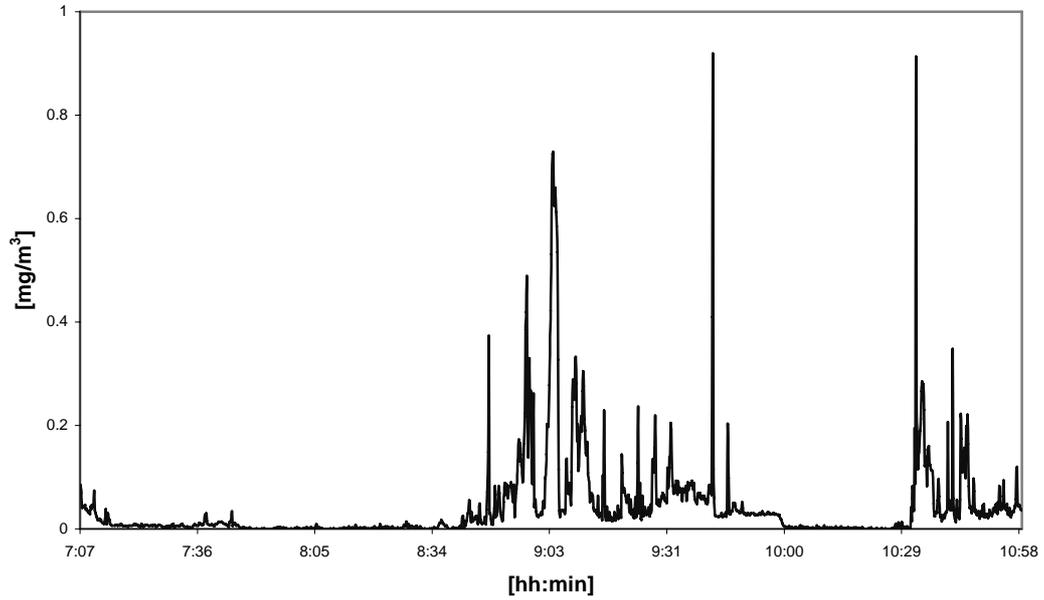
**Entretien du tunnel de Glion
11 et 12 avril 2007**



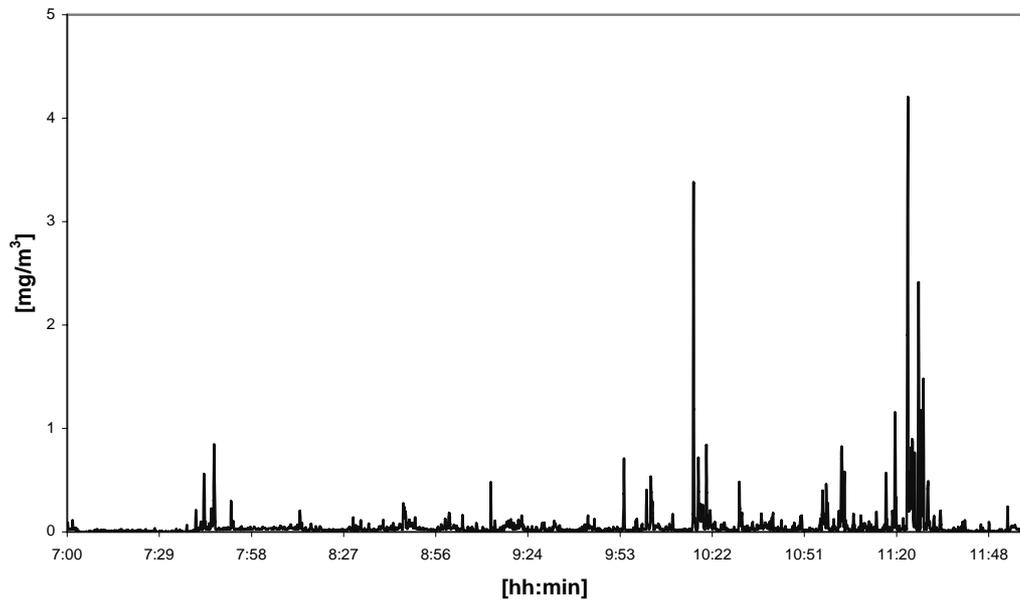
Nettoyage Tunnel 18.04.07



Centre Blécherette 24.04.07

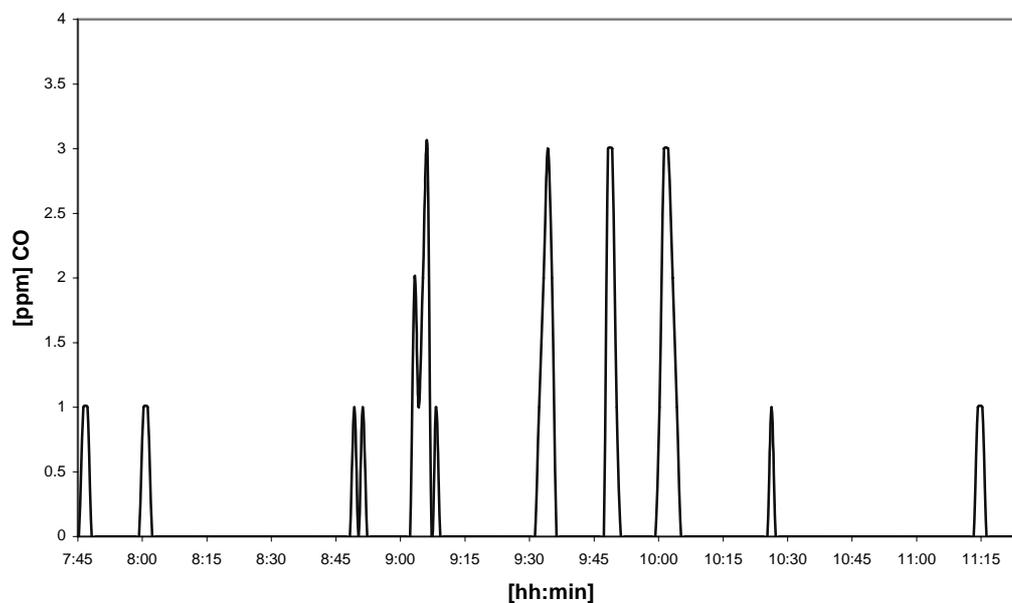


Centre Rennaz 30.04.07

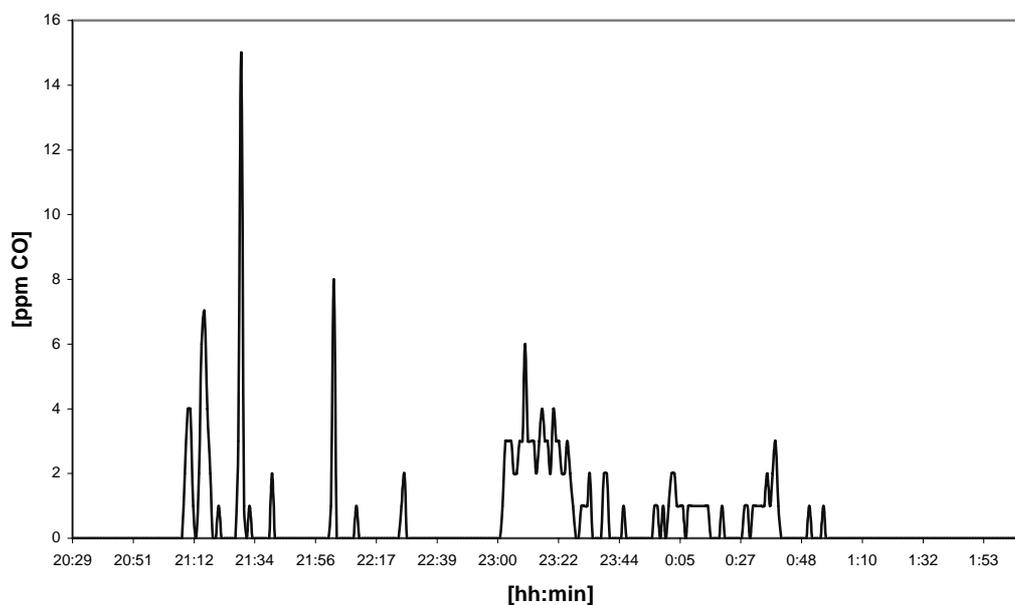


9 Annexe III: Profils de mesures de monoxyde de carbone (CO)

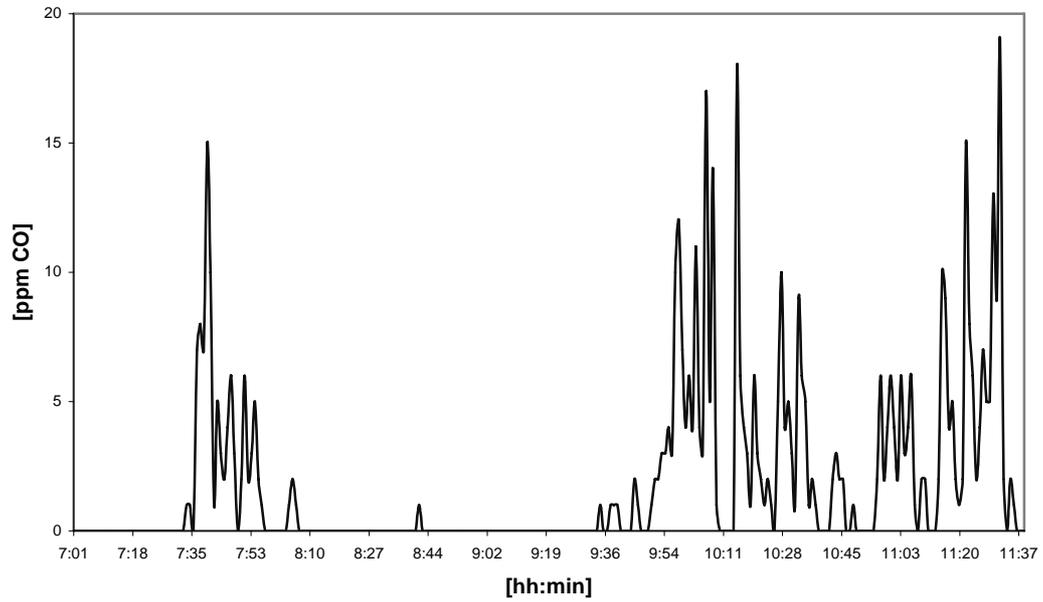
Blécherette 04.04.07



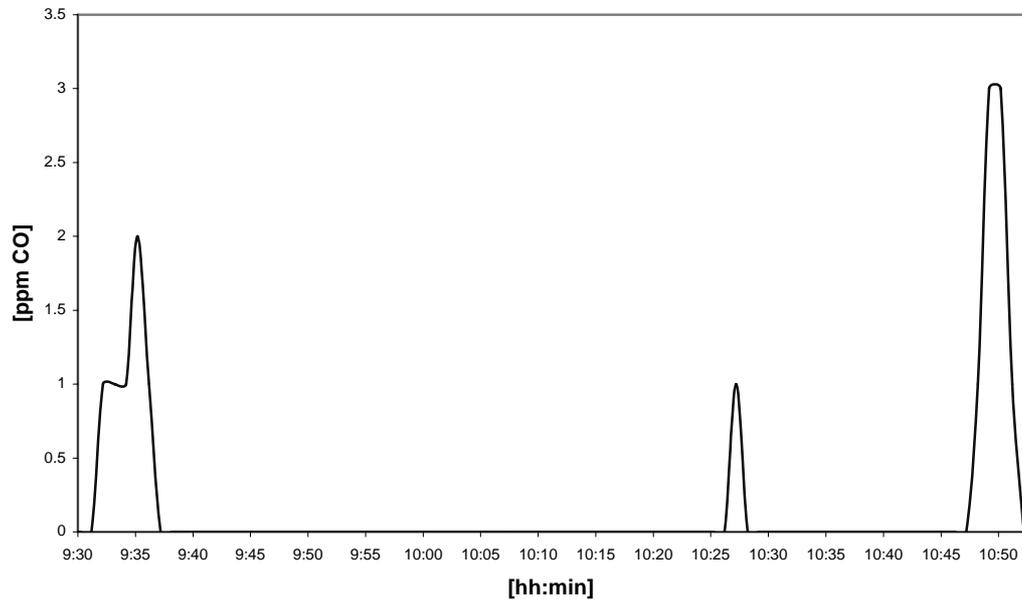
Glion du 18 au 19 avril 2007



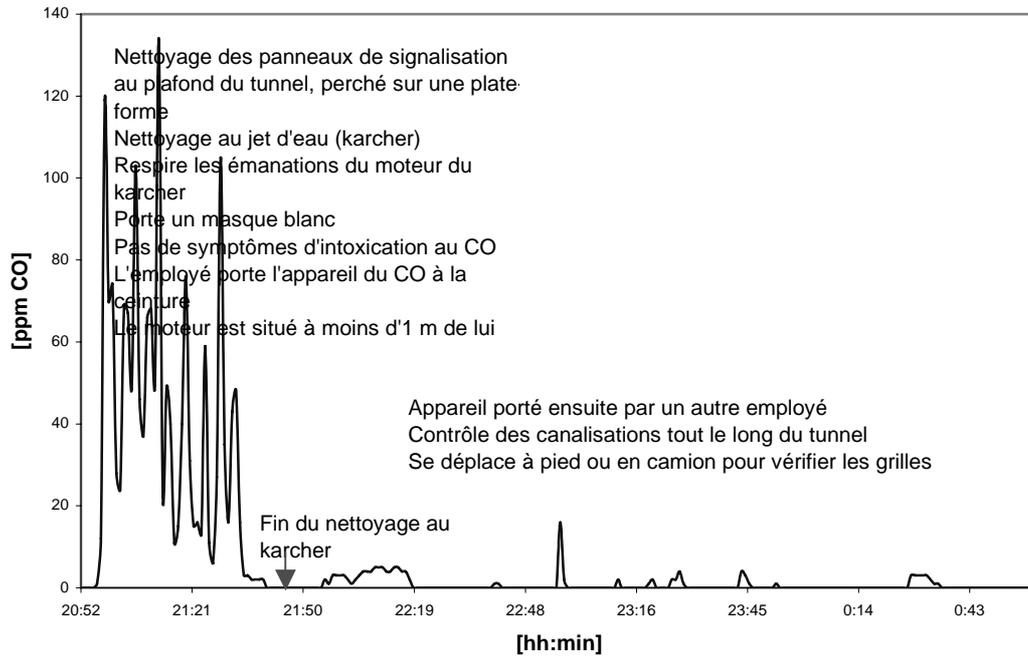
Centre Rennaz 30.04.07



Blécherette 11.04.07



Nettoyage tunnel du 11 au 12.04.07



10 Annexe IV : Liste des abréviations

ASTRA	Bundesamt für Strassen (en français : OFROU c.f. ci-dessous)
BMI	Body mass index (ou IMC : indice de masse corporelle)
BPCO	Bronchopneumopathie chronique obstructive
CAGE	Questionnaire pour détecter l'abus d'alcool, appelé ainsi pour reprendre la première lettre des mots : Coupable, Abaisser, Gueule de bois, Ennuyé
CECA	Communauté européenne du carbon et de l'acier
CIM-10	Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes
CVF	Capacité vitale forcée
CFST	Commission fédérale de la coordination pour la sécurité au travail
CHSCT	Commission d'hygiène, de sécurité et de conditions de travail
CO	Monoxyde de carbone
dB	Décibel
EPI	Equipement de protection individuelle
FBM	Faculté de biologie et de médecine [de l'Université de Lausanne]
HTA	Hypertension artérielle
INRS	Institut national [français] de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
IST	Institut universitaire romand de santé au travail
MSST	Méthode efficace aux plans de la sécurité et de la protection de la santé au travail et de la prévention systématique
OMS	Organisation mondiale de la santé
OFS	Office fédéral de la statistique
OFSP	Office fédéral du sport
OFROU	Office fédéral des routes (en allemand : ASTRA c.f. ci-dessus)
ppm	Parts per million
SER	Services d'entretien des routes
SUVA	Caisse nationale en cas d'accident
TMS	Troubles musculosquelettiques
UPA	Unité paquet année
UplaNS	Unterhaltsplanung Nationalstrassen / Planification de l'entretien des routes nationales
VEMS	Volume expiratoire maximal par seconde
VLE	Valeurs limites d'exposition
VME	Valeur moyenne d'exposition

11 Annexe V : Index des figures

Figure 1 : Résumé de la répartition dans les 2 centres qui se révèle plus élevée pour Rennaz.....	13
Figure 2 : Répartition des employés participant à l'étude	14
Figure 3 : Concentrations moyennes en poussières selon les activités	17
Figure 4 : Concentration de monoxyde de carbone en fonction du temps lors du nettoyage du tunnel de Glion (du 11 au 12 avril 2007)	18
Figure 5 : Exemple des conditions climatiques pour des collaborateurs du SER lors de la mise en place des panneaux de signalisation (équipe du centre d'entretien des routes nationales de la Blécherette)	19
Figure 6 : Distribution de l'âge.....	21
Figure 7 : Répartition de l'ancienneté	21
Figure 8 : Résumé des facteurs de risques cardiovasculaires identifiés	23
Figure 9 : Distribution de l'index de masse corporelle BMI	25
Figure 10 : Volume expiratoire maximal par seconde en fonction du tabagisme et comparaison avec les valeurs théoriques	27
Figure 11 : Syndrome d'obstruction bronchique - Index Tiffeneau en fonction du tabagisme et comparaison avec les valeurs théoriques	28
Figure 12 : Troubles musculosquelettiques aux membres supérieurs.....	29
Figure 13 : Troubles musculosquelettiques au dos	30
Figure 14 : Troubles musculosquelettiques aux membres inférieurs.....	31
Figure 15 : Nombre de personnes présentant des problèmes musculosquelettiques selon les différents codes de diagnostic médicaux.....	32
Figure 16 : Résumé des principales atteintes allergiques ou irritatives	33
Figure 17 : Résultat de l'examen audiométrique	34
Figure 18 : Audiogramme le plus touché	35
Figure 19 : Nombre de personnes présentant des antécédents personnels de traumatismes	36
Figure 20 : Moyenne +/- écart type pour les scores relatifs aux facteurs psychosociaux.....	37
Figure 21 : Pourcentage des personnes qui ressentent au moins « quelque fois » une majorité des symptômes par indicateur de stress	38
Figure 22 : Résumé des données du suivi médical.....	39
Figure 23 : La pyramide de l'activité physique: recommandations pour les adultes.....	46

12 Annexe VI : Index des tableaux

Tableau 1 : Résumé de l'organisation de nos interventions	15
Tableau 2 : Mesures de monoxyde de carbone	18
Tableau 3 : Niveaux sonores moyens pour différentes activités	20
Tableau 4 : Principales normes correspondant à des particules	41
Tableau 5 : Recommandations de l'art. 22 de l'ordonnance 3 relative à la loi sur le travail.....	43