



# Expositions professionnelles des personnels de maintenance

## Exploitation de l'enquête SUMER 2003

EN  
RÉSUMÉ

### AUTEURS :

C. Grusenmeyer Département Homme au Travail, INRS  
P. Wild Direction Scientifique, INRS.

Les activités de maintenance sont particulièrement dangereuses pour la santé et la sécurité des opérateurs. Pourtant, les travaux concernant les expositions ou les maladies professionnelles des personnels de maintenance sont peu nombreux. L'INRS a donc initié une étude visant à identifier les expositions professionnelles de ces salariés. Pour ce faire, une exploitation de l'enquête SUMER 2003 de la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (DARES) a été menée. Les expositions professionnelles et les scores au questionnaire de Karasek d'un échantillon de personnels de maintenance ont été comparés à ceux de personnels de production. Les résultats montrent notamment des expositions plus fréquentes des personnels de maintenance à la plupart des contraintes physiques et d'ambiance, mais une plus forte autonomie de ces personnels.

### MOTS CLÉS

Maintenance /  
évaluation des  
risques / enquête  
SUMER

**Remerciements :** Les auteurs remercient très sincèrement la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (DARES) pour son consentement à l'exploitation de l'enquête SUMER 2003.

**L'**es activités de maintenance se caractérisent par de nombreux éléments susceptibles de contribuer à leur caractère délétère. Parmi eux, certains tiennent à la nature de ces activités :

- contacts directs avec des équipements ou produits dangereux [1] ;
- forte incertitude et variabilité du travail de maintenance [2 à 6] ;

variabilité des tâches, difficultés à planifier le temps d'intervention et les ressources nécessaires, nombre important d'aléas et d'imprévus ; absence de poste de travail fixe et forte mobilité des opérateurs [7] ; tâches manuelles sollicitant des raisonnements complexes, des savoir-faire souvent informels et des ajustements réguliers à des situations dynamiques [3, 5].

D'autres sont liés au contexte de réalisation de ces activités :

- variabilité et dangerosité des contextes techniques et environnementaux [3] ;
- contraintes temporelles [8, 9] ;
- conditions matérielles d'intervention difficiles en termes de postures, d'efforts ou d'expositions aux risques, faute de préparation suffisante, par exemple [1, 10].

Enfin, l'organisation de la maintenance dans et au-delà de l'entreprise peut également contribuer à la dangerosité de ces activités :

- par exemple, adjonction de tâches de maintenance aux exploitants et réduction des effectifs de maintenance conduisant à un accroissement important de la charge de travail des premiers [11] ;

## Expositions professionnelles des personnels de maintenance

Exploitation de l'enquête SUMER 2003

- surcharge de travail des intervenants de maintenance, du fait d'une suppression des équipes de maintenance postées [12] ;
- co-activité intense de personnels variés lors des situations de maintenance à grande échelle ; i.e. arrêts des équipements de travail ou des machines pour travaux [4] ;
- externalisation des interventions de maintenance, susceptible de nuire à la coopération des différents personnels, instabilité et éclatement des collectifs, cultures d'entreprises différentes, hétérogénéité des statuts des salariés [13], absence de partage des règles de sécurité [14], exécution du travail par les uns et préparation-gestion par les autres, méconnaissance des personnels, perte de savoir-faire des opérateurs internes [15].

Plusieurs études [1, 6, 16 à 19], de même que des travaux antérieurs de l'INRS [20, 21] ont souligné le nombre important des accidents liés à la maintenance. Selon l'Agence européenne de santé et

de sécurité au travail [22], entre 15 et 20 % de l'ensemble des accidents du travail et 10 à 15 % des accidents mortels survenus en 2006 en Belgique, Finlande, Espagne et Italie étaient liés aux opérations de maintenance. La maintenance et la sécurité entretiennent des relations antagonistes [16, 17] :

- d'un côté, la maintenance contribue à la maîtrise des risques, par la prévention et la correction de modes de fonctionnement non optimaux des équipements, susceptibles d'être à l'origine d'accidents ;
- de l'autre, elle expose les opérateurs chargés de ces activités à un certain nombre de risques, ne serait-ce que parce qu'elle suppose des interactions directes avec les équipements ou les biens à maintenir.

Plusieurs travaux mettent ainsi en évidence la survenue d'accidents liés à des manquements dans la maintenance (défaut, inefficacité de la maintenance, non pertinence ou absence d'information sur les modifications effectuées) concernant d'autres opérateurs que ceux de maintenance [16, 23, 24]. Mais la littérature montre également une suraccidentabilité de ces derniers en termes de fréquence et de gravité, dès lors qu'il est tenu compte de leurs effectifs [17]. Une étude de l'INRS avait ainsi mis en évidence, dans un groupe spécialisé dans la réfrigération de transport, que les opérateurs de maintenance permanents étaient 2,7 fois plus fréquemment et 2,2 fois plus gravement accidentés que ne le laissaient attendre leurs effectifs [21]. Elle montrait également un indice de fréquence plus important et une plus forte gravité des accidents du travail des opérateurs de maintenance, comparati-

vement à ceux de production. Les premiers avaient ainsi 3 fois plus d'accidents avec arrêt et étaient 1,7 fois plus gravement accidentés que les seconds [21].

Pourtant, la prévention s'est davantage focalisée sur les opérations de production que sur celles de maintenance. Il reste encore difficile aujourd'hui de dénombrer les salariés de maintenance en France, de caractériser cette population ou de l'identifier dans les statistiques des accidents du travail ou des maladies professionnelles. En effet, la maintenance ne fait pas référence à un métier, mais à une fonction (et donc divers métiers). Elle concerne tous les secteurs d'activités et peut de plus être prise en charge par différents personnels (maintenance, production, sous-traitants, constructeurs...) ; autant d'éléments qui rendent délicate l'identification des personnels de maintenance dans les statistiques.

Quelques données existent désormais sur les accidents liés à la maintenance. En revanche, les études concernant les expositions ou maladies professionnelles de ces personnels sont peu nombreuses. Quelques travaux laissent néanmoins penser que les personnels de maintenance seraient, par exemple, particulièrement concernés par les contraintes posturales et les troubles musculo-squelettiques (TMS) [22, 25, 26], fréquemment exposés à des produits chimiques cancérigènes [27, 28] ou encore au bruit [29]. Mais surtout, l'enquête SUMER 2003 (encadré 1) de la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (DARES) [30], qui distingue pour la première fois un domaine professionnel « maintenance », tend à montrer une forte exposition de ces salariés à des risques va-

### ↓ Encadré 1

#### > L'ENQUÊTE SUMER 2003

L'enquête SUMER (SURveillance MEDicale des Risques professionnels) 2003, gérée conjointement par la Direction générale du travail (DGT) et la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (DARES), constitue un outil d'évaluation des expositions aux risques professionnels des salariés en France, mis en place par le ministère du Travail. Grâce à l'importance de son champ, elle a porté sur 17,5 millions de salariés, soit 80 % de l'ensemble des salariés du régime général et du régime agricole. En 2003, elle était basée sur 49 984 questionnaires administrés par les médecins du travail à leurs salariés. Ces questionnaires étaient relatifs à l'activité professionnelle de ces derniers lors de leur dernière semaine travaillée. Le questionnaire de Karasek était auto-administré, proposé à un salarié sur deux interrogé dans l'enquête.

↓ **Tableau I**

➤ **VARIABLES UTILISÉES POUR LA PRÉSÉLECTION DES PERSONNELS DE MAINTENANCE**

Variables	Modalités de la variable
Familles Professionnelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ouvriers qualifiés de la maintenance</li> <li>• Ouvriers de la réparation automobile</li> <li>• Techniciens, agents de maîtrise maintenance et organisation</li> </ul>
Fonction principale exercée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation, entretien, réglage, réparation</li> </ul>
Professions et catégories socioprofessionnelles (PCS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniciens de méthodes, entretien, sécurité</li> <li>• Techniciens en mécanique et industries lourdes</li> <li>• Techniciens en électricité, électronique</li> <li>• Techniciens en informatique</li> <li>• Réparateurs qualifiés en électricité, électronique</li> <li>• Mécaniciens auto qualifiés et assimilés</li> <li>• Carrossiers et métalliers qualifiés</li> <li>• Ouvriers qualifiés entretien industriel (électricité)</li> <li>• Ouvriers qualifiés entretien industriel (mécanique)</li> <li>• Maîtrise de premier niveau électricité mécanique</li> <li>• Maîtrise de premier niveau des industries lourdes</li> <li>• Maîtrise de premier niveau des industries légères, chefs de chantier</li> <li>• Autres agents de maîtrise</li> </ul>
Exposition dans l'assainissement et la maintenance	Oui
Exposition potentielle en maintenance de climatisation, tours réfrigérantes	Oui
Exposition potentielle dans les autres secteurs de l'assainissement et de la maintenance	Oui

riés, en comparaison de l'ensemble des travailleurs enquêtés.

Une étude a donc été initiée par l'INRS, avec comme objectifs :

- d'une part, de mener une exploitation plus fine des données de l'enquête SUMER 2003 de la DARES, objet de cet article, afin d'identifier les expositions professionnelles de la population de maintenance et de les comparer à celles de la population de production, et non plus à l'ensemble des travailleurs. L'hypothèse générale émise était que, sur de nombreuses dimensions, la population de maintenance serait plus fréquemment exposée. Pour mener à bien cet objectif, une convention de cession de données a été établie avec la DARES ;
- d'autre part, de développer la compréhension des activités réelles de maintenance et des risques associés, par une analyse ergonomique de ces activités en entreprise, si possible dans des contextes organisationnels différents [31].

## MÉTHODOLOGIE

### IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON DES PERSONNELS DE MAINTENANCE

L'exploitation des données de l'enquête SUMER visait à décrire la population de maintenance et ses expositions professionnelles, non pas sur la base des familles et du domaine professionnels, mais sur celle de la fonction principale exercée. L'enquête identifie en effet un domaine « *maintenance* », composé de trois familles professionnelles (« *ouvriers qualifiés de la maintenance* », « *ouvriers de la réparation automobile* » et « *techniciens, agents de maîtrise maintenance et organisation* »), c'est-à-dire des métiers et qualifications de maintenance. Or, d'autres familles professionnelles, telles que les « *ouvriers qualifiés de la mécanique* » ou les « *techniciens en électricité, électronique* », ne sont pas identifiées comme faisant partie du domaine professionnel

« *maintenance* » alors que les opérateurs peuvent avoir une fonction de maintenance.

La prise en compte de la fonction des personnels (modalité « *installation, entretien, réglage, réparation* » de la fonction principale exercée) devait donc permettre une meilleure appréhension des risques pour la population de maintenance. Mais elle s'est avérée recouvrir des réalités très différentes puisqu'elle comprend des personnels relevant de professions et catégories socioprofessionnelles (PCS), telles que les « *ouvriers qualifiés entretien industriel (électricité)* », mais aussi les « *concierges* » ou encore les « *chauffeurs de cars et de voitures* ». Aussi, cette modalité de la variable n'a-t-elle finalement pas été retenue. L'identification des personnels de maintenance a donc été menée en plusieurs temps. Dans un premier, une présélection a été effectuée à partir de différentes variables du questionnaire susceptibles d'avoir des liens avec la maintenance (tableau I). Puis, une catégorisation

## Expositions professionnelles des personnels de maintenance

Exploitation de l'enquête SUMER 2003

a été réalisée, sur la base notamment des libellés de la profession exercée et de la tâche principale (variables libres susceptibles d'être plus proches de l'activité ou du métier de la personne enquêtée), tout en tenant compte de la fonction principale exercée, de la famille professionnelle, de la PCS et du code NAF 2003 de l'entreprise (la Nomenclature d'activités française 2003 est un des codes identifiant l'activité principale exercée dans l'entreprise). Pour ce faire, des règles de catégorisation ont été élaborées (encadré 2). En cas de doute, les dossiers n'ont pas été retenus, ce qui présentait l'intérêt de diminuer l'imprécision de l'échantillon, mais l'inconvénient de diminuer sa taille.

### CONSTITUTION DE L'ÉCHANTILLON DES PERSONNELS DE PRODUCTION

La constitution de l'échantillon des personnels de production a été élaborée à partir de la modalité « *production, fabrication, chantier* »

de la variable « *fonction principale exercée* ». Cette variable incluant les chantiers et, pour des raisons de cohérence avec l'échantillon des personnels de maintenance (maintenance des bâtiments exclue), les personnels de production dont l'activité de l'entreprise relevait de la construction ou des familles professionnelles du bâtiment et des travaux publics ont également été exclus.

Un appariement de ce groupe à l'échantillon des personnels de maintenance a été effectué, en fonction du sexe et de l'âge du salarié, ainsi que de la taille de l'établissement. Le secteur d'activités (regroupement de l'activité principale de l'entreprise) n'a pas pu être considéré, certains d'entre eux ne permettant pas d'appariement (cas du commerce et de la réparation automobile, par exemple). En outre, l'absence de personnels de maintenance (ou susceptibles de relever de cette population) dans cet échantillon a été vérifiée.

### TRAITEMENT DES DONNÉES

Il s'est agi de comparer les expositions professionnelles déclarées par les personnels de maintenance et de production, aux ambiances et contraintes physiques et aux contraintes organisationnelles et relationnelles. À titre de comparaison, seront également mentionnés les résultats relatifs à l'ensemble des travailleurs couvert par l'enquête SUMER 2003 [30].

Les scores de demande psychologique, latitude décisionnelle et soutien social sur la base du questionnaire de Karasek (*Job Content Questionnaire*) intégré dans l'enquête [32, 33], ont été calculés pour chacun des deux échantillons. Ils ont été comparés aux médianes des scores observés pour l'ensemble de la population de l'enquête SUMER 2003 [33].

Les comparaisons utilisent le test du  $\chi^2$  pour les variables qualitatives et le test *t de Student* pour les variables quantitatives, avec un seuil de significativité à 5 %.

#### ↓ Encadré 2

### ➤ RÈGLES DE CATÉGORISATION UTILISÉES POUR L'IDENTIFICATION DES PERSONNELS DE MAINTENANCE

Ont été sélectionnées les activités de maintenance dans leur ensemble, si elles concernent des installations, équipements de travail, matériels, appareils hospitaliers/médicaux, voies ferrées..., y compris la maintenance de l'outillage et la maintenance informatique, et quelles que soient les activités réalisées (activités d'encadrement ou réalisation d'interventions).

N'ont pas été inclus la maintenance des bâtiments, des locaux, l'entretien des espaces verts, la maintenance de carrières ou les activités de nettoyage, la réparation de vêtements, chaussures, montres, instruments de musique ou la restauration d'objets d'arts.

Ont été exclus les personnels appartenant aux familles professionnelles du bâtiment et des travaux publics, ainsi que des cas particuliers liés à l'ambiguïté du terme maintenance.

Un certain nombre de mots clés ont été utilisés pour identifier les personnels de maintenance au sein des données de l'enquête

SUMER 2003 : « maintenance, maintenir » ; « réparation, réparateur, réparer » ; « dépannage, dépanneur, dépanner, pannes » ; « démontage, rénovation, révision, essais, modification, mise au point » , s'ils concernent des installations, équipements de travail, matériels... Les électriciens, monteurs, plombiers, chauffagistes, tuyauteurs, chaudronniers, électromécaniciens, ouvriers d'entretien, opérateurs régleurs, automaticiens n'ont été retenus que si une référence à la maintenance d'équipements, matériels, outils et machines, ou à des réparations, dépannages, démontages, révisions, rénovations... était effectuée.

Dans des cas ambigus, liés par exemple à la polysémie des termes « *entretien* », « *contrôles* », « *travaux* », « *intervention* »..., les dossiers des personnels enquêtés n'ont pas été retenus.

## RÉSULTATS

### ÉLÉMENTS DESCRIPTIFS DES DEUX ÉCHANTILLONS

La présélection des dossiers relatifs aux personnels de maintenance à partir des variables retenues a fourni 8 412 dossiers. À l'issue de leur catégorisation, 2 829 dossiers (33,6 %) ont été retenus, 63,6 % ne l'ont pas été et 2,8 % ont été jugés ambigus.

Un échantillon de personnels de production, comprenant 2 829 dossiers, a été constitué.

Chaque échantillon comprend 98,1 % d'hommes et 1,9 % de femmes. La répartition par âge des deux échantillons est présentée en [figure 1](#).

### SECTEURS D'ACTIVITÉS

La répartition des deux échantillons en fonction des trois grands secteurs d'activités (agriculture, industrie, tertiaire) montre notamment une plus forte proportion des personnels de maintenance dans le tertiaire comparativement aux personnels de production (50,2 % vs 18,5 %) mais plus faible

dans l'industrie (49,5 % vs 73,2 %). Cette tendance est cohérente avec les résultats obtenus pour les 3 familles professionnelles constitutives du domaine maintenance identifiées par la DARES en France [30]. Elle va également dans le sens des résultats observés dans d'autres pays européens [22], puisque 68,7 % des personnels de maintenance travaillaient, par exemple, dans le secteur des services en 2003 en Espagne.

L'examen des deux échantillons selon le code NAF 2003 de l'entreprise montre que cette tendance résulte du fait que les activités de réparation automobile et d'articles domestiques relèvent des services, tandis que les activités de construction de véhicules automobiles, par exemple, se situent dans l'industrie manufacturière. Ainsi, alors que 67,4 % de l'échantillon des personnels de production se trouvent dans l'industrie manufacturière, 35,6 % de l'échantillon des personnels de maintenance se situent dans cette dernière ; 27,7 % des personnels de maintenance

concernent le commerce, la réparation d'automobiles et d'articles domestiques, et 11,4 % les transports et communications.

### FAMILLES PROFESSIONNELLES

L'échantillon des personnels de maintenance concerne principalement 3 des 86 familles professionnelles de l'enquête : 67,2 % relève des « *ouvriers de la réparation automobile* », des « *ouvriers qualifiés de la maintenance* » et des « *techniciens et agents de maîtrise de la maintenance et de l'organisation* ». En revanche, l'échantillon des personnels de production se répartit plus équitablement sur l'ensemble des familles professionnelles, la famille professionnelle la plus représentée ne concerne que 8,1 % de ces personnels.

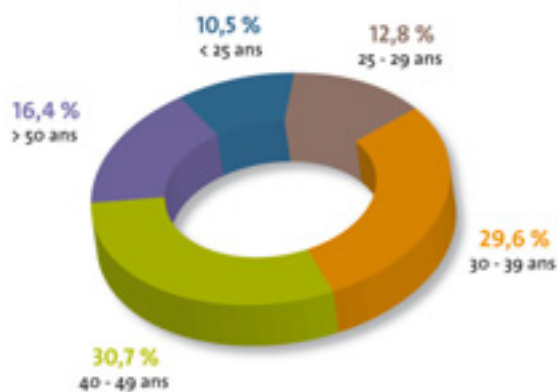
Ceci résulte sans aucun doute des méthodes de constitution de ces deux échantillons, l'un d'entre eux reposant sur un examen précis après sélection de variables en lien avec la maintenance, l'autre sur une sélection aléatoire à partir d'une modalité d'une variable plus large (fonction principale exercée). Mais cela illustre également le fait que les familles professionnelles et la fonction principale des salariés ne constituent pas des dimensions indépendantes.

### PROFESSIONS ET CATÉGORIES SOCIOPROFESSIONNELLES

Du point de vue des professions et catégories socioprofessionnelles, les deux échantillons se différencient également fortement. Ainsi, 40,2 % des personnels de maintenance relèvent des professions intermédiaires et 56,8 % des ouvriers, tandis que ces chiffres sont respectivement de 17,8 % et 76,5 % pour l'échantillon des personnels de production ( $p < 0,0005$ ).

↓ **Figure 1**

### > RÉPARTITION EN FONCTION DE L'ÂGE DES SALARIÉS DES DEUX ÉCHANTILLONS



## Expositions professionnelles des personnels de maintenance

Exploitation de l'enquête SUMER 2003

Les cadres et professions intellectuelles supérieures (2,4 % pour les personnels de maintenance et 3,4 % pour ceux de production), ainsi que les employés (0,5 % et 2,3 % respectivement) sont peu représentés.

### STATUT DE L'EMPLOI

Les personnels des deux échantillons sont majoritairement en contrat à durée indéterminée (CDI) (90 % pour la production et 92,7 % pour la maintenance). Toutefois, des différences significatives sont observées ( $p < 0,0005$ ) :

- davantage d'intérimaires et de CDD constituent l'échantillon des personnels de production (respectivement 3,6 % et 2,6 % vs 1,2 % et 1,3 %),
- au contraire, davantage d'apprentis composent l'échantillon des personnels de maintenance (3,2 % vs 2,4 %).

L'enquête ne permet pas d'identifier le fait que les personnels soient ou non sous-traitants.

### TYPE DE TEMPS DE TRAVAIL

Le travail à temps complet concerne 96,6 % des personnels de maintenance et 96,4 % des personnels de production. Seuls 3,4 % et 3,6 % de ces personnels respectifs occupent un temps partiel. Aucune différence notable quant au type de temps de travail ( $p = 0,6$ ), ni au fait qu'il soit ou non choisi ( $p = 0,06$ ), n'est observée entre les deux échantillons.

### EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES AUX CONTRAINTES PHYSIQUES ET D'AMBIANCE (tableau II)

Les personnels de maintenance sont significativement plus fréquemment exposés que ceux de production aux situations de conduite, travail avec machines et outils vibrants, situations avec contraintes visuelles, rayonnements/radiations,

ainsi qu'aux nuisances sonores. Une fréquence d'exposition significativement plus élevée de ces personnels est également observée pour la quasi-totalité des modalités plus détaillées de ces contraintes.

En revanche, du point de vue des contraintes posturales et articulaires, les personnels de production apparaissent un peu plus fréquemment exposés que ceux de maintenance, bien que de façon non significative, lorsque ces expositions sont évoquées de façon générale dans l'enquête. Lorsqu'elles sont évoquées de façon détaillée, les personnels de production sont significativement plus fréquemment en position debout et de piétinement, et soumis à une répétitivité des gestes à cadence élevée. Les personnels de maintenance sont toutefois significativement plus fréquemment exposés aux déplacements à pied, positions à genoux, positions fixes de la tête et du cou, maintien des bras en l'air ou autres contraintes posturales (accroupi, en torsion...).

### EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES AUX CONTRAINTES ORGANISATIONNELLES ET RELATIONNELLES

#### CARACTÉRISTIQUES DU TEMPS DE TRAVAIL (tableau III page 90)

Les personnels de maintenance déclarent moins souvent travailler en horaires postés que leurs collègues de production et ce, de façon significative. En revanche, ils travaillent plus fréquemment le dimanche ou les jours fériés et effectuent davantage d'astreintes.

#### CONTRAINTES DE RYTHMES DE TRAVAIL

Seules quelques-unes de ces contraintes seront évoquées ici (tableau III), dans la mesure où nombre de celles traitées dans

l'enquête SUMER ne sont guère adaptées aux activités de maintenance (rythme imposé par le déplacement automatique d'un produit ou d'une pièce, rotations sur différents postes, par exemple).

En particulier, les interruptions de tâches pour une autre non prévue sont estimées beaucoup plus fréquentes par les personnels de maintenance que par ceux de production. Néanmoins, les premiers ont davantage de possibilités de faire varier les délais d'une part et d'interrompre momentanément leur travail d'autre part.

Enfin, leurs contraintes temporelles (« obligation de se dépêcher ») apparaissent globalement plus importantes mais, au contraire de la production, moins systématiques (réponse « toujours »).

### AUTONOMIE ET MARGES D'INITIATIVE

Les résultats révèlent une grande autonomie et des marges d'initiative plus importantes des personnels de maintenance dans la résolution d'incidents et dans l'organisation de l'ordre des tâches, comparativement aux personnels de production (tableau IV page 90). De la même façon, ils déclarent moins souvent devoir rendre compte de leurs activités par écrit. En revanche, les conséquences d'une erreur de leur part sont significativement plus graves, à la fois en termes financier, de qualité, de sécurité ou de sanction.

### ASPECTS COLLECTIFS ET MOYENS DE RÉALISATION DU TRAVAIL

Les possibilités de discussion avec la hiérarchie ou les collègues, en cas de désaccord sur la façon de travailler (tableau V page 91), apparaissent plus aisées pour les personnels de maintenance que pour ceux de production. En revanche, les moyens dont disposent ces

↓ Tableau II

➤ EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES AUX CONTRAINTES D'AMBIANCE ET PHYSIQUES DES PERSONNELS DE MAINTENANCE ET DE PRODUCTION

Détails des expositions	Échantillon des personnels de maintenance	Échantillon des personnels de production	p	Ensemble*
<b>CONTRAINTES D'AMBIANCE</b>				
→ Nuisances sonores	<b>69,2 %</b> (1 957)	66,1 % (1 871)	0,015	31,9 %
Bruit de niveau supérieur à 85 dB(A)	<b>52,2 %</b> (1 477)	48,1 % (1 360)	0,002	17,8 %
Bruit comportant des chocs, impulsions	<b>38,5 %</b> (1 089)	25,9 % (732)	0,0005	10,7 %
Autre bruit gênant	<b>20,4 %</b> (576)	18 % (509)	0,024	13,6 %
Ultrasons	<b>0,95 %</b> (27)	0,5 % (14)	0,04	0,4 %
→ Nuisances thermiques	35 % (989)	33,1 % (937)	NS	<b>20,7 %</b>
Travail à l'extérieur, aux intempéries	<b>24,2 %</b> (685)	14,7 % (418)	< 0,0005	12,5 %
Travail au froid (inférieur à 15°C)	8,6 % (243)	7,3 % (205)	NS	5,5 %
Travail au chaud (supérieur à 24°C)	12,3 % (348)	<b>15,6 %</b> (442)	< 0,0005	5,4 %
Travail imposé en milieu humide	<b>5,1 %</b> (143)	3,7 % (104)	0,011	2,1 %
→ Radiations ou rayonnements**	<b>13,9 %</b> (394)	8,9 % (252)	< 0,0005	4,1 %
Radiations ionisantes (catégorie A)	<b>4,3 %</b> (122)	3,3 % (93)	< 0,05	1 %
Radiations non ionisantes	<b>10,4 %</b> (293)	6 % (169)	< 0,0005	2,6 %
<b>CONTRAINTES PHYSIQUES</b>				
→ Situations avec contraintes visuelles	<b>55,5 %</b> (1 570)	42,3 % (1 197)	< 0,0005	55,3 %
Travail sur écran	<b>49,4 %</b> (1 396)	31,1 % (880)	< 0,0005	50 %
Travail avec appareils optiques	<b>5,1 %</b> (144)	3,1 % (88)	< 0,0005	1,7 %
Autre travail de précision	14,2 % (402)	12,9 % (366)	NS	6,3 %
→ Manutention manuelle de charges	57,4 % (1 623)	56,2 % (1 589)	NS	42,8 %
→ Contraintes posturales et articulaires	88,4 % (2 502)	89,2 % (2 522)	NS	71,8 %
Position debout, piétinement	66,6 % (1 883)	<b>74,6 %</b> (2 109)	< 0,0005	48,9 %
Déplacements à pieds	<b>67,1 %</b> (1 897)	63,2 % (1 788)	0,002	43,5 %
Position à genoux	<b>55,1 %</b> (1 559)	15,6 % (442)	< 0,0005	14,9 %
Position fixe de la tête et du cou	<b>27,8 %</b> (787)	17,2 % (486)	< 0,0005	22,5 %
Maintien des bras en l'air	<b>41,5 %</b> (1 174)	16,8 % (474)	< 0,0005	15,2 %
Autres contraintes posturales	<b>58,8 %</b> (1 664)	29,5 % (836)	< 0,0005	24,9 %
Répétition d'un même geste	10,9 % (307)	<b>30,6 %</b> (865)	< 0,0005	16,9 %
→ Travail avec machines et outils vibrants	<b>44,5 %</b> (1 259)	23,1 % (652)	< 0,0005	12 %
Outils transmettant des vibrations aux membres supérieurs	<b>42,9 %</b> (1 213)	19,7 % (558)	< 0,0005	10,9 %
Vibrations créées par des installations fixes	3,2 % (90)	<b>4,2 %</b> (120)	0,035	1,5 %
→ Conduite	<b>58,4 %</b> (1 652)	33,2 % (938)	< 0,0005	33,3 %
Conduite sur la voie publique	<b>44,1 %</b> (1 248)	11,9 % (337)	< 0,0005	25,4 %

\*Les résultats concernant l'ensemble des familles professionnelles sont issus du rapport de l'équipe SUMER [30]

\*\* Ces résultats concernent la question générale de l'enquête relative à « l'exposition aux radiations ou aux rayonnements ». Celle-ci se décline ensuite (radiation ionisante [catégorie A, catégorie B], radiation non ionisante avec trois modalités : rayonnement laser, rayonnement optique non cohérent, autres), mais ces déclinaisons n'ont pas fait ici l'objet d'analyses.

**Expositions professionnelles  
des personnels de maintenance**  
Exploitation de l'enquête SUMER 2003

↓ **Tableau III**

➤ **CARACTÉRISTIQUES DU TEMPS DE TRAVAIL ET CONTRAINTES DE RYTHMES DE TRAVAIL DES PERSONNELS DE MAINTENANCE ET DE PRODUCTION**

Détails des contraintes*	Échantillon des personnels de maintenance	Échantillon des personnels de production	p	Ensemble**
<b>CARACTÉRISTIQUES DU TEMPS DE TRAVAIL</b>				
Nombre d'heures effectuées la dernière semaine travaillée	37,21 h (2 821)	37,29 h (2 818)	NS	–
Travail en horaires postés	20,4 % (577)	<b>40,9 %</b> (1 158)	< 0,0005	–
Travail le dimanche ou les jours fériés	<b>40,6 %</b> (1 148)	34,4 % (974)	< 0,0005	–
Astreintes	<b>30 %</b> (849)	9,1 % (257)	< 0,0005	10,5 %
Travail de nuit	39,4 % (1 114)	39,6 % (1 121)	NS	9,3 %
<b>CONTRAINTES DE RYTHMES DE TRAVAIL</b>				
Interruption d'une tâche pour une autre non prévue	<b>66,4 %</b> (1 878)	46,6 % (1 317)	< 0,0005	58,1 %
Impossibilité de faire varier les délais	25,3 % (711)	<b>44 %</b> (1 233)	< 0,0005	36,4 %
Obligation de se dépêcher				
toujours	8,1 % (230)	<b>12,2 %</b> (345)	< 0,0005	12,3 %
souvent	<b>26,4 %</b> (746)	22,8 % (645)		
parfois	<b>53,7 %</b> (1 517)	47,1 % (1 330)		
jamais	11,7 % (331)	<b>17,9 %</b> (504)		
Impossibilité d'interrompre momentanément son travail	11,6 % (329)	<b>16,5 %</b> (468)	< 0,0005	17,5 %

\*Toutes les contraintes organisationnelles et relationnelles ne sont pas présentées ici.

\*\*Les résultats concernant l'ensemble des familles professionnelles sont issus du rapport de l'équipe SUMER [30]

↓ **Tableau IV**

➤ **AUTONOMIE ET MARGES D'INITIATIVE DES PERSONNELS DE MAINTENANCE ET DE PRODUCTION**

Détails des contraintes*	Échantillon des personnels de maintenance	Échantillon des personnels de production	p	Ensemble**
<b>ACTION EN CAS D'INCIDENT</b>				
Règlement personnel	<b>63,1 %</b> (1 782)	51 % (1 438)	< 0,0005	22,4 %
Règlement personnel dans des cas précis	21,5 % (607)	<b>24,3 %</b> (687)		
Appel à d'autres	15,4 % (434)	<b>24,7 %</b> (697)		
<b>POSSIBILITÉ DE CHANGER L'ORDRE DES TÂCHES</b>				
Tout le temps	<b>28,6 %</b> (809)	20 % (564)	< 0,0005	14,8 %
Selon les tâches	<b>56,4 %</b> (1 593)	46,7 % (1 320)		
Non	8,3 % (234)	<b>25,6 %</b> (722)		
Sans objet	6,7 % (189)	7,7 % (219)		
<b>CONSÉQUENCES D'UNE ERREUR</b>				
Grave pour la qualité du produit/service	<b>88,6 %</b> (2 491)	82,4 % (2 323)	< 0,0005	69 %
Coûts financiers importants	<b>83,5 %</b> (2 341)	73,1 % (2 052)	< 0,0005	58,1 %
Grave pour la sécurité	<b>77,1 %</b> (2 159)	50,8 % (1 426)	< 0,0005	36,8 %
Sanctions	<b>57,6 %</b> (1 601)	47,7 % (1 331)	< 0,0005	47 %
<b>COMPTE-RENDU DE L'ACTIVITÉ PAR ÉCRIT</b>	41,9 % (1 185)	<b>60,3 %</b> (1 706)	< 0,0005	30,8 % (1/semaine)

\*Toutes les contraintes organisationnelles et relationnelles ne sont pas présentées ici.

\*\*Les résultats concernant l'ensemble des familles professionnelles sont issus du rapport de l'équipe SUMER [30]



↓ **Tableau V**

➤ **ASPECTS COLLECTIFS ET MOYENS DE RÉALISATION DU TRAVAIL DES PERSONNELS DE MAINTENANCE ET DE PRODUCTION**

Détails des contraintes*	Échantillon des personnels de maintenance	Échantillon des personnels de production	p	Ensemble*
<b>EN CAS DE DÉSACCORD SUR LA FAÇON DE TRAVAILLER, DISCUSSION POSSIBLE AVEC LA HIÉRARCHIE</b>				
Oui, facilement	<b>84,3 % (2 378)</b>	<b>81,9 % (2 307)</b>	0,001	–
Oui, difficilement	<b>11,5 % (323)</b>	<b>12,2 % (343)</b>		–
Non	<b>1,5 % (43)</b>	<b>2,5 % (71)</b>		–
Jamais de désaccord	<b>1,6 % (44)</b>	<b>2,7 % (75)</b>		–
Pas de supérieur	<b>1,1 % (32)</b>	<b>0,8 % (22)</b>		–
<b>EN CAS DE DÉSACCORD SUR LA FAÇON DE TRAVAILLER, DISCUSSION POSSIBLE AVEC LES COLLÈGUES</b>				
Oui, facilement	<b>91,6 % (2 580)</b>	<b>87,5 % (2 468)</b>	< 0,0005	–
Oui, difficilement	<b>2,8 % (79)</b>	<b>4,6 % (131)</b>		–
Non	<b>0,8 % (23)</b>	<b>1,2 % (35)</b>		–
Jamais de désaccord	<b>1,5 % (41)</b>	<b>1,8 % (52)</b>		–
Pas de collègues	<b>3,4 % (95)</b>	<b>4,8 % (135)</b>		–
<b>POUR EFFECTUER CORRECTEMENT LE TRAVAIL, AVEZ-VOUS ?</b>				
Informations insuffisantes	<b>22,9 % (645)</b>	<b>14,9 % (420)</b>	< 0,0005	<b>18,7 %</b>
Nombre de collègues insuffisant	<b>26,8 % (750)</b>	<b>19,8 % (551)</b>	< 0,0005	<b>25,7 %</b>
Impossibilité de coopérer	<b>3,8 % (106)</b>	<b>6,5 % (183)</b>	< 0,0005	–
Moyens matériels inadaptés et insuffisants	<b>26,5 % (747)</b>	<b>22,3 % (628)</b>	< 0,0005	<b>20,4 %</b>
Formation inadaptée et insuffisante	<b>24,7 % (695)</b>	<b>17,3 % (485)</b>	< 0,0005	<b>19,7 %</b>

\* Les résultats concernant l'ensemble des familles professionnelles sont issus du rapport de l'équipe SUMER [30]

personnels pour effectuer correctement leur travail sont jugés significativement plus fréquemment insuffisants ; et ce, qu'il s'agisse des informations ou des moyens matériels à leur disposition, du nombre de leurs collègues ou de leur formation. Seule leur possibilité de coopérer apparaît significativement plus importante que celle des opérateurs de production.

**EXPOSITIONS AUX AGENTS CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES**

Ces expositions professionnelles ne constituant pas le cœur de cette étude, il sera simplement indiqué qu'aucune différence notable entre les deux catégories de personnels n'est observée du point de vue de l'exposition générale à des agents biologiques.

En revanche, les personnels de maintenance sont significativement plus fréquemment exposés à un ou plusieurs agents chimiques comparativement aux opérateurs de production et à l'ensemble des personnels enquêtés (respectivement, 74,3 %, 65,9 % et 37,5 %). C'est le cas, par exemple, pour les expositions aux gaz d'échappement, fumées de soudage, ou encore aux essences automobile.

**SCORES AU QUESTIONNAIRE DE KARASEK (JOB CONTENT QUESTIONNAIRE)**

L'encadré 3 page suivante présente succinctement le questionnaire de Karasek.

**COMPARAISON DES SCORES DE DEMANDE PSYCHOLOGIQUE**

Les scores de demande psychologique, et donc les exigences du travail, sont en moyenne significativement plus élevés pour les personnels de maintenance que pour les personnels de production (21,49 vs 21,11, respectivement, p = 0,018). L'examen des 3 dimensions constitutives de la demande psychologique révèle que ce résultat est essentiellement lié au morcellement et au manque de prévisibilité de leurs tâches (7,41 vs 6,96, p < 0,0005). En revanche, les exigences de leur travail en termes de quantité et de rapidité sont moins importantes que celles des personnels de production (6,99 vs 7,14, p = 0,02).

## Expositions professionnelles des personnels de maintenance

Exploitation de l'enquête SUMER 2003

### ↓ Encadré 3

#### ➤ PRÉSENTATION SUCCINCTE DU QUESTIONNAIRE DE KARASEK (JOB CONTENT QUESTIONNAIRE)

Ce questionnaire [32 à 34] évalue, grâce à 26 questions (dans l'enquête SUMER 2003), trois dimensions de l'environnement psychosocial au travail, telles qu'elles sont ressenties par les salariés :

- la demande psychologique : quantité et rapidité du travail ; complexité-intensité du travail ; morcellement-prévisibilité ;
- la latitude décisionnelle : marges de manœuvre ; utilisation actuelle des compétences ; développement des compétences ;
- le soutien social : soutien professionnel d'une part et émotionnel d'autre part, par les supérieurs et par les collègues.

Le « *job strain* » (« tension au travail ») est défini comme une situation caractérisée par une forte

demande psychologique et une faible latitude décisionnelle. Dans cette situation, les exigences du travail sont importantes, mais les ressources disponibles pour y faire face sont insuffisantes. Les risques de répercussions négatives sur la santé sont alors considérés importants. Le soutien social module le déséquilibre forte demande psychologique/faible latitude décisionnelle. L'« *isostrain* » est ainsi la combinaison d'une situation de « *job strain* » associée à un faible soutien social. Le « *job strain* » est alors aggravé : les salariés « tendus » et qui ne peuvent pas compter sur leur entourage professionnel sont dans des situations potentiellement encore plus négatives pour leur santé.

#### COMPARAISON DE LA SITUATION DES SALARIÉS SUR LES DIFFÉRENTES DIMENSIONS DU QUESTIONNAIRE

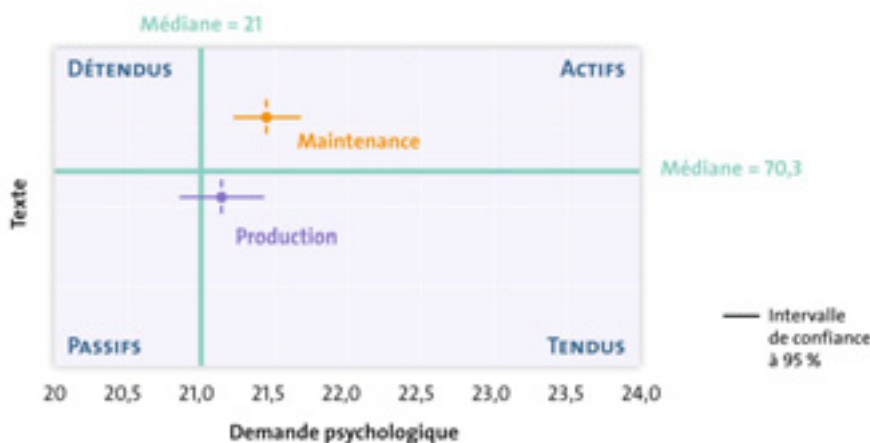
Le questionnaire permet de situer les salariés sur un graphique défini par deux axes correspondant à la médiane de chaque score pour l'ensemble de la population de l'enquête SUMER 2003, l'un concernant la demande psychologique, l'autre la latitude décisionnelle. Ces médianes sont respectivement de 21 et de 70,3.

La situation des deux échantillons analysés sur chacune de ces deux dimensions est présentée dans la figure 2. Elle montre que les personnels de maintenance se situent parmi les « actifs », c'est-à-dire les personnels déclarant à la fois une forte demande psychologique et une forte latitude décisionnelle. En revanche, les personnels de production se situent dans le cadran « tendus », c'est-à-dire dans des situations de travail où la demande psychologique est supérieure à la médiane observée pour l'ensemble des personnels et où leur latitude décisionnelle est inférieure à la médiane. Les personnels de production sont donc davantage exposés au « *job strain* » que leurs collègues de maintenance (30,3 % vs 21,2 % respectivement,  $p < 0,0005$ ), et donc davantage susceptibles d'être soumis à des risques de répercussions négatives sur leur santé.

Du point de vue du soutien social, les scores des deux échantillons de personnels sont proches de la médiane observée pour l'ensemble des personnels de l'enquête et ne se distinguent pas significativement ( $p = 0,064$ ). De façon plus fine, l'examen des dimensions constitutives de ce soutien montre qu'il est de nature très différente dans un cas et dans l'autre. Les

### ↓ Figure 2

#### ➤ SCORES DE DEMANDE PSYCHOLOGIQUE ET DE LATITUDE DÉCISIONNELLE DES PERSONNELS DE MAINTENANCE ET DE PRODUCTION PAR RAPPORT AUX MÉDIANES DE L'ENQUÊTE SUMER 2003



#### COMPARAISON DES SCORES DE LATITUDE DÉCISIONNELLE

Les scores de latitude décisionnelle sont en moyenne significativement plus élevés pour les personnels de maintenance que pour ceux de production (respectivement 73,76 vs 68,51,  $p < 0,0005$ ). Leur autonomie est donc signifi-

tivement plus importante, et cela quelles que soient les dimensions constitutives de cette dernière : marges de manœuvre (9,30 vs 8,68,  $p < 0,0005$ ), utilisation actuelle de leurs compétences (8,62 vs 7,78,  $p < 0,0005$ ) ou développement de ces dernières (9,67 vs 9,11,  $p < 0,0005$ ).

personnels de maintenance bénéficient d'un soutien légèrement moins fort, bien que non significatif, de leurs supérieurs à la fois sur le plan professionnel et émotionnel. En revanche, ils sont davantage soutenus, et de façon très significative, par leurs collègues sur ces deux plans (soutien professionnel : 6,35 vs 6,16,  $p < 0,0005$  ; soutien émotionnel : 6,21 vs 6,06,  $p = 0,0002$ ). Ainsi, 12,9 % des personnels de maintenance sont en situation d'« isostrain » contre 19,3 % des personnels de production ( $p < 0,0005$ ).

## DISCUSSION

### LES PERSONNELS DE MAINTENANCE, UNE POPULATION DIFFICILE À IDENTIFIER

Sur le plan méthodologique, cette étude confirme les difficultés toujours très actuelles à identifier la population de maintenance, alors que l'enquête SUMER 2003 distinguait pour la première fois un domaine professionnel « maintenance » et qu'elle devait permettre une appréhension plus juste de cette population, basée sur la fonction de ces personnels. Cette variable s'étant avérée recouvrir des réalités très différentes, une catégorisation de ces personnels a dû être effectuée, conduisant sans doute ainsi à omettre une part de la population de maintenance si celle-ci n'était pas clairement identifiable par les libellés de la profession exercée et de la tâche principale.

En outre, les deux échantillons de personnels n'ont pu être appariés que sur quelques-unes des dimensions souhaitées. La description des deux échantillons montre notam-

ment que ceux-ci se distinguent en fonction du secteur d'activités, des familles professionnelles, des professions et catégories socioprofessionnelles ou encore du statut de l'emploi. Ainsi, la plus forte proportion des personnels de maintenance dans le tertiaire pourrait s'expliquer par une « tertiarisation » de ce type d'activités, résultant de leur externalisation. Selon plusieurs travaux en effet [35, 36], la maintenance serait la fonction la plus largement externalisée. Néanmoins, le secteur d'activités constitue une variable susceptible d'influencer les résultats observés qui n'a pu être maîtrisée. De la même façon, la plus forte proportion de professions intermédiaires et la moindre représentation des ouvriers dans l'échantillon des personnels de maintenance, comparativement à celui des personnels de production, sont susceptibles d'influencer les résultats obtenus, dans la mesure où il y a probablement une relation forte entre les PCS d'une part et la latitude décisionnelle d'autre part. Les résultats issus de cette exploitation doivent donc être considérés au regard de ces limites. De plus, l'enquête ne permet guère d'identifier les entreprises spécialisées de maintenance. Il n'en reste pas moins que certaines des relations entre les variables juste soulignées, telles la plus forte proportion des personnels de maintenance relevant des professions intermédiaires ou leur plus grand nombre dans le tertiaire, témoignent également d'une réalité, que les analyses se doivent d'appréhender.

### DES EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES MULTIPLES

Les résultats mettent, en premier lieu, en évidence des expositions

professionnelles multiples des personnels de maintenance, de surcroît quasiment toutes plus importantes que celles observées pour l'ensemble de la population enquêtée. Les activités de maintenance posent ainsi la question des multi-expositions auxquelles les opérateurs concernés sont soumis [37]. Or, peu de travaux se sont, à la connaissance des auteurs, intéressés à ce sujet. Aussi conviendrait-il de développer les travaux dans ce domaine.

### DES EXPOSITIONS PLUS FRÉQUENTES AUX CONTRAINTES PHYSIQUES ET D'AMBIANCE

Les personnels de maintenance sont significativement plus fréquemment exposés que leurs collègues de production à la plupart des contraintes physiques et d'ambiance.

Ces résultats sont à mettre en relation avec le fait que ces personnels sont amenés à intervenir au plus près des équipements [10], dans des contextes techniques et environnementaux variés [3]. En effet, au contraire de la production, pour laquelle les évolutions technologiques et les progrès en termes de prévention ont contribué à un éloignement des opérateurs des équipements de travail et environnements dangereux, la maintenance suppose toujours des interactions directes avec les équipements à maintenir dans des zones de travail dangereuses : travail dans des zones habituellement inaccessibles aux opérateurs, interactions avec des substances, machines, matières, processus, environnements dangereux.

Toutefois, pour ce qui est des contraintes posturales et articulaires, les personnels de maintenance apparaissent légèrement

## Expositions professionnelles des personnels de maintenance

Exploitation de l'enquête SUMER 2003

moins fréquemment exposés que ceux de production, lorsque l'exposition à ces contraintes est évoquée de façon générale. En revanche, lorsque l'exposition à ces contraintes est spécifiée, les premiers sont davantage exposés que les seconds, et ce de façon significative. Pour les auteurs, ce résultat pourrait être lié au caractère décontextualisé des déclarations effectuées dans l'enquête, notamment dans le cas où les contraintes, auxquelles les personnels sont susceptibles d'être exposés, sont évoquées de façon générale. Il pourrait également refléter des contraintes posturales et articulaires nombreuses et plus variées, mais dont la fréquence est moins élevée chez les personnels de maintenance. Les tâches de maintenance sont en effet, au contraire de celles de production, peu répétitives, très diverses et marquées par une forte variabilité [3, 7, 9].

Une autre hypothèse explicative de ce résultat pourrait être une moindre déclaration de ces contraintes, lorsqu'elles sont évoquées de façon générale, par les personnels de maintenance. Ces contraintes seraient considérées comme faisant « partie intégrante » du métier et « valorisantes », dans la mesure où elles constituent un moyen de résoudre un problème et sont adoptées à la « propre initiative » de ces personnels [38]. Au contraire, les gestes, postures et positions des personnels de production seraient plus procéduralisés, routiniers, répétitifs et effectués à cadences élevées. Ils seraient moins à leur initiative et auraient ainsi « moins de sens ». Ils seraient donc vécus comme plus contraignants. Le sens attribué aux contraintes posturales et articulaires serait ainsi différent pour ces deux catégories de personnels.

### DES CONTRAINTES TEMPORELLES PLUS IMPORTANTES, MAIS DES MARGES DE MANŒUVRE MOINS RESTREINTES

Concernant les contraintes organisationnelles et relationnelles, les résultats de l'enquête conduisent à une analyse plus nuancée.

Du point de vue des rythmes de travail, les interruptions de tâches, significativement plus fréquentes pour les personnels de maintenance, témoignent sans doute de la plus forte incertitude associée aux activités de maintenance, de la plus grande difficulté à les planifier et de la gestion plus fréquente et immédiate d'aléas et d'imprévus [31, 38]. Quant aux différences observées du point de vue des contraintes temporelles, elles sont, selon les auteurs, à mettre en relation avec les marges de manœuvre des uns et des autres (cf. *infra*) et avec les priorités associées à chacune de ces fonctions. L'hypothèse peut être posée que les objectifs de production laissent des marges de manœuvre plus restreintes aux opérateurs concernés, alors que les personnels de maintenance ont la possibilité, au moins dans certains cas, d'apporter des solutions immédiates provisoires (dépannages) plutôt que définitives (réparations) aux dysfonctionnements survenus, et ainsi de moduler les délais des interventions (au moins à court terme). En outre, la priorité accordée à la production peut amener à reporter les interventions de maintenance qui s'avèreraient nécessaires. Les personnels de maintenance peuvent ainsi être confrontés à des périodes de travail, au cours desquelles ils ne sont pas en mesure d'intervenir, les équipements devant rester disponibles pour la production, tandis que de telles phases seraient rarement

observées en production, la priorité étant donnée à cette dernière.

### UNE AUTONOMIE ET DES RESPONSABILITÉS PLUS GRANDES, MAIS DES MOYENS D'EFFECTUER LE TRAVAIL BIEN PLUS INSUFFISANTS

L'autonomie et les marges d'initiative des personnels de maintenance apparaissent significativement bien plus importantes que celles de leurs collègues de production. Les exigences et les responsabilités associées à leurs activités sont également estimées plus grandes. L'hypothèse émise par les auteurs est que ces résultats témoignent :

- de la nature des activités concernées. La forte incertitude et le caractère peu routinier des activités de maintenance font appel à des activités cognitives complexes, et exigent le développement, par les opérateurs, de savoir-faire, de stratégies d'adaptation ou d'organisation temporelle du travail variées ;
- des relations étroites qu'entretiennent la maintenance et la productivité, mais aussi la maintenance et la sécurité (perte de production ou de qualité faute d'une maintenance adéquate, accidents liés à des manquements dans la maintenance par exemple).

Ces évaluations de l'importance des conséquences potentielles de leurs activités par les personnels de maintenance contrastent avec l'estimation insuffisante qu'ils font des moyens à leur disposition pour la réalisation correcte de leur travail. L'importance estimée de leur mission par les opérateurs de maintenance ne serait pas à la hauteur des moyens qu'ils évaluent nécessaires à sa réalisation dans de bonnes conditions. Pour

les auteurs, ces résultats pourraient témoigner d'une priorité accordée par les entreprises à la productivité au détriment de la fiabilité. Ils tendent en outre à confirmer certaines observations antérieures [20], comme les difficultés des opérateurs de maintenance à disposer des pièces de rechange nécessaires, des outils adaptés aux pièces ou aux accès permis par les équipements. De la même façon, le soutien social légèrement plus faible des personnels de maintenance de la part de leurs supérieurs, pourrait illustrer ce conflit productivité/fiabilité et donner d'autant plus d'importance au travail collectif et au soutien apporté par leurs collègues.

### UNE FORTE INCERTITUDE ASSOCIÉE AUX ACTIVITÉS DE MAINTENANCE

Les résultats soulignent enfin la forte incertitude associée aux activités de maintenance : interruptions de tâches fréquentes, fort morcellement et manque de prévisibilité. Les sources d'incertitude apparaissent variées : nature même des activités de maintenance (traitements immédiats d'aléas, par exemple), insuffisance des moyens à la disposition des opérateurs... Par exemple, l'impossibilité à disposer des pièces de rechange nécessaires aux interventions ou des outillages adaptés, peut conduire à des réévaluations multiples de leurs modes opératoires par les techniciens, conduisant elles-mêmes à des réévaluations par les techniciens de la durée des interventions tout au long de ces dernières, et ainsi à une faible prévisibilité du travail à mener [38, 39]. Or, plusieurs auteurs ont montré que la faible prévisibilité du travail est susceptible d'amener les opérateurs

à s'adapter le plus possible, tout en réduisant leurs possibilités d'anticipation [40,41] et de préparation des interventions. Quant aux interruptions de travail, elles sont considérées comme une source potentielle de stress [42], de pénibilité [43], susceptibles de conduire à des incidents, des erreurs, des omissions, voire des accidents [8, 44, 45].

## CONCLUSION

Les résultats de cette étude ne confortent que partiellement l'hypothèse d'une exposition plus fréquente des personnels de maintenance sur de nombreuses dimensions. Ils tendent surtout à mettre en évidence des expositions professionnelles et des exigences du travail différentes pour les personnels de maintenance et de production, qui pourraient être opposées ainsi :

- exigences psychologiques du travail plus élevées dans des conditions physiques et d'ambiance plus contraignantes, mais plus variées et incertaines, pour les personnels de maintenance, associée à une plus grande autonomie, mais à des moyens de réalisation du travail très insuffisants. Ce paradoxe responsabilités importantes/moyens très insuffisants est susceptible, selon les auteurs, d'être coûteux psychologiquement ;
- caractère routinier et répétitif, à cadences élevées, du travail dans des conditions physiques et d'ambiance peu extrêmes et peu variées pour les personnels de production, associée à une moindre autonomie, mais à des moyens de réalisation du travail moins insatisfaisants.

Cette étude incite à développer les démarches d'amélioration des

conditions de travail et de prévention des risques auxquels sont exposés les personnels de maintenance [38]. Elle invite les services de santé au travail à porter une attention particulière à cette population qui a trop peu souvent fait l'objet de mesures de prévention spécifiques. Cette population représente en effet un faible pourcentage des effectifs de chaque entreprise, est extérieure à l'entreprise utilisatrice de ces activités ou est considérée réaliser des « activités annexes ». Les résultats encouragent également à considérer la spécificité de leurs expositions professionnelles lors des examens médicaux de ces salariés. Ils amènent en outre à formuler des pistes d'aménagement des situations de maintenance [38]. Par exemple, les résultats invitent à :

- mieux prendre en compte la maintenabilité intrinsèque (de l'équipement lui-même) et extrinsèque (de l'équipement dans son environnement de maintenance) des équipements lors de leur conception ou leur acquisition, de façon à réduire les postures et positions contraignantes des techniciens ;
- anticiper des possibilités de travail collectif des techniciens dans ces choix de conception et d'acquisition ;
- prendre en compte les outils et les moyens de travail, nécessaires à la maintenance de ces équipements, lors de leur choix ou leur acquisition ;
- s'informer des pièces d'usure principales et s'assurer de leur disponibilité à moyen terme ;
- éviter une trop forte variabilité des équipements à maintenir, et par conséquent, des outils et moyens de travail nécessaires ;
- mieux intégrer les risques auxquels pourront être exposés les techniciens, lors des choix de

### Expositions professionnelles des personnels de maintenance

Exploitation de l'enquête SUMER 2003

conception ou d'acquisition des équipements ;

- mieux informer les personnels de maintenance sur les caractéristiques des équipements, lors de leur acquisition, mais aussi suite à toute modification ;

- favoriser, autant que possible (dans la mesure où cela suppose des ressources supplémentaires, en particulier humaines), la maintenance préventive, ce qui doit permettre de réduire les opérations de type correctif, notamment immédiates, et ainsi le morcellement et l'incertitude associée aux activités des techniciens ;

- réaliser une évaluation des temps de maintenance, qui tienne compte des phases de préparation de l'intervention et des phases d'essai des équipements, mais aussi des interruptions fréquentes de travail et des aléas auxquels ces personnels doivent fréquemment faire face.

Afin d'identifier si les tendances observées ici sont confirmées ou ont évolué, il serait nécessaire de mener une exploitation des données de l'enquête SUMER 2010, afin d'identifier si les tendances observées ici sont stables. Une telle exploitation devrait en outre permettre l'investigation de dimensions organisationnelles des expositions, qui n'ont pu l'être ici, puisque cette dernière enquête rend notamment possible, l'identification du fait que l'établissement auquel le salarié appartient travaille en sous-traitance.

#### POINTS À RETENIR

- L'exploitation des données de l'enquête SUMER 2003 a permis de comparer les expositions professionnelles des personnels de maintenance et de production.

Les expositions professionnelles à la plupart des contraintes physiques et d'ambiance sont significativement plus fréquentes chez les personnels de maintenance.

- Les expositions aux contraintes posturales et articulaires des deux catégories de personnels ne se distinguent pas significativement, lorsqu'elles sont évoquées de façon générale dans l'enquête ; pourtant les personnels de maintenance sont davantage soumis à cinq des sept expositions classées dans cette catégorie.

- Le sens attribué aux contraintes posturales et articulaires pourrait être différent, selon qu'elles sont vécues comme des moyens de résolution de problèmes (personnels de maintenance), ou significatives d'activités répétitives à cadences élevées (personnels de production).

- Les exigences de leur travail (demande psychologique) sont perçues par les personnels de maintenance plus fortes que ne le sont celles de leurs collègues de production, mais elles s'accompagnent d'une autonomie (latitude décisionnelle) estimée plus importante : ils sont ainsi moins exposés au « *job strain* » et à l'« *isostrain* ».

- La plus grande autonomie des personnels de maintenance peut néanmoins être coûteuse psychologiquement, dans la mesure où elle s'accompagne de moyens de réalisation du travail jugés plus fréquemment insuffisants.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 | LIND S - Types and sources of fatal and severe non-fatal accidents in industrial maintenance. *Int J Ind Ergon.* 2008 ; 38 (11-12) : 927-33.
- 2 | CARBALLEDA G, DANIELLOU F, GARRIGOU A - Les opérateurs acceptent le coût de la performance : Que fait l'ergonome ? In : 29<sup>e</sup> Congrès de la Société d'ergonomie de langue française (SELF). Ergonomie et ingénierie. Tome 2. La conception. Paris, 21-23 septembre 1994. Collection de la Direction des études et recherches d'Electricité de France 88 et 89. Paris : Éditions Eyrolles ; 1994 : 204-11, 316 p.
- 3 | DE LA GARZA C, WEILL-FASSINA A - Les modalités de gestion collective des risques ferroviaires sur des chantiers d'entretien des voies. *Rech, Transp. Sécur.* 1995 ; 49 : 73-84.
- 4 | BOURRIER M - Organizing maintenance work at two american nuclear power plants. *J Conting Crisis Manag.* 1996 ; 4 (2) : 104-12.
- 5 | GARRIGOU A, CARBALLEDA G, DANIELLOU F - The role of 'know-how' in maintenance activities and reliability in a high-risk process control plant. *Appl Ergon.* 1998 ; 29 (2) : 127-31.
- 6 | REIMAN T - Understanding maintenance work in safety-critical organisations - managing the performance variability. *Theor Issues Ergon.* 2011 ; 12 (4) : 339-66.
- 7 | BOUNOT J, MAZEAU M, JULES D - La maintenance des bus : analyse des sources d'accidents. *Perform Hum Tech.* 1996 ; 83 : 20-30.
- 8 | REASON J, HOBBS A - Managing maintenance error. A practical guide. Hampshire : Ashgate Publishing Company ; 2003 : 183 p.
- 9 | VIDAL-GOMEL C - Compétences pour gérer les risques professionnels : un exemple dans le domaine de la maintenance de systèmes électriques. *Trav Hum.* 2007 ; 70 (2) : 153-94.
- 10 | DANIELLOU F, CARBALLEDA G, GARRIGOU A - Travail de formalisation et travail de régulation : une double contrainte. Le cas de la maintenance d'une industrie à risques. In : 29<sup>e</sup> Congrès de la Société d'ergonomie de langue française (SELF). Ergonomie et ingénierie. Tome 2. La conception. Paris, 21-23 septembre 1994. Collection de la Direction des études et recherches d'Electricité de France 88 et 89. Paris : Éditions Eyrolles ; 1994 : 181-87, 316 p. 181-187.
- 11 | GORGEU A, MATHIEU R, PIALOUX M - Polyvalence, polycompétence ouvrières et intensification du travail : l'exemple de l'industrie automobile. In: Askenazy P, Cartron D, De Coninck F, Gollac M (Éds) - Organisation et intensité du travail. Collection Le Travail en débats. Série entreprise, travail, emploi. Toulouse : Octarès Éditions ; 2006 : 53-61, 532 p.
- 12 | JEAN R - La sécurité au travail écartelée entre hyperprescription procédurale et déréglementation sociale. In: Les évolutions de la prescription. 37<sup>e</sup> Congrès de la Société d'ergonomie de langue française (SELF). Aix-en-Provence, 25-27 septembre 2002. Marseille : Groupe régional d'études et d'action sur le travail ; 2002 : 154-60, 415 p.
- 13 | Les coopérations dans le travail construisent la santé. *Santé Trav.* 2005 ; 52 : 23-38.
- 14 | DUHAMEL C - La sous-traitance, maillon faible des savoir-faire de prudence. *Santé Trav.* 2005 ; 52 : 36-37.
- 15 | LARGIER A - Dispositif de gestion des compétences et logique métier. *Socio-Logos.* Association française de sociologie, 2008 (<http://socio-logos.revues.org/document1323.html>)
- 16 | HALE AR, HEMING BH, SMIT K, RODENBURG FG ET AL. - Evaluating safety in the management of maintenance activities in the chemical process industry. *Saf Sci.* 1998 ; 28 (1) : 21-44.
- 17 | BATSON RG, RAY PS, WAN Q, WEEMS WH - How preventive maintenance impacts plant safety. Extrait de : Proceedings of the Annual Conference on Maintenance and Reliability. Gatlinburg TN, Maintenance and Reliability Center, University of Tennessee, 1999.
- 18 | RAY PS, BATSON RG, WEEMS WH, WAN Q ET AL. - Impact of maintenance function on plant safety. *Prof Saf.* 2000 (8) : 45-48.
- 19 | FARRINGTON-DARBY T, PICKUP L, WILSON JR - Safety culture in railway maintenance. *Saf Sci.* 2005 ; 43 (1) : 39-60.
- 20 | GRUSENMEYER C - Interactions maintenance-exploitation et sécurité. Étude exploratoire. Note documentaire ND 2166. *Cah Notes Doc. Hyg Sécur Trav.* 2002 ; 186 : 53-66.
- 21 | GRUSENMEYER C - Les accidents du travail liés à la maintenance. Importance et caractérisation. Note documentaire ND 2238. *Hyg Sécur Trav. Cah Notes Doc.* 2005 ; 201 : 31-44.
- 22 | MILCZAREK M, KOSK-BIENKO J - Maintenance and occupational safety and health: a statistical picture. *European Risk Observatory Literature Review.* Bilbao : European Agency for Safety and Health at Work ; 2010 : 61 p.
- 23 | Dangerous maintenance. A study of maintenance accidents in the chemical industry and how to prevent them. London : Health and Safety Executive Books ; 1987 : 31 p.
- 24 | MALE GE - Safety of transport and machinery. A survey of maintenance accidents attributed to technological failings. *Specialist Inspector Reports n° 52.* Sheffield : Health and Safety Executive ; 1998 : 70 p.
- 25 | COOK N - Case study. *Occup Saf Health J.* 2007 ; 37 (10) : 14-20.
- 26 | MORKEN T, MEHLUM IS, MOEN BE - Work-related musculoskeletal disorders in Norway's offshore petroleum industry. *Occup Med.* 2007 ; 57 (2) : 112-17.



## Expositions professionnelles des personnels de maintenance

Exploitation de l'enquête SUMER 2003

### BIBLIOGRAPHIE

- 27 | COUTROT T, FLOURY MC, GUIGNON N, HAMON-CHOLET S, WALTISPERGER D, ARNAUDO B, MAGAUD-CAMUS I, SANDRET N - L'exposition aux risques et aux pénibilités du travail de 1994 à 2003. INSEE, 2006 ([www.insee.fr/fr/themes/document.asp?reg\\_id=0&id=1673](http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?reg_id=0&id=1673)).
- 28 | LÉONARD M, CAVET M - Les expositions aux produits chimiques cancérigènes en 2010. Vu du terrain TF 211. *Réf Santé Trav.* 2013 ; 135 : 60-72.
- 29 | HARBINE KL - Health hazards in automobile repair shops. *Clin Occup Environ Med.* 2003 ; 3 (1) : 45-59.
- 30 | ARNAUDO B, MAGAUD-CAMUS I, FLOURY MC, GUIGNON N ET AL. - Les expositions aux risques professionnels par famille professionnelle. Résultats SUMER 2003. Document d'études n° 121. Paris : DARES ; 2006 : 274 p.
- 31 | GRUSENMEYER C - Organisation et activités de maintenance : Analyse ergonomique dans une entreprise de transport en commun de passagers. *Hyg Sécur Trav.* 2014 ; 236 : 56-59
- 32 | KARASEK R, BRISSON C, KAWAKAMI N, HOUTMAN I ET AL. - The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychological job characteristics. *J Occup Health Psychol.* 1998 ; 3 (4) : 322-55.
- 33 | GUIGNON N, NIEDHAMMER I, SANDRET N - Les facteurs psychosociaux au travail. Une évaluation par le questionnaire de Karasek dans l'enquête SUMER 2003. Études et enquêtes TF 175. *Doc Méd Trav.* 2008 ; 115 : 389-98.
- 34 | LANGEVIN V, FRANCOIS M, BOINI S, RIOU A - Job Content Questionnaire (JCQ) (Questionnaire dit de Karasek). Risques psychosociaux : outil d'évaluation FRPS 2. *Doc Méd Trav.* 2011 ; 125 : 105-10.
- 35 | DJAMIÉ B - Maintenance tertiaire et immobilière. Les PME tentées par le Facility Management. *Prod Maint.* 2007 ; 17 : 70-73.
- 36 | NICOT AM, RAHOU N - Place of work and working conditions. France. European Working Conditions Observatory, 2007 ([www.eurofound.europa.eu/ewco/studies/tn0701029s/fro701029g.htm](http://www.eurofound.europa.eu/ewco/studies/tn0701029s/fro701029g.htm)).
- 37 | CAMPO P, LAFON D - Conférence INRS 2012 sur les risques liés aux multi-expositions (mixed-expo 2012). Nancy, 2-4 avril 2012. . Compte-rendu de congrès CR 18. *Hyg Sécur Trav.* 2012 ; 228 : 59-62.
- 38 | GRUSENMEYER C - Les activités de maintenance. Exploitation d'une enquête et analyse ergonomique dans une entreprise. Notes scientifiques et techniques de l'INRS NS 311. Paris : INRS ; 2013 : 91 p.
- 39 | GRUSENMEYER C - Organisation de la maintenance et interactions maintenance-production dans une fonderie d'aluminium. Notes scientifiques et techniques de l'INRS NS 182. Paris : INRS ; 2000 : 96 p.
- 40 | CÉUGNET S, CHARRON C, VAN DE WEERDT C, ANCEAUX F ET AL. - La pression temporelle : un phénomène complexe qu'il est urgent d'étudier. *Trav Hum.* 2011 ; 74 (2) : 157-81.
- 41 | ASKENAZY P, BAUDELOT C, BROCHARD P, BRUN JP ET AL. - Mesurer les facteurs psychosociaux de risque au travail pour les maîtriser. Rapport du Collège d'expertise sur le suivi des risques psychosociaux au travail, faisant suite à la demande du Ministre du travail, de l'emploi et de la santé. Paris : ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé ; 2011 : 223 p.
- 42 | Working conditions in France. European Working Conditions Observatory, 2007 ([www.eurofound.europa.eu/ewco/surveys/FRO410SR01/FRO410SR01\\_4.htm](http://www.eurofound.europa.eu/ewco/surveys/FRO410SR01/FRO410SR01_4.htm)).
- 43 | GROSJEAN M, LACOSTE M - Communication et intelligence collective. Le travail à l'hôpital. Collection Le Travail humain. Paris : Presses universitaires de France (PUF) ; 1999 : 237 p.
- 44 | BOEHM-DAVIS DA, REMINGTON R - Reducing the disruptive effects of interruption: a cognitive framework for analysing the costs and benefits of intervention strategies. *Accid Anal Prev.* 2009 ; 41 (5) : 1124-29.
- 45 | KOSITS LM, JONES K - Interruptions experienced by registered nurses working in the emergency department. *J Emerg Nurs.* 2011 ; 37 (1) : 3-8.