

Troisième partie

Facteurs psychosociaux de stress en milieu professionnel

Les origines du stress en milieu professionnel, et leurs incidences sur le monde extérieur

Cary L. Cooper et Marilyn Davidson¹

Introduction

Seule une démarche pluridisciplinaire permet d'analyser valablement les sources de stress professionnel; il importe en effet d'examiner tout l'éventail des problèmes psychologiques, sociologiques et physiologiques qui agissent comme des stimuli sur un individu dans son milieu de travail.

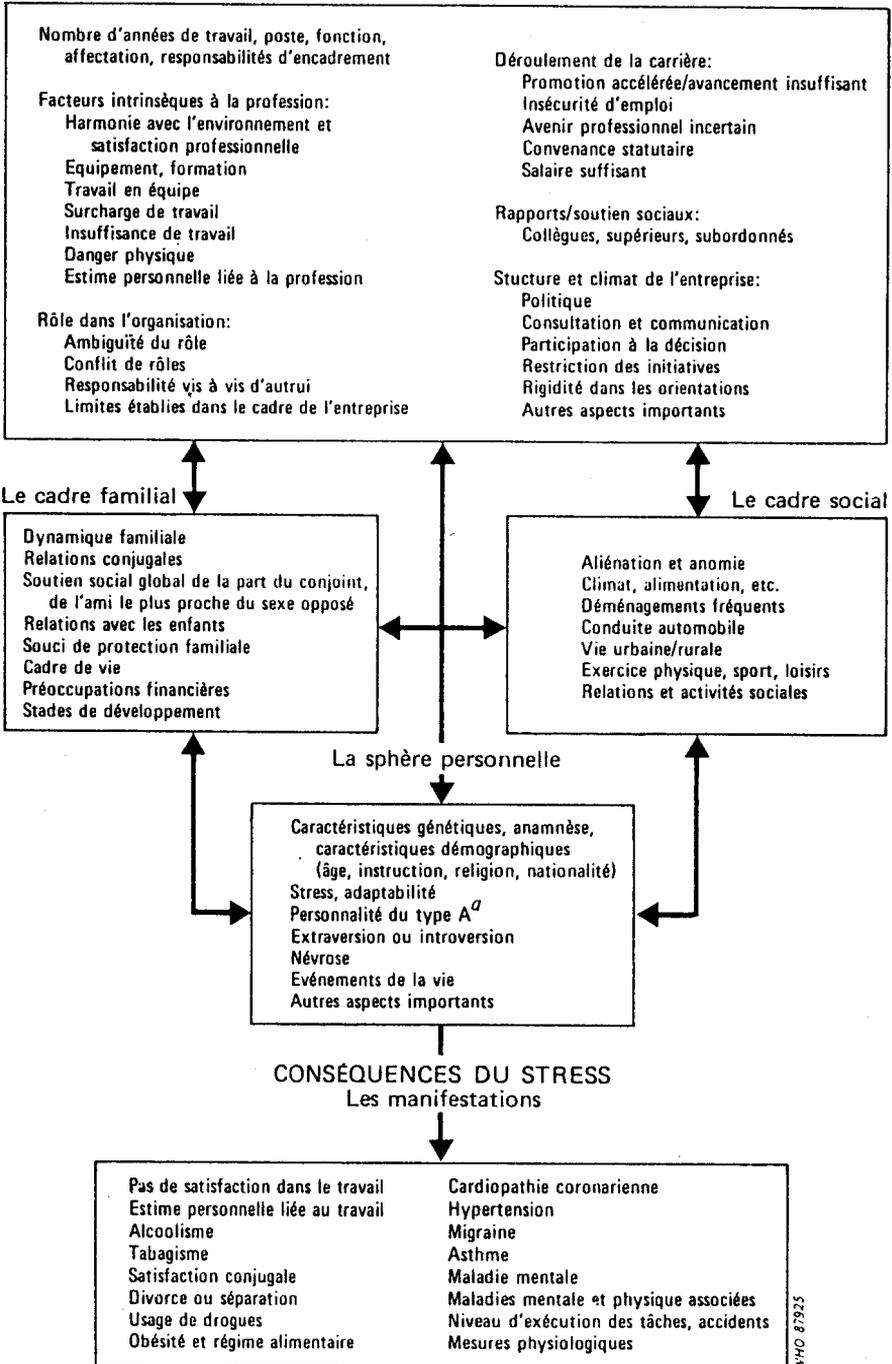
Le fait de recourir à une démarche pluridisciplinaire implique aussi que les facteurs de stress qui interviennent dans le milieu de travail peuvent également affecter un individu chez lui comme dans son environnement social, et vice-versa. Ainsi, en étudiant les sources et les manifestations du stress dans un groupe professionnel particulier — des ouvriers d'usine, par exemple, ou des personnels hospitaliers — on devra absolument tenir compte de l'importance des sources extérieures constitutives de stress qui peuvent affecter la santé physique et mentale d'un individu au travail. Deux des principaux terrains extérieurs constitutifs de stress sont le foyer — ainsi, les rapports conjugaux et les soucis financiers — l'environnement social — qu'il s'agisse des activités et des relations sociales ou d'un mode de vie en milieu urbain ou en milieu rural.

De nombreuses études ont permis de cerner un grand nombre de facteurs potentiels de stress dans le cadre du travail. Parmi ces facteurs citons les suivants: le travail d'équipe, la sous-utilisation des capacités, l'insuffisance de travail et l'ennui, la surcharge de travail, les conflits de rôles, l'inégalité des salaires, l'incertitude quant à l'avenir professionnel, les relations professionnelles, la qualité de l'équipement et les dangers physiques. Ces facteurs peuvent avoir un certain nombre de conséquences néfastes, dont certaines d'ordre comportemental, qui peuvent se traduire par une diminution du travail, l'abus d'alcool, le tabagisme et l'abus de drogues, voire des maladies physiques telles que la migraine et l'hypertension et des maladies mentales telles que la dépression.

Les sphères de la vie que constituent des sources possibles de stress où les conséquences peuvent ensuite se révéler sont le milieu professionnel, le foyer, le cadre social et le domaine personnel. La figure 3 représente un modèle complet, aux facettes multiples, où facteurs de stress professionnel et ses conséquences constituent un tout dont les éléments sont liés les uns aux autres. Les trois sphères d'actualisation du com-

¹ Department of Management Sciences, University of Manchester, Manchester, Angleterre.

Fig. 3. Modèle de stress professionnel
VARIABLES DE STRESS
 La sphère professionnelle



^a Voir chapitre 13

portement — à savoir le milieu professionnel, le foyer et le cadre social — sont composées de forces qui empiètent et interagissent sur l'individu. C'est ainsi qu'un facteur de stress dans une sphère donnée peut affecter l'individu, modifiant ainsi la nature et le poids d'un autre facteur de stress, lui-même issu d'une autre sphère.

Lorsqu'un individu est soumis à un stress suffisamment aigu dans une ou plusieurs sphères, cela devient apparent. Le caractère spécifique dont le stress se manifeste dépend d'un certain nombre de variables dans le contexte de la situation de cet individu. Ainsi, exposé à un facteur de stress apparemment identique, un individu tentera de s'évader en s'adonnant à la boisson tandis qu'un autre contractera une bronchite.

Dans l'étude qui suit, nous aborderons chacune des trois sphères d'actualisation du comportement et leurs sous-systèmes tels qu'ils sont définis dans le modèle, de façon à préconiser les approches pluridisciplinaires du stress professionnel.

Le cadre social et culturel

Les recherches axées sur les facteurs sociaux et culturels liés au stress tendent à utiliser l'incidence des maladies chroniques et les taux de mortalité comme principales variables de mesure (14, 27). Dans une étude publiée en 1974, l'étendue du stress d'origine sociale dans une population dépendait de variables telles que l'intégration du statut, le conflit de rôles, la frustration et la réalisation des objectifs (18). Un autre rapport, qui examinait l'influence de la publicité, des mass media et d'autres forces commerciales sur les sociétés industrielles nanties, avançait l'hypothèse selon laquelle leur interaction accroît les exigences et les aspirations (surstimulation) dans différents domaines de la vie, ce qui peut affecter la santé (19). Certains en voient la preuve dans le fait que l'incidence des maladies chroniques liées au stress, telles que les cardiopathies coronariennes, est plus élevée dans les sociétés industrielles d'abondance que dans les sociétés moins nanties.

Aliénation et anomie

On a suggéré que la structure complexe fondée sur les besoins et les pressions sociales inhérentes aux sociétés d'abondance ont des effets particulièrement néfastes sur les travailleurs de certaines professions — la police, par exemple — effets se traduisant par des états tels que le conflit de rôles, l'impuissance, l'aliénation et l'anomie (13, 26). Le risque d'anomie et d'aliénation est particulièrement grand chez les travailleurs migrants qui sont en voie de constituer une part considérable

de la main-d'oeuvre dans le monde entier. Le sentiment d'aliénation peut conduire à l'état d'anomie, terme créé par Durkheim pour décrire un état caractérisé par l'absence de lois. Certains groupes professionnels qui se trouvent isolés de la communauté et/ou en relations d'adversité avec la communauté peuvent éprouver un sentiment d'aliénation et d'anomie (12, 39). De plus, le concept d'anomie a été présenté comme l'une des variables les plus déterminantes dans la théorie psychosociale du suicide (15). C'est ce qu'a vérifié récemment Wenz, qui a trouvé une relation positive entre l'anomie et le degré de létalité, l'anomie la plus aiguë s'observant chez les sujets ayant fait de sérieuses tentatives de suicide (43).

Climat, régime alimentaire, etc.

Il a été suggéré que les facteurs de stress sociaux et culturels étaient influencés par des facteurs tels que le régime alimentaire, le climat, la génétique, la religion, la classe sociale, le surpeuplement, le type de logement et l'isolement, qui varient tous selon la culture et la géographie (37). Des études ont montré par exemple que la cardiopathie artéro-sclérotique était relativement peu répandue au Japon par rapport à la population blanche d'Amérique du Nord (30).

Déménagements fréquents

Une autre variable qui affecte le mode de vie et les relations est la fréquence des déménagements. Les familles qui déménagent souvent ne peuvent établir des liens profonds avec les communautés locales (9). Cela peut renforcer le sentiment d'isolement et être une source de stress pour tous les membres de la famille. Malheureusement, les déménagements fréquents sont un risque professionnel pour nombre de ceux qui poursuivent une carrière. Une étude consacrée à une population rurale a montré que certains facteurs liés aux personnes qui tendent à passer fréquemment d'un cadre social à un autre, ou d'une profession à une autre étaient une cause particulière de cardiopathie coronarienne (41).

Conduite automobile

Les moyens de transport utilisés pour se rendre à son lieu de travail apparaît comme une variable pertinente, en particulier pour les individus à haut risque (4). On a, par exemple, observé que l'excrétion des

11-hydroxycorticostéroïdes et des catécholamines augmentait de manière significative pendant un trajet de deux heures en automobile tant chez des sujets sains que chez des sujets souffrant de cardiopathie coronarienne (2).

Vie urbaine ou vie rurale

On a relevé des variations démographiques dans la prévalence des troubles liés au stress entre communautés urbaines et communautés rurales. La prévalence de l'hypertension est souvent supérieure dans les communautés urbaines (27) et les cardiopathies coronariennes sont systématiquement plus répandues le long des côtes est et ouest de l'Amérique du Nord que dans les régions agricoles intérieures (14). En Californie, par exemple, le taux de décès par cardiopathie artériosclérotique est deux fois plus élevé que dans les zones rurales voisines du Mexique.

Il a cependant été suggéré que si certaines maladies telles que l'hypertension sont souvent plus répandues dans les zones urbaines que dans les zones rurales, les facteurs associés à la vie citadine — comme le bruit, le surpeuplement et le rythme de vie — pourraient aussi bien être facilement contrebalancés par les facteurs de stress de la vie rurale, à savoir l'isolement, l'absence de vie privée et de contrôle social (27).

La croyance ancienne selon laquelle les habitants des zones rurales ont une meilleure santé mentale que les habitants des villes a été contestée après vingt années de travaux faisant suite à une étude initialement réalisée à Manhattan, Etats-Unis d'Amérique. Les résultats de cette étude ont été comparés aux résultats d'une enquête d'ampleur nationale menée entre 1960 et 1962 aux Etats-Unis d'Amérique sur la santé mentale de 6700 adultes vivant dans des communautés comptant de 3 millions à moins de 2500 personnes (40). Les résultats, fondés sur les symptômes signalés par les intéressés eux-mêmes — par exemple, une dépression nerveuse, ont montré que ceux qui vivaient dans des communautés de moins de 50000 habitants avaient une symptomatologie d'un taux supérieur de 20% à ceux qui vivaient dans des communautés de plus de 50000 habitants. Des résultats identiques ont été signalés en Nouvelle-Zélande où l'on a constaté que l'on prescrivait deux fois plus de médicaments psychotropes en zone rurale qu'en zone urbaine (40). La littérature sur les différences entre la santé des populations urbaines et celle des populations rurales présente des contradictions évidentes; il reste difficile de définir les relations de cause à effet démontrant le pourquoi de ces différences.

La sphère familiale

Si l'on veut analyser la désintégration de la vie sociale, domestique et familiale en tant que conséquence directe du stress dû à des facteurs professionnels, il est indispensable de tenir compte d'une multitude de variables liées les unes aux autres et, en premier lieu, cette boucle en feedback où les facteurs de stress professionnel peuvent affecter la vie de famille et inversement, les uns renforçant souvent les autres (8, 9). Croog, cependant, a réfuté l'existence de cette interaction; selon lui, la famille-même n'est jamais une source de stress mais une "entité cristallisante" au sein de laquelle des facteurs de stress extérieurs "apparaissent et exercent leur impact" (27).

Si l'on étudie la corrélation qui existe entre le stress professionnel et ses effets sur la vie familiale, il faut savoir que l'indice de Rollins et Feldman de la satisfaction conjugale présente cette tendance selon une courbe en U, comportant une chute dans les années intermédiaires de la vie conjugale et un regain dans les années ultérieures (35). Il a été suggéré que les conflits de rôles, qui interviennent dans les cycles de la vie familiale et la satisfaction conjugale, sont une variable déterminante pour expliquer leur interrelation représentée par une courbe en U (34). Les rôles des individus au sein de la famille entraînent plus de conflits pendant les années intermédiaires du cycle de la vie familiale, notamment à propos du temps consacré au travail s'il empêche l'individu de jouer son rôle dans le cadre familial.

Une autre période de la vie conjugale qui comporte des risques particulièrement élevés est celle pendant laquelle les enfants vont à l'école. L'un des grands problèmes qui se pose alors est le conflit de rôles entre époux, qui se traduit souvent par de l'anxiété au sein de la famille et l'incapacité du mari à comprendre les problèmes de son épouse. Tel est le cas surtout lorsqu'il s'emploie à asseoir sa carrière et que la vie de la famille lui apparaît stable. Lorsque les enfants deviennent des adolescents, l'infidélité de l'époux et ses sentiments d'inadaptation et d'échec, dans le cas d'une non réalisation de ses ambitions, notamment en matière d'avancement professionnel sont deux grandes causes de conflit dans le mariage (25). Aussi peut-on conclure que la plupart des conflits conjugaux se situent dans les années intermédiaires du cycle de la vie conjugale. Il est évident que le conflit sera d'autant plus profond, en cette période à haut risque de la vie conjugale, que l'individu souffre aussi de stress professionnel.

L'un des facteurs liés à l'environnement domestique et social qui a été associé aux conséquences du stress est l'absence de soutien social (3, 28). On a montré que l'absence de soutien social dans le cadre professionnel — c'est-à-dire l'appui des supérieurs et des collègues — était un facteur potentiel de stress professionnel (3) et certaines études ont

démontré que l'absence d'appui de la part des amis et de la famille était un élément important qui permettait de prévoir l'apparition de troubles affectifs (21, 36).

Le manque de soutien social, en particulier celui que l'on pourrait attendre d'une épouse, outre le fait qu'il entraîne des troubles affectifs, a été rendu responsable de maladies physiques dues au stress. Une étude portant sur 1809 ouvriers blancs de sexe masculin a montré que le soutien fourni par les épouses et les supérieurs était plus important que l'appui fourni par les parents, les amis ou les collègues et qu'il les protégeait plus efficacement des ulcères dus au stress (28).

La sphère professionnelle

Après avoir examiné un éventail de facteurs de stress extérieurs au cadre professionnel dont il est indispensable de tenir compte dans les recherches sur le stress au travail, nous passerons brièvement en revue la littérature consacrée à certains facteurs de stress spécifiques à l'organisation de l'entreprise. Nous aborderons les cinq grandes sources suivantes de stress professionnel: (a) les facteurs intrinsèques à la profession; (b) le rôle dans l'entreprise; (c) le déroulement de la carrière; (d) les relations professionnelles et (e) la structure et le climat de l'entreprise.

Facteurs intrinsèques à la profession

Dans plusieurs cas, les sources de stress intrinsèques à la profession comprennent la médiocrité des conditions physiques de travail, le travail en équipe, la surcharge de travail, l'insuffisance de travail et les dangers physiques (6, 7, 8).

Conditions de travail: l'ergonomie

La médiocrité des conditions physiques de travail peut exacerber le stress professionnel. On estime, par exemple, que la conception de la salle de contrôle d'une centrale nucléaire est un élément important à considérer en tant que potentiel de stress pour les ouvriers et qu'une amélioration des conceptions ergonomiques est indispensable (31). On a constaté que l'un des facteurs de stress qui avait joué un rôle important dans l'accident de la centrale nucléaire de Three Mile Island était l'affolement provoqué par l'insistance excessive des sirènes d'alarme (31). Les contrôleurs de la navigation aérienne se plaignent fréquemment de leurs conditions de travail (11). Toutefois, l'environnement le plus mal conçu du point de vue ergonomique est celui des ouvriers (33).

Travail en équipe

De nombreuses études sur les conditions de travail ont montré que le travail en équipe était un facteur de stress professionnel courant qui affecte les rythmes neurophysiologiques tels que la température corporelle, la vitesse de métabolisation et le taux de glycémie, l'efficacité mentale et la motivation professionnelle et qui peut finalement entraîner une maladie liée au stress (5, 37). Le contrôle de la navigation aérienne est un métier particulièrement stressant; on a relevé une incidence quatre fois plus grande de l'hypertension et un plus grand nombre de cas de diabète léger et d'ulcères gastroduodénaux dans un groupe étudié au début des années 1970 que dans le groupe témoin de soldats de deuxième classe de l'armée de l'air. Bien que l'on ait incriminé d'autres facteurs de stress professionnel, le travail en équipe a été reconnu comme étant le principal responsable de ces maladies liées au stress (5).

Néanmoins, si certains facteurs de stress sont reconnus comme étant liés au travail en équipe, Selye est d'avis que la plupart des études confirment que le travail en équipe devient moins stressant physiquement à mesure que l'individu s'y adapte (37). Cela étant, ceux qui travaillent en équipe se plaignent souvent d'être "exclus de la société".

Surcharge de travail

La surcharge de travail est soit quantitative — lorsqu'il y a trop à faire — soit qualitative — lorsque le travail est trop difficile (20). S'il n'existe pas de preuves empiriques démontrant que la surcharge de travail est l'un des principaux facteurs de maladie professionnelle, elle a été associée à divers dérèglements du comportement (8, 9, 23). On a démontré par exemple, qu'il existait une relation entre une surcharge quantitative et le tabagisme, facteur de risque important dans les cardiopathies coronariennes (20) et une étude portant sur 1500 employés a montré que la surcharge de travail était associée à des symptômes liés au stress tels que la baisse de l'estime personnelle liée à son travail, la faiblesse de la motivation professionnelle et la fuite dans l'alcool (29).

Insuffisance de travail

Une insuffisance de travail associée à des tâches répétitives, routinières, ennuyeuses ou insuffisamment stimulantes, typique d'une chaîne d'assemblage, a été accusée de nuire à la santé (10). Ce problème peut affecter notamment l'opérateur d'une centrale nucléaire, dont 99,9% du temps est consacré à des tâches monotones qui ne sont pas stimulantes (31). En effet, de même qu'un policier, l'opérateur d'une centrale nucléaire doit accepter des périodes d'ennui qui peuvent être soudainement

interrompues par une urgence; cette rupture brutale imposée physiquement et mentalement peut avoir un effet nocif sur la santé (16). De plus, l'ennui et le manque d'intérêt pour le travail peuvent réduire la capacité d'un opérateur à réagir face à une situation inhabituelle (31).

Dangers physiques

Certaines professions ont été définies comme particulièrement dangereuses — ainsi celles de policier, mineur, soldat et pompier (13, 22). En cas de situation anormale, le personnel d'une centrale nucléaire est aussi exposé à un danger physique mais le type de stress qui provient de l'incertitude sur l'apparition d'un événement comportant un danger physique, s'améliore souvent considérablement dès lors que le travailleur se sent convenablement formé et équipé pour faire face à la situation d'urgence, en cas de besoin (12).

Rôle dans l'entreprise

Il a été prouvé que le rôle d'une personne au travail était une importante source de stress professionnel. Le stress peut tenir à l'ambiguïté du rôle — l'intéressé n'est pas certain de ce que l'on attend de lui — ou au conflit de rôles — exigences professionnelles conflictuelles comme dans le cas de ceux qui sont responsables d'autres personnes — ainsi qu'au conflit dû aux limites propres à l'entreprise (8). On a montré que les facteurs de stress liés à l'organisation professionnelle, et concernant l'ambiguïté de rôle et les conflits de rôles pouvaient entraîner des maladies telles que les cardiopathies coronariennes (1, 20, 38). De plus, on a constaté que ceux qui occupent des postes professionnels de gestion, et de bureau sont plus sujets au type de stress professionnel lié au conflit de rôles (8).

Il ressort de la littérature spécialisée, qu'il existe une relation étroite entre le conflit et l'ambiguïté de rôles et les composantes de satisfaction professionnelle. Cependant, les liens entre le conflit et l'ambiguïté de rôles et les troubles mentaux, tendent à être faibles (23). La personnalité est un élément important pour déterminer la manière dont un individu réagit face à un conflit de rôles, les introvertis souffrent plus que les extravertis de tensions liées à leur emploi et certains pensent que les tensions professionnelles, en cas de conflit, affectent plus les individus de caractère souple que les individus de caractère rigide (20).

La responsabilité vis à vis d'autres travailleurs et de leur sécurité semble être un facteur potentiel de stress professionnel. Les pressions que subissent les opérateurs des centrales nucléaires ont été définies en

fonction de leur responsabilité pour la sécurité d'autres personnes en cas de situation anormale (31). La responsabilité à l'égard d'autrui a été considérée comme un facteur potentiel de stress chez les policiers, dans une moindre mesure que chez les contrôleurs de la navigation aérienne (24). Cela a été vérifié par une étude du stress professionnel chez les contrôleurs de la navigation aérienne: il a été prouvé que la responsabilité pour la sécurité et la vie d'autrui était un important facteur de stress professionnel (11).

Déroulement de la carrière

Selon Cooper et Marshall, les facteurs de stress environnementaux liés au déroulement de la carrière viennent de "l'impact d'une promotion trop rapide, ou d'un avancement insuffisant, de l'inadéquation du statut, du manque de sécurité de l'emploi, des ambitions déçues, etc." (8). Une étude consacrée aux employés de la marine des Etats-Unis a montré que la convenance statutaire, les possibilités d'avancement, y compris la promotion au grade suivant, étaient en rapport positif avec l'efficacité militaire et en rapport négatif avec l'incidence des troubles mentaux (17). On a cependant estimé, dans le cas des opérateurs des centrales nucléaires, que d'importantes hausses de traitement n'amélioreraient pas nécessairement la satisfaction professionnelle; ces opérateurs pourraient donc conserver des emplois qui ne leur donnent plus satisfaction (31).

Relations professionnelles

On a trouvé qu'il existait un lien entre le stress et les relations professionnelles, leur nature et l'appui social fourni par les collègues, les supérieurs et les subordonnés (32). Les mauvaises relations avec les autres membres d'une entreprise peuvent être aggravées par l'ambiguïté de rôle du fait qu'elle crée une tension psychologique se traduisant par l'insatisfaction professionnelle (20). Le soutien social apporté par les pairs allège la tension professionnelle; et influence les effets du stress professionnel au niveau de concentrations de cortisone et de glucose, au niveau de la pression artérielle et au niveau du nombre de cigarettes fumées ainsi qu'au niveau des taux d'abandon du tabagisme (3). Il est intéressant de noter que les contrôleurs de la navigation aérienne trouvent davantage d'aide et de soutien social auprès de leurs amis et de leurs collègues que de leurs supérieurs (11).

Structure et climat de l'entreprise

Le stress professionnel lié à la structure et à l'atmosphère de l'entreprise résulte de facteurs tels que la politique en vigueur au bureau, l'absence de consultation effective, l'exclusion du processus décisionnel et les restrictions imposées sur le plan comportemental (9, 42). On a constaté qu'une participation accrue se traduisait par une hausse de productivité, une amélioration du travail accompli, un ralentissement de la rotation des personnels et une diminution des troubles physiques et mentaux, y compris des comportements liés au stress comme la fuite dans l'alcool et le tabagisme (20, 29).

Conclusions

Cette étude de la littérature relative aux origines du stress professionnel a mis l'accent sur le stress en tant que concept aux facettes et aux dimensions multiples qui ne peut être absolument compris que par un examen approfondi de toutes les sphères sociales et physiques dans lesquelles vit un individu. Le stress, la santé, le travail, la famille et le réseau social, y compris les différences individuelles, forment un tout intégré. C'est ce concept qu'illustre la figure 3.

Bibliographie

- 1 BEEHR, T.A. ET AL. Relationships of stress to individually and organisationally valued states: higher order needs as a moderator. *Journal of applied psychology*, **61**: 41-47 (1976).
- 2 BELLET, S. ET AL. The effect of automobile driving on catecholamine and adrenocortical excretion. *American journal of cardiology*, **24**: 365-368 (1969).
- 3 CAPLAN, R.D. ET AL. *Job demands and worker health: main effects and occupational differences*. Washington, DC, United States Government Printing Office, 1975 [DEHW Publication N° (NIOSH) 75-160].
- 4 CARRUTHERS, M. Hazardous occupations and the heart. Dans: Cooper, C.L. & Payne, R., ed. *Current concerns in occupational stress*. Chichester, New York, Brisbane, et Toronto, Wiley, 1980, pp. 3-22.
- 5 COBB, S. & ROSE, R.M. Hypertension, peptic ulcer and diabetes in air traffic controllers. *Journal of the American Medical Association*, **224**: 489-492 (1973).
- 6 COOPER, C.L. *The stress check*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall, 1980.
- 7 COOPER, C.L. *Executive families under stress*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall, 1981.
- 8 COOPER, C.L. & MARSHALL, J. Occupational sources of stress. A review of the literature relating to coronary heart disease and mental ill health. *Journal of occupational psychology*, **49**: 11-28 (1976).

- 9 COOPER, C.L. & MARSHALL, J. Sources of managerial and white collar stress. Dans: Cooper, C.L. & Payne, R., ed. *Stress at work*. Chichester, New York, Brisbane, et Toronto, Wiley, 1978, pp. 81-105.
- 10 COX, T. Repetitive work. Dans: Cooper, C.L. & Payne, R., ed. *Current concerns in occupational stress*. Chichester, New York, Brisbane, et Toronto, Wiley, 1980, pp. 23-41.
- 11 CRUMP, J.H. ET AL. Investigating occupational stress: a methodological approach. *Journal of occupational behaviour*, **1**: 191-202 (1980).
- 12 DAVIDSON, M.J. *Stress in the police service: a multifaceted model, research proposal and pilot study*. Thesis, University of Queensland, Australie, 1979.
- 13 DAVIDSON, M.J. & VENO, A. Stress and the policeman. Dans: Cooper, C.L. & Marshall, J., ed. *White collar and professional stress*. Londres, Wiley, 1980, pp. 131-166.
- 14 DODGE, D.L. & MARTIN, W.T. *Social stress and chronic illness — mortality patterns in industrial society*. Notre Dame, IN, University of Notre Dame Press, 1970.
- 15 DURKHEIM, E. *Suicide*. New York, The Free Press, 1951.
- 16 EISENBERG, T. Labor-management relations and psychological stress — view from the bottom. *The police chief*, **42**: 54-58 (1975).
- 17 ERICKSON, J.M. ET AL. Status congruency as a prediction of job satisfaction and life stress. *Journal of applied psychology*, **56**: 523-525 (1972).
- 18 FRANKENHAEUSER, M. *Man in technological society: stress, adaptation and tolerance limits*. Reports from the Psychological Laboratories, University of Stockholm, Suppl. 26, 1974.
- 19 FRANKENHAEUSER, M. *Quality of life: criteria for behavioural adjustment*. Reports from the Department of Psychology, Université de Stockholm, 1976 (Report N° 475).
- 20 FRENCH, J.R.P. Jr. & CAPLAN, R.D. Organizational stress and individual strain. Dans: Marrow, A.J., ed. *The failure of success*. New York, AMACOM, 1972, pp. 30-66.
- 21 GORDON, R. & GORDON, K. Social factors in prevention of post partum emotional problems. *Paper presented at the Annual Meeting of the American Orthopsychiatric Association*. Washington, DC, 1967. New York, American Orthopsychiatric Association, 1967.
- 22 KASL, S.V. Mental health and work environment: an examination of the evidence. *Journal of occupational medicine*, **15**: 506-517 (1973).
- 23 KASL, S.V. Epidemiological contributions to the study of work stress. Dans: Cooper, C.L. & Payne, R., ed. *Stress at work*. Chichester, New York, Brisbane, et Toronto, Wiley, 1978, pp. 3-48.
- 24 KROES, W.H. *Society's victim — the policeman: an analysis of job stress in policing*. Springfield, IL, Thomas, 1976.
- 25 KRUPINSKI, J. & STPOLLER, A. *The family in Australia*. Sydney, Pergamon Press, 1974.
- 26 LEFKOWITZ, J. Industrial organizational psychology and the police. *American psychologist*, **32**: 346-364 (1977).

- 27 LEVINE, S. & SCOTCH, N.A., ed. *Social stress*. Chicago, IL, Aldine, 1970.
- 28 McMICHAEL, A.J. Personality, behavioural, and situational modifiers of work stressors. Dans: Cooper, C.L. & Payne, R., ed. *Stress at work*. Chichester, New York, Brisbane, et Toronto, Wiley, 1978, pp. 127-147.
- 29 MARGOLIS, B.L. ET AL. Job stress: an unlisted occupational hazard. *Journal of occupational medicine*, **16**: 659-661 (1974).
- 30 MATSUMOTO, Y.S. Social stress and coronary heart disease in Japan: a hypothesis. *Milbank Memorial Fund quarterly: health and society*, **48**: 9-36 (1970).
- 31 OTWAY, H.J. & MISENTA, R. The determinants of operator preparedness for emergency situations in nuclear power plants. *International Workshop on Procedural and Organisational Measures for Accident Management: Nuclear Reactors, Laxenburg, Austria, 28-31 janvier 1980*. Laxenburg, Austria, International Institute for Applied Systems Analysis, 1980.
- 32 PAYNE, R. Organizational stress and social support. Dans: Cooper, C.L. and Payne, R., ed. *Current concerns in occupational stress*. Chichester, New York, Brisbane, et Toronto, Wiley, 1980, pp. 269-298.
- 33 POULTON, E.C. Blue collar stressors. Dans: Cooper, C.L. & Payne, R., ed. *Stress at work*. Chichester, New York, Brisbane, et Toronto, Wiley, 1978, pp. 51-79.
- 34 ROLLINS, B.C. & CANNON, K.L. Marital satisfaction over the family life cycle: a re-evaluation. *Journal of marriage and the family*, **36**: 271-283 (1974).
- 35 ROLLINS, B.C. & FELDMAN, H. Marital satisfaction over the family life cycle. *Journal of marriage and the family*, **32**: 20-28 (1970).
- 36 SEGAL, B. ET AL. Social integration, emotional adjustments and illness behavior. *Social forces*, **46**: 237-241 (1967).
- 37 SELYE, H. *Stress in health and disease*. Boston et Londres, Butterworths (1976).
- 38 SHIROM, A. ET AL. Job stresses and risk factors in coronary heart disease among five occupational categories in kibbutzim. *Social science and medicine*, **7**: 875-892 (1973).
- 39 SKOLNICK, J. A sketch of the policeman's working personality. Dans: Niederhoffer, A. & Blumberg, A.S., ed. *The ambivalent force*. San Francisco, CA, Rhinehart Press, 1973, pp. 132-143.
- 40 SROLE, L. & FISHER, A.K. *Mental health in the metropolis: the Midtown Manhattan study*. New York, New York University Press, 1978.
- 41 SYME, S.L. ET AL. Cultural mobility and coronary heart disease in an urban area. *American journal of epidemiology*, **82**: 334-346 (1966).
- 42 VENO, A. & DAVIDSON, M.J. A relational model of stress and adaptation. *Man-environment systems*, **8**: 75-89 (1978).
- 43 WENZ, V.F. Anomie and level of suicidality in individuals. *Psychological reports*, **36**: 817-818, 1975.

Agents physiques et chimiques comme facteurs de stress ou comme inducteurs de la vulnérabilité au stress professionnel

Karl Lindström et Sirkka Mäntysalo¹

Introduction

Certains facteurs physiques et chimiques présents dans le milieu de travail n'ont pas seulement des effets indésirables sur la santé physique, mais peuvent aussi nuire à la santé mentale. Si la santé mentale en effet réagit à des facteurs psychosociaux tels que par exemple ceux liés au genre d'activité et aux conditions de travail, elle se verra influencée aussi par diverses substances chimiques utilisées dans l'industrie, comme les solvants organiques et les métaux lourds, produits neurotoxiques susceptibles d'exercer des effets adverses sur les fonctions psychologiques et le comportement émotionnel, et par des facteurs physiques — bruit, vibrations, conditions thermiques — qui peuvent entraîner des modifications dans les fonctions psychologiques et les réactions émotionnelles. Si l'on veut améliorer les conditions sociopsychologiques du travail, il faut tenir compte de ces facteurs physiques et chimiques, car même lorsqu'ils n'agissent pas directement sur les fonctions psychologiques et la santé mentale des travailleurs, ils peuvent réduire la satisfaction éprouvée dans le travail.

Agents physiques et chimiques nocifs

Les personnes interrogées à l'occasion d'enquêtes réalisées au sein de différents groupes professionnels se plaignent en général du bruit, des conditions thermiques, des vibrations et des substances chimiques, perçus comme les contraintes les plus nocives. Dans une enquête menée en Finlande auprès de travailleurs manuels, 52% des réponses donnaient le bruit comme extrêmement ou moyennement nocif, et 47% considéraient de même les conditions thermiques (19). Mais souvent les facteurs invoqués dissimulent les véritables facteurs de stress, peut-être parce qu'ils sont concrets et que l'on possède sur leurs effets nocifs une somme relativement importante d'informations qui peut susciter chez les ouvriers une prise de conscience entraînant un sentiment d'insécurité.

Un phénomène extrême lié à l'exposition à des facteurs physiques et chimiques est la maladie psychogène collective (4). Elle se caractérise par l'apparition soudaine et spectaculaire de symptômes subjectifs non spécifiques attribués à des facteurs de l'environnement de travail (odeur bizarre, air pollué, etc.). Une étude plus poussée montre cependant que les vrais responsables sont des facteurs associés au genre d'activité ou aux conditions de travail.

¹ Institut de Médecine du Travail, Helsinki (Finlande).

Solvants organiques

Les neurotoxiques les plus fréquemment rencontrés dans l'industrie sont les solvants organiques. Comme il en existe des milliers et qu'il en apparaît constamment de nouveaux, il n'est pas possible d'en connaître tous les effets adverses. Ils ne constituent pas un groupe homogène. Beaucoup d'entre eux peuvent se ranger dans certaines grandes catégories: hydrocarbures halogénés (trichloréthylène, perchloréthylène par exemple), hydrocarbures aromatiques (toluène, styrène, xylène) ou hydrocarbures aliphatiques (tels que les huiles minérales).

Dans la plupart des expositions professionnelles aux solvants organiques, c'est un mélange qui est en cause plutôt qu'un solvant unique. La peinture est l'une des principales sources d'exposition; on peut citer aussi le nettoyage à sec des vêtements, le dégraissage des métaux, le laminage, le collage, la photogravure.

Le travail avec des substances chimiques neurotoxiques peut exercer des effets psychologiques nocifs sur certaines fonctions: l'apprentissage et la mémoire, les fonctions sensorielles et motrices, parfois aussi les fonctions intellectuelles. Il peut également y avoir des altérations de la personnalité.

Les premières manifestations de nocivité prennent la forme de symptômes subjectifs, chroniques ou limités à la journée de travail. L'absorption excessive de solvants organiques entraîne généralement des symptômes aigus comme une irritation des muqueuses et des voies respiratoires supérieures, et certains symptômes nerveux. Les symptômes chroniques les plus communs sont d'ordre neurasthénique: fatigue inhabituelle, maux de tête, troubles du sommeil, irritabilité, anxiété. Nausées, sueurs sont aussi très fréquentes, associées à un déséquilibre du système nerveux autonome.

Quelquefois l'exposition professionnelle aux solvants s'accompagne d'un abus d'alcool. Cliniquement, on a des preuves que la quantité d'alcool consommée augmente avec la durée de l'exposition aux solvants. Parfois cependant, les travailleurs exposés aux solvants en viennent à supporter moins bien l'alcool et leur consommation diminue (23). On peut expliquer certaines données — celles par exemple qui se rapportent à l'abus de l'alcool chez les peintres — par la dépendance que peut entraîner une exposition prolongée aux solvants. Dans une étude pourtant, l'usage avoué de l'alcool chez les peintres en bâtiment était identique à celui enregistré chez les travailleurs d'autres professions du bâtiment (25). Les effets chroniques de l'exposition aux solvants organiques sur l'état psychologique sont décrits ci-dessous.

Hydrocarbures halogénés

Les effets psychologiques de l'exposition prolongée au trichloréthylène sont bien documentés. La détérioration psycho-organique constatée se caractérise par un affaiblissement des fonctions cognitives et psychomotrices et par des altérations affectives (8, 18). Une exposition prolongée au perchloréthylène aurait, selon un rapport, entraîné une encéphalopathie et des symptômes pseudo-neurasthéniques, mais ces constatations n'ont pas été retrouvées au cours d'une étude de terrain contrôlée (38). De même, il n'a pas été possible de tirer de conclusions définitives en ce qui concerne la neurotoxicité du 1,1,1-trichloréthane en cas d'exposition prolongée à cette substance, une seule étude ayant jusqu'à présent été menée à ce sujet (29).

Hydrocarbures aromatiques

Dans cette catégorie, on a étudié les effets psychologiques du styrène et du toluène. Les études réalisées chez des lamineurs ont montré un allongement des temps de réaction et une baisse de la coordination visuomotrice après exposition prolongée au styrène (7, 22), l'incoordination visuomotrice étant corrélative aux doses d'exposition. Le degré d'émotivité lui aussi enregistrait une baisse chez les travailleurs exposés au styrène, d'après les mesures de la personnalité (24).

Dans la photogravure, on a constaté une détérioration psycho-organique chez les travailleurs après exposition excessive au toluène (2,6 g/m³) (31). Des expositions plus faibles (225-750 mg/m³) affectent des secteurs plus étroits du fonctionnement psychologique, et notamment la mémoire immédiate (12). Selon une étude menée en République démocratique allemande chez des travailleurs exposés au toluène, les fonctions les plus touchées étaient la mémoire et l'attention (35).

Solvants pour peintures

On utilisait autrefois beaucoup de peintures composées principalement de mélanges d'hydrocarbures aromatiques, mais depuis quelque temps on leur préfère les peintures à l'eau et celles qui contiennent des hydrocarbures aliphatiques. Une étude a été menée en Finlande chez les peintres de voitures (13) et une autre en Suède chez les peintres de l'industrie et de l'automobile (5). Une détérioration a été observée dans les fonctions cognitives, sensorielles et motrices. Dans l'étude finlandaise, les détériorations enregistrées concernaient surtout l'organisation perceptive et la mémoire verbale alors que les troubles constatés par l'étude suédoise intéressaient davantage les fonctions sensorielles et motrices. L'étude finlandaise relevait également une baisse de l'émotivité

et un moindre contrôle du comportement et de la pensée. Si la baisse de l'émotivité a été considérée comme une conséquence de l'exposition, on a estimé que la réaction comportementale était plutôt une réaction secondaire aux transformations dans la vie en général. Les niveaux estimés d'exposition chronique étaient nettement en-deçà des limites en vigueur — un tiers seulement de la valeur limite, par exemple, pour les peintres en automobiles en Finlande (13).

Deux études psychologiques menées chez les peintres en bâtiment ont donné des résultats semblables: allongement des temps de réaction et baisse de la mémoire visuelle (10, 25).

Sulfure de carbone

Les effets psychologiques de l'exposition au sulfure de carbone ont été surtout étudiés chez les travailleurs fabriquant des fibres artificielles (viscose). Il est possible qu'une exposition chronique intense entraîne une détérioration organique du cerveau. On a constaté surtout un ralentissement de la performance psychomotrice et une perte de dextérité manuelle. La dépression est fréquente elle aussi (11, 34, 37).

Oxyde de carbone

L'oxyde de carbone est un poison industriel très répandu, aux effets neurotoxiques. Les sources potentielles d'exposition sont nombreuses: fours, installations de chauffage central, échappement des véhicules à moteur, fonderies, tabagisme. Ses effets psychologiques tiennent à ce qu'il empêche l'oxygénation du système nerveux central. Les symptômes les plus fréquents sont l'asthénie, l'apathie mentale, l'irritabilité, la difficulté à se concentrer. On a noté une altération des fonctions cognitives pour des taux même faibles de carboxyhémoglobine (5%); des taux un peu plus élevés affectaient la dextérité manuelle et la coordination oeil/main (1).

Métaux lourds

Le plomb et le mercure sont les métaux lourds neurotoxiques les plus répandus. L'exposition au plomb se rencontre surtout dans les mines, la métallurgie, la fabrication des piles et accumulateurs et celle des peintures. Une exposition extraprofessionnelle est également possible par les aliments, l'eau, et les gaz d'échappement des moteurs. Une fatigue inhabituelle, des troubles gastro-intestinaux et des perturbations de l'humeur figurent parmi les symptômes subjectifs que présentent les

travailleurs chroniquement exposés au plomb (15). Pour une exposition faible mais prolongée, on note dans certaines fonctions (aptitude visuo-constructive, mémoire immédiate, habileté manuelle) une diminution qui est en corrélation avec la plombémie (14).

Il peut y avoir exposition au mercure au cours de certaines opérations métallurgiques, dans les raffineries, les installations d'électrolyse du chlorure de sodium, certains laboratoires chimiques et l'industrie électrique. Les effets psychomoteurs et neuromusculaires de cette exposition ont fait l'objet de nombreuses études, dont l'une a été publiée en 1978 (20). On a démontré que les fonctions psychomotrices étaient sensibles à l'intoxication mercurielle et qu'il pouvait y avoir également une légère altération des fonctions cognitives (6). Les altérations émotionnelles aboutissent souvent à la dépression, l'apathie, l'irritabilité, l'inhibition psychosociale.

Pesticides

Certains pesticides, et surtout les composés organophosphorés, sont neurotoxiques. Ils sont utilisés en agriculture et en sylviculture. L'intoxication aiguë se traduit généralement par de l'anxiété, des vertiges, des céphalées, des tremblements. La dépression est fréquente dans les expositions chroniques, et on a également observé des troubles mnésiques (21, 33).

Bruit

Sont professionnellement exposés au bruit les ouvriers de la métallurgie, des exploitations forestières et du bâtiment, et ceux qui travaillent sur la voie publique. Le bruit vient pour la plus grande part des machines et des outils utilisés dans le travail. Il peut être continu ou intermittent (30). Les effets sont en relation avec son intensité, son rythme, sa fréquence, la durée et le type de l'exposition (2). Ils dépendent surtout de ses caractéristiques physiques. Un bruit régulier, continu, aura des effets très différents de ceux d'un bruit d'impact. Certaines études ont montré qu'un bruit impulsif imprévisible et complexe peut avoir sur l'audition des effets plus nocifs (3, 30) et, sur le plan mental, engendrer des stress plus importants qu'un bruit continu et régulier (2, 9, 26).

Le bruit agit sur l'homme de nombreuses façons. Il peut léser l'oreille interne et, par les troubles et l'exaspération qu'il entraîne, affecter le bien-être et même certaines fonctions vitales. En ce qui concerne l'audition, les effets les mieux connus sont ceux des bruits continus, réguliers, à bande large, et des bruits impulsifs. La détonation d'une arme

à feu, bruit qui appartient au type “bruit impulsif” peut entraîner une lésion auditive immédiate et permanente. Le bruit peut avoir pour effet d'élever de façon temporaire ou permanente le seuil de perception. Le risque d'atteinte auditive apparaît à partir de 85 dB(A) (17). Le bruit peut en outre exercer certains effets par l'intermédiaire des systèmes nerveux central et autonome (9). Il peut par exemple masquer la voix parlée dans les trois octaves centrées sur 1 kHz, 2 kHz et 4 kHz.

Un bruit régulier et continu peut améliorer très nettement le rendement ainsi que le niveau d'activation de l'organisme humain pendant l'accomplissement d'une tâche cognitive complexe exigeant une vigilance soutenue (2, 9, 32). Ce même type de bruit cependant, si le travail est monotone, peut accroître la tension mentale des ouvriers jusqu'à entraîner fatigue et troubles du sommeil. Dans les travaux visuels, la vigilance, et la vitesse des réactions motrices peuvent être abaissées, ainsi que la réactivité du système nerveux autonome.

Les travailleurs exposés à des bruits impulsifs peuvent également ressentir de ce fait des tensions entraînant des troubles du sommeil et des sensations de fatigue. Cependant, leur vigilance et leur réactivité autonome pourront rester plus grandes que celles des travailleurs exposés à des bruits continus et réguliers.

Les troubles et symptômes d'ordre divers sont plus fréquents chez les travailleurs exposés au bruit que chez les autres. Névrotisme et anxiété peuvent être caractéristiques de ceux qui travaillent dans le bruit. Les personnes exposées à des bruits impulsifs peuvent avoir des difficultés à se concentrer sur leur tâche et ressentir les bruits comme une chose qui les distrait (28).

Vibrations

Les ouvriers utilisant des machines et des outils à air comprimé sont soumis à des vibrations, et le bruit lui-même peut engendrer des vibrations mécaniques (36, 39). Les vibrations peuvent être localisées ou intéresser le corps entier. Les outils mécaniques tenus à la main donnent des vibrations localisées. En revanche les vibrations touchent le corps entier quand, par exemple, un ouvrier travaille sur ou dans une machine. La fréquence des vibrations “corps entier” est de 1-100 Hz et celle des vibrations localisées de 1-200 Hz.

Dans certaines situations, le corps ou une partie du corps vibre à la même fréquence que l'objet. De ce fait, certains organes du corps vibrent en phase avec l'objet; il peut en résulter des douleurs stomacales et thoraciques. Des douleurs des mains ou des articulations sont les symptômes typiques et précoces du syndrome de Kienboeck. L'engourdissement des mains, surtout pendant la nuit ou après une journée de travail, peut également être symptomatique de cette maladie (36, 41).

Les vibrations induisent une vasoconstriction qui rend les mains plus sensibles au froid créant ainsi la maladie de Raynaud. La force de préhension peut également diminuer. Tous ces symptômes peuvent entraîner une diminution de la performance motrice nécessaire au travail. La tête vibre à la fréquence de 2 Hz et l'on a constaté que les yeux entraînent en vibration à une fréquence de 40 à 80 Hz. La vibration des yeux peut entraîner des troubles de la fonction visuelle et de la coordination manuelle, ce qui, à son tour, peut entraîner une détérioration de la performance fondée sur la précision visuomotrice (32, 36, 41).

Les vibrations peuvent affecter le niveau d'activation de l'organisme humain. Une vibration monotone et continue peut faire baisser la vigilance et l'attention, rendre le travailleur somnolent et diminuer sa capacité de performance. Des vibrations intermittentes, au contraire, peuvent avoir un effet bénéfique de réveil et de stimulation dans une tâche monotone exigeant de la vigilance.

Conditions thermiques

Les conditions thermiques de l'environnement de travail sont en relation avec le climat et la position du poste professionnel (à l'intérieur ou à l'extérieur). Dans des métiers caractérisés par "le chaud" ou "le froid" (boulangerie ou congélation, par exemple), leurs effets varieront selon la température, l'humidité, l'aération, la quantité de chaleur rayonnée, le vêtement, la durée d'exposition, le degré d'activité physique pendant l'exposition, et bien sûr, l'état de santé du travailleur exposé.

Chez l'homme, les deux principaux mécanismes de la thermorégulation sont le système circulatoire et la transpiration. La transpiration intervient lorsque la charge thermique est telle que la circulation sanguine n'arrive plus à maintenir l'équilibre thermique du corps. Si le déséquilibre hypo- ou hyperthermique est suffisamment prolongé, il en résulte des troubles au niveau des fonctions vitales et psychologiques (27, 32).

Sous exposition à une chaleur excessive, la circulation sanguine se concentre vers la peau, diminuant ainsi l'irrigation musculaire, d'où la fatigue des muscles et une diminution de la capacité de travail. Il existe une température critique au-dessus de laquelle les performances physiques et cognitives s'abaissent brusquement. Les fonctions mentales sont elles aussi affectées par les contraintes thermiques, en raison surtout des modifications dans le niveau d'activation de l'organisme (27, 32). De nombreuses études ont montré que l'exécution du travail varie selon la température. Les Etats-Unis ont adopté pour le travail à hautes températures des normes nationales qui tiennent compte de la performance mentale à la chaleur (40). Dans les tâches qui exigent du tra-

vailleurs beaucoup de concentration et d'efficacité mentale — celles par exemple qui impliquent de la lecture et du calcul — la performance peut diminuer sous une contrainte thermique même modérée. Au contraire, pour des tâches faisant intervenir la mémorisation mécanique, la faculté d'identification, l'attention, le travail réalisé peut être meilleur lorsque la température est un peu supérieure à la normale. Dans un travail qui demande vigilance et attention soutenues, un stress trop important peut altérer la vigilance et déformer des fonctions perceptuelles comme la vision ou l'audition. Les hommes sont généralement plus sensibles que les femmes aux effets positifs et négatifs des stress thermiques modérés (42) et supportent mieux les hautes températures, en revanche, les femmes, elles, s'adaptent plus facilement aux conditions extrêmes (27).

Amélioration des environnements physiques et chimiques

Lorsqu'on veut apporter des améliorations en milieu de travail sur les plans physique et chimique, on dispose pour se guider de valeurs — officielles ou autres — considérées comme sûres: les seuils admissibles d'exposition ou concentrations maximales admissibles. On a très peu tenu compte, en faisant ces limites, de données relatives aux effets psychologiques des agents chimiques ou physiques, tels que les effets extra-auditifs du bruit, du fait notamment que les données de recherche appliquée en ce domaine sont loin d'être abondantes. Les limites d'exposition à ces agents ont généralement été fixées en se basant sur l'état de santé de l'individu moyen. Les normes ne protégeront donc pas chaque individu; la sensibilité à des effets défavorables peut varier selon le sexe, l'âge, l'état de santé ou d'autres prédispositions.

Une bonne ventilation est importante quand il y a exposition à un agent chimique. Lorsqu'il s'agit d'une exposition à un agent physique, on peut recourir à d'autres solutions techniques. Il est habituellement difficile de remodeler les installations anciennes de manière à assurer une protection efficace des travailleurs. On pourra aussi, pour les protéger des effets nocifs, les munir d'un équipement protecteur personnel, par exemple des protège-oreilles contre le bruit; bien que ce ne soit pas une excellente solution de rechange, ce sera souvent le seul moyen d'éviter une exposition intensive.

Education et recherche

Un travailleur qui débute dans un poste comportant un risque d'exposition nocive, doit recevoir dès l'abord toutes informations nécessaires,

et une éducation adéquate en matière de sécurité. Connaître les bonnes méthodes de travail, les effets nocifs des agents qu'il pourra rencontrer à son poste de travail et les stratégies pour les éviter rendront l'ouvrier plus enclin et mieux à même de se protéger. Les différences dans la sensibilité individuelle d'une part, le fait d'autre part que les conditions de travail ne sont pas toujours telles qu'on puisse parer à tous les effets nocifs, rendent nécessaires la mise en place d'activités de la médecine du travail axées sur les individus ou sur les groupes.

Pour la surveillance de la santé mentale et des désordres du système nerveux central, les enquêtes peuvent porter sur des symptômes subjectifs et sur des troubles psychologiques. Il est cependant difficile de surveiller les désordres du système nerveux central. Des données enregistrées avant la période d'exposition rendraient possibles les comparaisons sur un même individu, ce qui rendrait les conclusions plus fiables. Il est souvent nécessaire de comparer un individu avec lui-même, en raison par exemple de la grande différence du fonctionnement psychologique d'une personne à l'autre.

Des questionnaires portant sur des symptômes subjectifs ont été élaborés en République démocratique allemande et en Suède afin de surveiller les troubles du système nerveux central chez les travailleurs exposés à des agents neurotoxiques (16, 35). Le questionnaire suédois porte sur 16 symptômes habituellement associés à l'exposition à un solvant, avec, pour différents âges, des repères permettant de savoir quand un examen clinique plus poussé est nécessaire. Ce questionnaire est utile comme base de départ pour le dépistage des travailleurs souffrant des effets nocifs d'une exposition à des produits chimiques.

Une série de tests psychologiques, a également fait la preuve de son utilité dans la surveillance permanente des travailleurs. Il existe en Finlande, en Suède et en République démocratique allemande des batteries standardisées de tests pour l'examen clinique des travailleurs exposés pendant de longues périodes. Cependant, ces tests exigent tellement de temps et sont si difficiles à interpréter qu'il faut les affiner encore avant de pouvoir les utiliser.

Bibliographie

- 1 BEARD, R.R. & GRANDSTAFF, N. Carbon monoxide exposure and cerebral functions. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **174**: 385-395 (1970).
- 2 BROADBENT, D.E. Human performance and noise. Dans: Harris, C.M., ed. *Handbook of noise control*. New York, McGraw-Hill, 1979, pp. 17.1-17.20.
- 3 BURNS, W. *Noise and man, 2nd edition*. Londres, John Murray, 1973.

Agents physiques et chimiques comme facteurs de stress ou comme inducteurs de la vulnérabilité au stress professionnel

- 4 COLLIGAN, M.J. & SMITH, M.J. A methodological approach for evaluating outbreaks of mass psychogenic illness in industry. *Journal of occupational medicine*, **20**: 401-402 (1978).
- 5 ELOFSSON, S.A. ET AL. Exposure to organic solvents. A cross-sectional epidemiologic investigation on occupationally exposed car and industrial spray painters with special reference to the nervous system. *Scandinavian journal of work, environment and health*, **6**: 239-273 (1980).
- 6 FORZI, M. ET AL. Testpsychologische Leistungsfähigkeit in Quecksilberdampfexponierten Arbeiten. [L'efficacité des tests psychologiques chez les travailleurs exposés aux vapeurs de mercure.] Dans: Klimkova-Deutschova, E. & Lukas, E., ed. *Comptes rendus du 2ème Congrès international de Neurologie industrielle et environnementale, Prague, septembre 1974*. Prague, Société tchécoslovaque de neurologie, 1976, pp. 70-73 (en allemand).
- 7 GAMBERALE, F. ET AL. The effect of styrene vapour on the reaction time of workers in the plastic boat industry. Dans: Horvath, M., ed. *Adverse effects of environmental chemicals and psychotropic drugs*. Amsterdam, Elsevier, 1976, Vol. 2, pp. 135-148.
- 8 GRANDJEAN, E. ET AL. Investigations into the effects of exposure to trichloroethylene in mechanical engineering. *British journal of industrial medicine*, **12**: 131-142 (1955).
- 9 GULIAN, E. Noise as stressing agent. *Psychologica*, **6**: 160-168 (1974).
- 10 HANE, M. ET AL. Psychological function changes among house painters. *Scandinavian journal of work, environment and health*, **3**: 91-99 (1977).
- 11 HÄNNINEN, H. Psychological picture of manifest and latent carbon disulphide poisoning. *British journal of industrial medicine*, **28**: 374-381 (1971).
- 12 HÄNNINEN, H. Psychological test methods: sensitivity to long-term chemical exposure. *Neurobehavioral toxicology and teratology*, **1**: 157-161 (1979).
- 13 HÄNNINEN, H. ET AL. Behavioral effects of long-term exposure to a mixture of organic solvents. *Scandinavian journal of work, environment and health*, **2**: 240-255 (1976).
- 14 HÄNNINEN, H. ET AL. Psychological performance of subjects with low exposure to lead. *Journal of occupational medicine*, **20**: 683-689 (1978).
- 15 HÄNNINEN, H. ET AL. Subjective symptoms in low-level exposure to lead. *Neurotoxicology*, **1**: 333-347 (1979).
- 16 HOGSTEDT, C. ET AL. A questionnaire approach to the monitoring of early disturbances in central nervous system. Dans: Aitio, A. et al., ed. *The biological monitoring of exposure to industrial chemicals*. Washington, DC, Hemisphere Publishing Corporation, 1982, pp. 275-287.
- 17 ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION. Acoustique — Estimation de l'exposition au bruit durant le travail en vue de la protection de l'audition — Genève, 1975 (ISO 1999).
- 18 KONIETZKO, H. ET AL. Zentralnervöse Schaden durch Trichloräthylen. [Lésions du système nerveux central induites par le trichloréthylène.] *Staub, Reinhaltung der Luft*, **35**: 240-241 (1975) (en allemand).

- 19 KOSKELA, R.A. ET AL. *Työntekijöiden mielipiteet työpaikkojen terveydellistä oloista.* [Opinions des travailleurs sur les conditions sanitaires dans leurs lieux de travail.] Helsinki, Institut de Médecine du travail, 1973 (Rapport N° 81) (en finlandais, avec résumé en anglais).
- 20 LANGOLF, C.D. ET AL. Evaluation of workers exposed to elemental mercury using quantitative tests of tremor and neuromuscular functions. *American Industrial Hygiene Association journal*, **39**: 976-984 (1978).
- 21 LEVIN, H.S. & RODNITZKY, R.L. Behavioral effects of organophosphate pesticides in man. *Clinical toxicology*, **9**: 391-405 (1976).
- 22 LINDSTRÖM, K. ET AL. Disturbances in psychological functions of workers occupationally exposed to styrene. *Scandinavian journal of work, environment and health*, **3**: 129-139 (1976).
- 23 LINDSTRÖM, K. ET AL. Alcohol consumption and tolerance of workers exposed to styrene in relation to level of exposure and psychological symptoms and signs. *Scandinavian journal of work, environment and health*, **4**: Suppl. 2, 196-199 (1978).
- 24 LINDSTRÖM, K. & MARTELIN, T. Personality and long term exposure to organic solvents. *Neurobehavioral toxicology and teratology*, **2**: 89-100 (1980).
- 25 LINDSTRÖM, K. & SEPPÄLÄINEN, A.M. *Raudoittaja-ja maalaritutkimus: Osa 4. Korjausmaalarien oireet, psyykkiset suoritukset, neurofysiologiset (löydökset sekä luotinalitistius.* [Etude sur les renforceurs et les peintures: Partie 4. Symptômes, tests psychologiques, constatations neurophysiologiques et sensibilisation aux solvants par les peintures de correction.] Helsinki, Institut de Médecine du Travail, 1980 (Rapport N° 170) (en finlandais, avec résumé en anglais).
- 26 MCLEAN, E.K. & TARNOPOLSKY, A. Noise discomfort and mental health. *Psychological medicine*, **7**: 19-62 (1977).
- 27 MACKIE, R.R. & O'HANLON, J.F. A study of the combined effects of extended driving and heat stress on driver arousal and performance. Dans: Mackie, R.R., ed. *Vigilance: theory, operational performance, and physiological correlates.* New York, Plenum Press, 1977, pp. 537-558.
- 28 MÄNTYSALO, S. & VUORI, J. Visual reaction time, and automatic responsivity after long-term exposure to impulse noise, and continuous noise (en préparation).
- 29 MARONI, M. ET AL. A clinical, neurophysiological and behavioral study of female workers exposed to 1,1,1-trichloroethane. *Scandinavian journal of work, environment and health*, **3**: 16-22 (1977).
- 30 MELNICK, W. Hearing loss from noise exposure. Dans: Harris, C.M., ed. *Handbook of noise control.* New York, McGraw-Hill, 1979, pp. 9.1-9.16.
- 31 MÜNCHINGER, R. Der Nachweis Zentralnervöser Störungen bei lösungsmittel-exponierten Arbeiten. [Mise en évidence de troubles du système nerveux central chez les travailleurs exposés aux solvants.] Dans: *Comptes rendus du XIVème Congrès international de Médecine du travail, Madrid, 16-21 septembre 1963.* Amsterdam, Excerpta Medica Foundation, 1964, Vol. II, pp. 687-689 (en allemand, avec un extrait en anglais dans le Vol. IV).

Agents physiques et chimiques comme facteurs de stress ou comme inducteurs de la vulnérabilité au stress professionnel

- 32 POULTON, E.C. Arousing stresses increase vigilance. Dans: Mackie, R.R., ed. *Vigilance: theory, operational performance, and physiological correlates*. New York, Plenum Press, 1977, pp. 437-453.
- 33 RODNITZKY, R.L. ET AL. Occupational exposure to organophosphate pesticides: a neuro-behavioral study. *Archives of environmental health*, **30**: 98-103 (1975).
- 34 SCHNEIDER, H. Möglichkeiten der Psychodiagnostik bei neurotoxischen Expositionen. [Les possibilités du psychodiagnostic dans les cas d'exposition à des neurotoxiques.] Dans: Horvath, M., ed. *Adverse effects of environmental chemicals and psychotropic drugs*. Amsterdam, Elsevier, 1976, Vol. 2, pp. 187-196 (en allemand).
- 35 SCHNEIDER, H. & SEEBER, A. Psychodiagnostik bei der Erfassung neurotoxischer Wirkungen chemischer Schadstoffe. [Psychodiagnostic dans l'évaluation des effets neurotoxiques de substances chimiques nocives.] *Zeitschrift für Psychologie*, **187**: 178-205 (1979) (en allemand).
- 36 STARCK, J. Finnish recommendation for maximum vibration levels. In: Korhonen, O., ed. *Vibration and work. Proceedings of the Finnish-Soviet-Scandinavian Vibration Symposium, Helsinki, 10-13 mars 1975*. Helsinki, Institut de Médecine du Travail, 1975, pp. 117-120.
- 37 TUTTLE, T.C. ET AL. *Behavioral and neurological evaluation of workers exposed to carbon disulfide (CS₂)*. Washington, DC, United States Government Printing Office, 1977 [DHEW Publication N° (NIOSH) 77-128].
- 38 TUTTLE, T.C. ET AL. *A behavioral and neurological evaluation of dry cleaners exposed to perchlorethylene*. Washington, DC, United States Government Printing Office, 1977 [DHEW Publication N° (NIOSH) 77-214].
- 39 UNGAR, E.E. & COHEN, R. Vibration control techniques. Dans: Harris, C.M., ed. *Handbook of noise control*. New York, McGraw-Hill, 1979, pp. 20.1-20.15.
- 40 ETATS-UNIS D'AMÉRIQUE. National Institute for Occupational Safety and Health. *Occupational exposure to hot environments: criteria for a recommended standard*. Washington, DC, United States Government Printing Office, 1973 [DHEW Publication N° (HSM) 73-10269].
- 41 WILLIAMS, N. Biological effects of segmental vibration. *Journal of occupational medicine*, **17**: 37-39 (1975).
- 42 WYON, D.P. ET AL. The mental performance of subjects clothed for comfort at two air temperatures. *Ergonomics*, **18**: 359-374 (1978).

