

Bruit industriel et effets neuropsychiques

R. Elias, Rodica Mateescu et Lia Zotovici

De l'Institut d'Hygiène et de Santé Publique, Laboratoire d'Ergonomie, Bucarest (Roumanie)

Résumé

On a étudié deux groupes d'ouvriers exposés à un bruit industriel de grande intensité (102 dB) et un groupe d'ouvriers de la même entreprise exposés en moindre mesure au bruit et on a enregistré, à l'aide d'une anamnèse minutieuse, les symptômes de fatigue nerveuse qui apparaissent pendant le travail, ainsi que les symptômes neurotiques (troubles du sommeil, syndrome psycho-affectif, troubles sensitifs-sensoriels et troubles neuro-végétatifs).

L'analyse comparative de la fréquence des troubles dans les trois sections permet de constater que le groupe d'ouvriers qui présente le plus grand nombre de symptômes, se trouve dans la section où le bruit est associé à une activité de surveillance et de contrôle, tandis que dans l'autre groupe exposé, caractérisé par une activité physique, la fréquence des symptômes est réduite, se rapprochant de celle du groupe-témoin. On interprète cette disparité par la situation conflictuelle entre l'activation généralisée provoquée par le bruit et l'absence de la «décharge motrice» dans le premier groupe.

Le bruit produit des perturbations locales et générales, mais si on peut considérer que les modifications qu'il entraîne au niveau de l'organe auditif augmentent avec l'intensité, on ne peut pas déceler un même rapport mathématique entre l'intensité et la réactivité globale de l'organisme, tout spécialement celle du psychisme. Les études expérimentales (*Broadbent, Chocholle*) ont montré l'action contradictoire du bruit qui augmente, puis perturbe la vigilance de l'opérateur. Il existe aussi des variations individuelles en ce qui concerne la résistance envers le bruit (*Gullian*).

C. Veil est d'avis que la susceptibilité au bruit est sujette à des variations individuelles de si grande ampleur qu'elles suscitent des doutes sur la validité de toute étude portant sur un petit nombre de sujets; d'après cet auteur il faudrait de toute façon lire les résultats, non sujet par sujet, mais plutôt en comparant des groupes de sujets soigneusement appariés.

Il y a aussi d'autres interférences de nature diverse qui peuvent influencer les réactions subjectives envers le bruit; par exemple *Mat-*

sui et *Sakomoto* trouvent un nombre plus grand de plaintes (sensation de fatigue, maux de tête, palpitations, troubles de sommeil, irritation, troubles gastro-intestinaux, diminution du poids corporel) chez les travailleurs exposés passivement, c'est-à-dire dans une ambiance où le bruit était produit par des postes de travail adjacents, ceci même quand l'intensité de ce bruit était plus réduite que dans un autre atelier dont les travailleurs sont également investigués.

En part de ces considérations nous avons eu la possibilité de faire des enquêtes sur la réactivité neuropsychique des ouvriers appartenant à trois ateliers d'une entreprise qui produisait des engrais chimiques. Dans deux ateliers, l'intensité du bruit était approximativement du même niveau, tandis que dans le troisième l'intensité globale était moindre de plus de 10 dB (ce qui du point de vue physiologique constitue une différence appréciable).

Un aspect important qui doit être mentionné dès le début, est constitué par les caractéristiques particulières des activités de travail dans chacun des ateliers.

Dans l'atelier A, les ouvriers font de nombreuses manœuvres (fermeture et ouverture de soupapes) qui nécessitent de l'effort physique et des déplacements. Dans l'atelier B, la caractéristique prédominante c'est le travail de surveillance et de contrôle des paramètres productifs (automatisation assez poussée) sans déplacements et sans effort physique. Le volume de l'information véhiculé par l'ouvrier est assez réduit, le travail étant monotone.

Dans l'atelier C, on effectue le travail d'emballage de la matière finie, qui arrive sur une bande, dans des sacs; c'est donc un travail qui nécessite un effort physique mais non pas de prestations mentales.

Matériel et méthodes

On a enquêté un nombre de 236 ouvriers,

partagés en groupe A(91), B (70) et C (75). Le niveau de bruit a été enregistré par un sonomètre type Brüel-Kjaer. Ont été enregistrés: l'intensité de bruit, les caractéristiques des spectrogrammes.

Pour l'enregistrement des plaintes des ouvriers nous avons utilisé un check-list détaillé à l'aide duquel on pouvait obtenir les données suivantes:

1. âge, ancienneté, données civiles et sociales;
2. appréciation subjective des facteurs de sollicitation pendant le travail;
3. présence et caractéristique des symptômes de fatigue pendant le travail (mollesse, somnolence, ennui, irascibilité, céphalée, fatigue auditive, fatigue visuelle, gêne musculaire, gêne articulaire, instabilité de l'attention);
4. inventaire des symptômes névrotiques de nature chronique, groupés dans:
 - troubles de sommeil (difficulté d'endormissement, sommeil interrompu, fatigue au réveil, rêves avec des éléments professionnelles, somnolence diurne, insomnie, utilisation de somnifères);
 - troubles psycho-affectifs (difficulté de supporter le bruit en dehors du travail, irritabilité, hyperémotivité, anxiété, instabilité psychique, états dépressifs);
 - troubles sensitifs-sensoriels (paresthésies, hypoacusie, obscurcissements, bourdonnements d'oreille, phosphènes, vertiges, céenstopathies);

- troubles neuro-végétatifs (palpitations, douleurs précordiales, inappétance, nausées, éructations, constipations, troubles vaso-moteurs).

Résultats et discussion

Dans le tab. 1 sont présentés les intensités et les caractéristiques des spectrogrammes du bruit.

Le tableau présenté ci-dessous représente des valeurs moyennes (5 investigations pour chaque atelier). Le bruit a un caractère stable et continu, provenant des installations qui fonctionnent avec toute leur capacité.

Les données concernant le bruit ont été appréciés à l'aide de la scale Noise Rating Number (ISO 1961).

Les fréquences de l'analyse spectrale ayant un niveau de pression acoustique qui dépasse les limites sont: pour l'atelier A-250, 500, 1000, 2000 et 4000 Hz; pour l'atelier B - 500, 1000, 2000, 4000 et 8000 Hz. Pour l'atelier C, aucune valeur ne dépasse les limites prévues par les standards.

On observe donc des bruits de grande intensité dans les deux premiers ateliers, avec des fréquences plus hautes dans l'atelier B. Le bruit est accusé comme principal facteur stressant par 80% des travailleurs du groupe A, 97% du groupe B et 20% du groupe C.

L'âge moyen des sujets a été de 37 ans pour A, 38 pour B et 35 pour C. La quarantaine

	Fréquence (Hz)											Niveau global dB
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16 000	31 500	
Atelier A	75	79	86	101	94	95	96	84	72	62	51	102
Atelier B	81	84	88	84	92	93	96	90	82	71	60	101
Atelier C	75	81	80	82	83	82	79	74	71	65	33	90

Tab. 1

était dépassé par 36% des travailleurs de A, 37% de B et 29% de C.

Le statut social des ouvriers investigués étant semblable (niveau d'éducation, salaire, habitation, situation familiale, etc.), nous ne présentons pas les statistiques. N'ayant pas à notre disposition tous les éléments nécessaires nous n'avons pas pu faire une analyse comparative de l'absentéisme.

Les autres données obtenues à l'aide du check-list sont présentées dans les fig.1 à 5. Chaque groupe de symptômes est présenté aussi synthétiquement à l'aide d'une formule mathématique (*Yoshitake*):

$$\frac{\text{nombre total des plaintes}}{\text{nombre des items} \times \text{nombre de sujets de chaque groupe}} \times 100 \%$$

Ces aperçus synthétiques se trouvent dans la fig. 6.

Le stade dans lequel se place notre enquête – qui en somme revêt un caractère épidémiologique – nous permet plutôt des observations indirectes dans le sens qu'elle peut suggérer des relations cause-effet, mais ne peut pas donner des preuves définitives, que

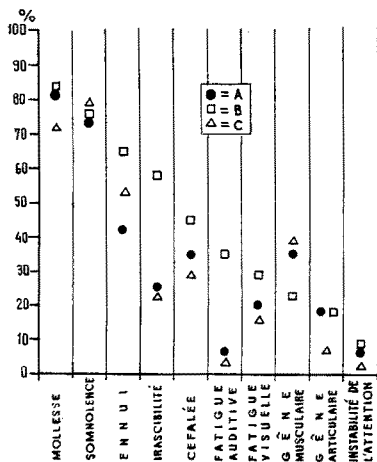


Fig. 1 Symptomatologie de la fatigue

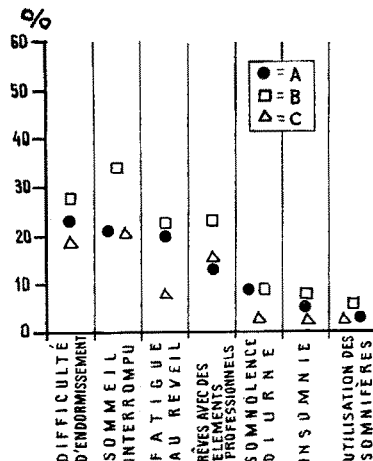


Fig. 2 Troubles de sommeil

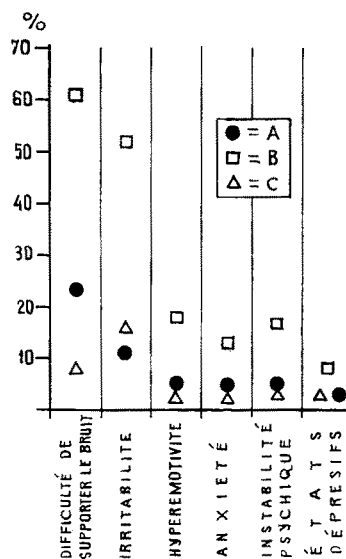


Fig. 3 Troubles psycho-affectifs

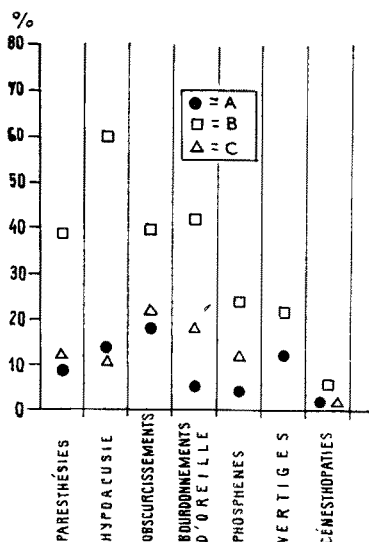


Fig. 4 Troubles sensitifs-sensoriels

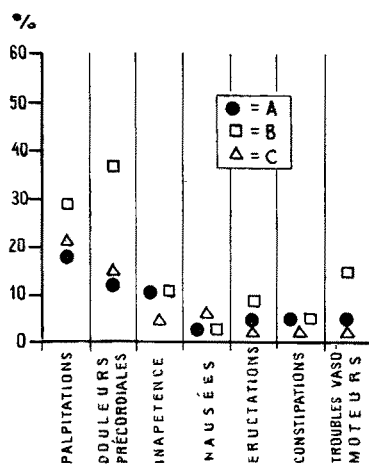


Fig. 5 Troubles neuro-végétatifs

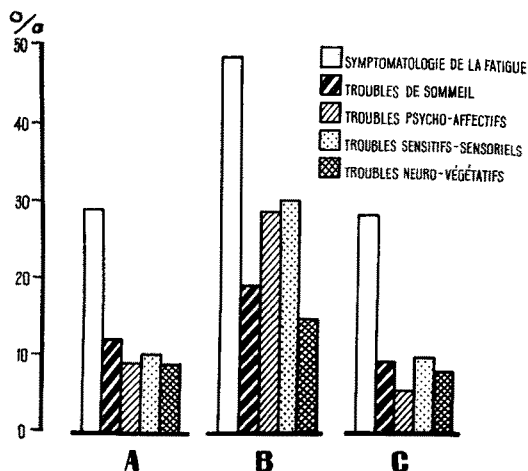


Fig. 6 Représentation synthétique des symptômes enregistrés

seulement des données expérimentales spécifiques pourraient éclaircir.

L'analyse des éléments obtenus permet l'observation assez claire du fait que le groupe B présente une fréquence plus grande de symptômes de fatigue pendant le travail, ainsi qu'une symptomatologie névrotique qui le différencie nettement par rapport aux autres groupes.

Le groupe A exposé à peu près à la même intensité de bruit présente une fréquence de symptômes plus réduite, comparable avec celle du groupe C ayant une exposition au bruit beaucoup moins intense.

Il est tout de même juste d'observer le fait que le bruit trouvé dans l'atelier B contient des fréquences plus élevées.

Encore une explication de cette réactivité différente pourrait être proposée. La relation bruit-réactivité pourrait être envisagée comme une relation S-O-R (stimulus-organisme-réponse). Jugeons une fois les variables les plus importantes qui pourraient interférer au niveau de «0» et qui peuvent l'influencer dans les deux cas. On peut alors constater

qu'il y a un facteur qui différencie les deux groupes et qui a son déterminisme dans le genre particulier du travail de chaque groupe, plus précisément dans le fait que tandis que dans l'atelier A il y a une «décharge motrice» lors du travail, il n'y en a pas au B. On sait que l'activation réticulaire et sympathique a comme objectif primordial une réponse musculaire. La stimulation ergotrope du bruit pourrait être équilibrée dans une certaine mesure par l'activité motrice, dans un cas, tandis que dans l'autre cette stimulation rencontre une prestation de surveillance et de contrôle dans laquelle les mouvements sont considérablement réduits; il y a dans ce cas une situation conflictuelle entre l'hyperactivation imposée par le bruit et la monotonie, qui est génératrice d'un sentiment «d'anxiété et de frustration» comme le dit Bugard. Ces phénomènes pourraient expliquer les dissociations statistiques des symptômes trouvés.

Il reste des éléments à discuter qui ne trouvent pas d'explication dans l'ensemble des faits constatés. Par exemple on pourrait se demander pourquoi l'intensité du bruit trouvé dans l'atelier A n'est pas plus nocive. Même si nous pouvons apprécier qu'un certain facteur peut augmenter la résistance des sujets envers le bruit, on sait qu'il existe tout de même une action permanente qui pourrait être jugée nociceptive au niveau des centres neuro-végétatifs. Cependant, dans notre cas elle ne se reflète pas d'une manière plus nette, par exemple par une différence des fréquences de symptômes des groupes A et C.

Zusammenfassung

Zwei Gruppen von intensivem Lärm (102 dB) ausgesetzten Arbeitern und eine weniger lärmexponierte Kontrollgruppe im gleichen Betrieb wurden untersucht, indem eine genaue Anamnese erhoben und auf Grund einer Checkliste die während der Arbeit auftretenden

Symptome nervöser Ermüdung festgestellt wurden (Schlafstörungen, psychoaffektive Syndrome, sensitivosenensorielle Störungen, neurovegetative Störungen). Die Störungen waren häufiger in der Gruppe, in der Lärm mit Überwachungs- und Kontrollarbeit verbunden war, während die Frequenz in der anderen lärmexponierten Gruppe, die durch manuelle Arbeit ausgezeichnet war, niedriger und nahe derjenigen der Kontrollgruppe war. Der Unterschied wird erklärt, indem in der ersten Gruppe ein Konflikt zwischen der lärminduzierten generalisierten Aktivierung und dem Fehlen einer motorischen Entladung postuliert wird.

Summary

A study was carried out on two groups of workmen exposed to industrial noise of great intensity (102 dB) and a group of the same enterprise exposed to noise of lesser intensity, recording in detail the past history of each case, the symptoms of nervous fatigue appearing during work and neurotic symptoms (sleep disturbances, psychoaffective syndrome, sensitivosenensorial disturbances and neurovegetative disorders). Comparative analysis of the incidence of the disturbances in the three sections showed a higher frequency of the symptoms in the section in which noise was associated with survey and control activity, whereas in the other group, characterized by manual activity, the frequency was lower and very near that of the control group. The difference is attributed to the conflict between the generalized activation induced by noise and the lack of "motor discharge" in the first group.

Bibliographie

- Broadbent D. E.: Non-auditory effects of noise. *Advnct. Sci.* 1961, January, 406.
Bugard P.: Le monde du bruit. L'usine nouvelle, no de printemps, 1965.
Chocholle R.: Le bruit. Paris, C.F.A., 1958.
Gulian E.: Zgomotul si activitatea umana (Le bruit et l'activité humaine). Ed. Acad. R.S.R., 1971, p. 46.
Matsui K. and Sakamoto H.: The understanding of complaints in a noisy workshop. *Ergonomics* 14, 95 (1971).
Veil C.: Effets psychiques du bruit sur les travailleurs. *Arch. Mal. Prof.* 32, 667 (1971).
Yoshitake H.: Relations between the symptoms and the feeling of fatigue. *Ergonomics* 14, 175.(1971).

Adresse de l'auteur principal:

Dr Rossyn Elías, Chef du Laboratoire d'Ergonomie, Institut d'Hygiène et de Santé publique, Str.Dr. Leonte 1-3, Bucarest (Roumanie)