

# Bruit et sommeil

A. Alexandre,<sup>1</sup> Paris

Pourquoi a-t-on besoin de sommeil?

On peut répondre à cela de deux manières. Une réponse fonctionnelle nous fait dire: on dort pour réparer l'usure des tissus et favoriser le rétablissement des performances. Une réponse déterministe nous fait tenir compte de toute une série de réactions en chaîne concernant l'influence de l'obscurité sur notre système nerveux qui, à son tour, exerce diverses modifications physiques et chimiques favorisant le sommeil. En matière de rythme biologique, les deux réponses se complètent et ne peuvent être dissociées.

Le caractère rythmique du sommeil dépend lui-même des rythmes cosmiques qui nous imposent littéralement un repos sans lequel nous ne pourrions vivre.

Mais voyons maintenant comment se déroule une nuit de sommeil.

On distingue généralement cinq stades et la progression du sommeil se déroule à peu près de la façon suivante:

Dans le stade I, on est d'abord somnolent mais réveillé. L'électroencéphalogramme montre un va-et-vient du rythme alpha qui indique une fluctuation de la vigilance cérébrale. Puis on flotte entre l'éveil et le sommeil. Le rythme alpha disparaît de plus en plus pour être remplacé par un rythme de bas voltage et de fréquence irrégulière.

Dans le stade II, apparaissent de rapides bouffées d'ondes de plus grande amplitude, les «fuseaux» de sommeil. Mélangées à ces fuseaux, des ondes de faible amplitude et de basse fréquence apparaissent: il s'agit des ondes delta.

Dans les stades III et IV, les fuseaux de sommeil disparaissent et les ondes delta deviennent de plus en plus régulières, ont une amplitude de plus en plus grande et de plus basse fréquence. Les stades III et IV sont souvent dénommés «sommeil delta», «sommeil lent» ou «sommeil profond», alors que les stades I et II sont dénommés «sommeil léger».

Le cinquième stade – stade REM, ou sommeil paradoxal – est caractérisé par des ondes rapides de faible amplitude (comme dans le stade I) et par de nombreux mouvements oculaires (REM = Rapid Eye Movement). C'est au cours de ce stade REM que l'on estime que surviennent la plupart des rêves.

L'ensemble des cinq stades dure environ 80 à 120 minutes et une nuit typique comporte plusieurs cycles (4 ou 5 en général) au cours desquels on assiste au déroulement de ces divers stades.

De fait, le sommeil n'obéit pas toujours à des lois aussi strictes et certaines irrégularités ou changements systématiques apparaissent dans la succession des stades de sommeil.

Chaque personne a un «modèle» de sommeil qui lui est personnel et qui varie, en outre, d'une nuit à l'autre.

De façon générale, cependant, on passe la majeure partie de la nuit dans le sommeil léger (50% du

**Le bruit diminue la durée et la profondeur du sommeil, ce qui risque d'affecter gravement la santé de l'homme.**

temps) et dans le sommeil paradoxal (20 % du temps). Il s'agit là d'un chiffre valable pour le sommeil des adultes. Chez le nourrisson, le sommeil paradoxal (REM) constitue environ 50 % du sommeil et ce n'est que vers 18-24 mois que le taux de sommeil paradoxal devient identique à celui de l'adulte. (Il est à noter que le sommeil paradoxal existe chez tous les mammifères.) Après les deux premières heures de sommeil, on passe de moins en moins de temps dans le sommeil profond et de plus en plus de temps dans le sommeil paradoxal. On peut ainsi estimer que chaque être humain passe environ cinq ans de sa vie à rêver. Selon le Professeur Jouvet, l'activité onirique constituerait un troisième état fonctionnel du système nerveux, différent de l'éveil et du sommeil: l'esprit aurait donc autant besoin de sommeil que le corps.

La perturbation du sommeil par le bruit dépend du stimulus (type de bruit, intensité, durée, répétition) et du stade de sommeil où l'on se trouve, ainsi que de variables individuelles (âge, état de santé, etc.). Il convient donc d'examiner successivement l'influence de ces diverses variables.

## L'intensité des bruits perturbateurs

Certains sujets sont réveillés par un bruit de 40 dBA, tandis que d'autres ne sont pas réveillés par un bruit de 75 dBA (bien que des changements de stade ou des modifications de l'EEG puissent être observés). Mais, étant donné que l'on est soumis, au cours d'une même nuit, à différents types de bruit, il apparaît que la configuration chronologique des bruits, l'alternance de différentes intensités et les rapports entre bruits de pointe et bruit de fond jouent un rôle considérable.

Les expériences menées au Centre d'Etudes Bioclimatiques de Strasbourg ont nettement mis en relief ce problème [13]. Les chercheurs ont constaté qu'un trafic réduit perturbe plus le sommeil qu'un trafic intense (à bruits de pointe et de fond pourtant équivalents): l'accoutumance est donc sans doute plus facile à obtenir lorsque les bruits sont réguliers et fréquents que lorsqu'ils sont irréguliers et rares.

D'autre part, on constate que le sommeil est significativement perturbé lorsque la différence «bruit de pointe/bruit ambiant» atteint 15 décibels, qu'il s'agisse du bruit de la circulation automobile ou du bruit des avions.

## Les périodes de sommeil sensible

Il est plus facile de réveiller quelqu'un au cours des phases de sommeil léger (I et II) qu'au cours du sommeil profond (III et IV). L'accord n'est cependant pas un-

<sup>1</sup> Co-auteur, avec Jean-Philippe Barde, du livre «Le temps du bruit», Editions Flammarion, Paris 1973.

nime en ce qui concerne l'influence du bruit sur le sommeil paradoxal (REM): celui-ci ressemble parfois aux stades III et IV et parfois aux stades I et II.

Il semble qu'au cours du sommeil paradoxal, certains bruits pas trop intenses puissent être incorporés dans un rêve et, de ce fait, ne pas produire un réveil comportemental. Il s'agit là d'un phénomène connu depuis longtemps des analystes: le rêve serait un protecteur du sommeil car il incluerait certains stimuli dans sa symbolique.

Une telle constatation pose le problème de la signification du stimulus. S'il semble que certains bruits soient intégrés dans la phase des rêves sans conduire au réveil proprement dit, il apparaît, a contrario, que le sommeil léger peut être facilement interrompu par certains bruits très significatifs, bien que peu intenses, tels que l'énoncé de son propre nom, ou les pleurs du bébé pour la mère.

Une véritable évaluation des signaux se produit donc en fonction de l'expérience que l'on a de ces signaux et un mécanisme physiologique «décide» si le réveil doit se produire ou non.

### Les variables individuelles

Tous les chercheurs ont constaté que les réactions au bruit durant le sommeil varient notablement d'un individu à l'autre. Certaines variations, comme nous allons le voir, ont trouvé des explications; mais d'autres ont des causes très incertaines ou parfois même complètement inconnues, quand elles ne sont pas complètement ignorées, telles les variables socioculturelles.

Seuls seront évoqués ci-après les facteurs individuels dont on a pu faire ressortir l'importance au cours d'expériences en laboratoire.

#### L'âge

La qualité du sommeil diminue avec l'âge: le sommeil devient subjectivement plus léger, les réveils sont plus fréquents et la durée d'endormissement s'allonge.

Lukas et Kryter, en étudiant l'effet des bruits d'avions sur des sujets d'âges différents, ont observé des différences de réactions importantes en fonction de l'âge: tandis que les sujets de plus de 70 ans sont réveillés dans 72 % des cas, les enfants de 7-8 ans ne sont réveillés que dans 1 % des cas [8].

Il semble que, si le seuil en-deçà duquel on n'observe pratiquement pas de réveil comportemental peut être fixé à 50 dBA pour les enfants, il doit l'être à 30 dBA pour les adultes et à fortiori pour les personnes âgées. Etant donné qu'à moins d'un bouleversement total des habitudes familiales et sociales les enfants vivent généralement au domicile des parents, il faudrait définir les seuils d'acceptabilité en fonction de la sensibilité des personnes de plus de 60 ans, quand on sait que les personnes âgées représentent 1/5ème de la population.

#### Le sexe

Steinicke a montré que les femmes – et en particulier les ménagères qui n'exercent pas de métier – sont plus facilement réveillées par le bruit que les hommes [14]. De façon générale, sous l'effet du bruit, les femmes passent beaucoup plus souvent que les hommes du sommeil profond au sommeil léger.

#### L'état de santé

Certaines maladies mentales ou physiques rendent le sommeil plus sensible aux stimuli extérieurs, le bruit ne constituant sans doute qu'un de ces stimuli. Et ce n'est pas l'usage des somnifères qui peut résoudre le problème car, selon le Professeur Jouvét, la plupart des somnifères réduisent ou suppriment l'activité onirique [5].

Mais si l'état de santé peut influencer sur la sensibilité au bruit, inversement la perturbation répétée du sommeil pourrait à son tour conduire à des modifications du comportement: plus grande agressivité, mauvaise humeur, etc. [9]. Les expériences en laboratoire sont restées beaucoup trop brèves jusqu'à maintenant pour que la moindre conclusion à cet égard puisse être tirée. A tout le moins, il se peut que le bruit agisse comme un «multiplicateur», en ce sens qu'il augmenterait la dépression du déprimé, l'anxiété de l'anxieux, etc.

#### La privation de sommeil

Les effets de la privation de sommeil – que celle-ci soit totale ou partielle – sont d'ordre physiologique et psychologique.

En ce qui concerne la privation partielle de sommeil, on peut la considérer sous deux angles différents: réduction de la durée totale du sommeil, privation ou perturbation systématique de certains stades du sommeil. Suivant les cas, on assisterait donc à une privation quantitative de la «ration» de sommeil ou à une privation qualitative de celui-ci.

#### La privation du sommeil paradoxal

Rappelons qu'une nuit de sommeil typique comporte quatre ou cinq périodes de sommeil paradoxal et qu'au total on passe environ 20 % de la nuit à rêver. La question que l'on se pose depuis de nombreuses années est de savoir si cette quantité de rêves est absolument nécessaire à l'homme.

Dement a montré que, quand on réveille systématiquement un dormeur pendant le sommeil paradoxal, ce dormeur consacre ensuite – lorsque l'on ne perturbe plus son sommeil – plus de temps à rêver que normalement [3]. Le sommeil paradoxal devient alors relativement insensible aux stimuli sonores. Il semblerait donc que, quoi qu'il arrive, on ne pourrait pas nous retirer la quantité de rêves dont nous avons constitutionnelle-

ment besoin. Ce phénomène est confirmé par les résultats d'une étude d'Oswald concernant les effets d'injections d'héroïne. Sous l'héroïne, la durée du sommeil paradoxal diminue fortement, mais après que les injections d'héroïne aient cessé, la durée du sommeil paradoxal augmente de plus en plus au détriment des stades III et IV et ce n'est que deux mois après les injections que le sommeil redevient normal [10].

Cette impression que les rêves sont nécessaires à l'homme semble corroborée par le fait que les sujets privés de sommeil paradoxal montrent des symptômes de confusion mentale, de suspicion et de repli sur soi [1] et que l'apprentissage d'une tâche au cours de la journée s'en trouve altéré [15].

Différents chercheurs en ont conclu que le sommeil paradoxal permet de fixer les informations dans la mémoire à long terme et aide à assurer les fonctions synthétiques et reconstituantes du cerveau. Une autre théorie a été proposée récemment par le Professeur Jouvet: la phase de rêves assurerait la reprogrammation génotypique du système nerveux central. Cela voudrait dire que nos rêves rappelleraient quotidiennement à notre cerveau (selon un code non encore déchiffré) la façon dont il avait été programmé à la naissance. Dans cette hypothèse, le bruit nuirait à la reprogrammation quotidienne [6].

#### *La privation du sommeil profond*

Le sommeil profond joue un rôle important pour la croissance de l'organisme, car la décharge de l'hormone de croissance dans le sang diminue si la phase de sommeil profond est réduite [12]. En outre, les sujets privés de sommeil profond ont des réactions hypochondriaques et dépressives [1].

#### *La privation du sommeil léger*

On considérait jusqu'à une période récente que la privation du sommeil léger était moins grave que la privation du sommeil profond ou des rêves. On en est maintenant beaucoup moins sûr, mais les résultats d'expérience manquent. Tout au plus peut-on citer ce commentaire, peu scientifique sans doute, mais peut-être empiriquement exact, de Marcel Proust: «Ce sont les sommeils légers qui ont une longue durée, parce qu'intermédiaires entre la veille et le sommeil, gardant de la première une notion un peu effacée mais permanente, il leur faut infiniment plus de temps pour nous reposer qu'un sommeil profond, lequel peut être court [11].»

#### *Les effets sur les performances d'une diminution du sommeil*

Les tâches qui souffrent le plus d'une privation modérée du sommeil sont les tâches de vigilance, ainsi que celles qui sont effectuées mentalement ou sur machine.

Wilkinson a montré que quelqu'un qui a été privé d'une partie de son sommeil effectue les performances *plus lentement* qu'un autre [17]. En outre, la détection des signaux (auditifs, en particulier) par un sujet privé de sommeil est accompagnée de nombreuses *erreurs*. Après deux nuits de sommeil de cinq heures seulement, l'efficacité au travail diminue et un état de somnolence s'établit, qui décroît la sensibilité.

Les tâches qui sont les plus affectées par une privation modérée de sommeil sont les tâches inintéressantes, familières, difficiles et longues.

#### **L'accoutumance au bruit**

Etant donné que le seuil d'éveil au cours du stade REM décroît au fur et à mesure que la nuit s'avance, le dormeur va devenir de plus en plus sensible aux stimuli extérieurs. Par conséquent, toute adaptation au cours des premières heures du sommeil à des stimulations connues, ayant eu lieu déjà au cours des nuits précédentes, pourra être annulée par une sensibilité accrue au bruit au cours des dernières heures de la nuit. Seuls les bruits intériorisés dans les rêves pourront donner l'impression d'une adaptation.

Selon Berry et Thiessen, il est possible que l'accoutumance soit facilitée si les bruits nocturnes sont semblables aux bruits diurnes que l'on a appris à connaître et pour lesquels un véritable «modèle neuronal» a pu être formé [2]. Cependant ces auteurs notent qu'une telle accoutumance sera fortement «modulée» par les facteurs personnels, tels que l'attitude à l'égard du bruit et l'anxiété quant aux effets possibles du bruit sur la santé. Certaines personnes souffriront plus d'une perturbation du sommeil par le bruit simplement parce qu'elles auront attaché une signification particulière à ce bruit.

De façon générale, les chercheurs estiment que l'adaptation au bruit dans le sommeil n'est qu'une adaptation *apparente*, qui semble résulter d'une «amnésie» des réveils et des troubles du sommeil subis durant la nuit: on oublierait consciemment ou inconsciemment que le bruit a perturbé notre sommeil. Ce point semble confirmé par le fait que les sujets dont on étudie le sommeil sous-estiment le plus souvent le nombre de fois où ils se sont réveillés au cours d'une période d'exposition au bruit.

«L'idée que les gens s'adaptent au bruit est un mythe; en matière de réactions végétatives, il n'existe pas d'adaptation au bruit», a déclaré le Prof. Lehmann, physiologiste à l'Institut Max-Planck [16]. Les voies cochléaires sont – chez tous les vertébrés supérieurs – le premier organe à être éveillé et le dernier à disparaître dans le sommeil. Sentinelles de nos sens, toujours en alerte, nos oreilles seraient donc les ultimes gardiennes de notre sécurité. Pendant le sommeil, nous fermons les yeux, mais nos oreilles restent ouvertes.

Ce problème de l'adaptation ou de la non-adap-

tation au bruit reste cependant assez mal connu, dans la mesure où les expériences en laboratoire ne restituent pas les vraies conditions de la vie et ne sont pas d'une durée suffisante pour conduire à des conclusions fiables.

Il faudrait multiplier les expérimentations in situ sur de larges échantillons de population dans les conditions habituelles de vie. C'est la seule méthode qui permettra de mesurer les effets cumulatifs de la perturbation du sommeil sur une longue période de temps. Ces effets cumulatifs, pouvant provenir de troubles fréquents du sommeil, sont actuellement inconnus.

Il s'agit là d'un des problèmes majeurs touchant aux effets du bruit: nous ne connaissons pas les effets à long terme de l'exposition au bruit de tous les jours et aucune méthode valable n'a été proposée jusqu'à maintenant pour combler cette lacune. Or il est possible que l'exposition prolongée aux bruits de la vie quotidienne, jointe à l'exposition prolongée à d'autres nuisances ne présentant pas un danger immédiat, provoque au bout d'un certain nombre d'années des troubles de santé dont on ne saura plus finalement distinguer la ou les causes, et qui ne pourront donc conduire qu'à des actions curatives diffuses et inadaptées.

### L'utilisation des boules Quiès

Pour tenter d'évaluer les effets du bruit sur le sommeil en termes quantitatifs, nous avons procédé à une petite enquête auprès des Laboratoires des Boules Quiès qui nous ont fourni les résultats ci-après [7]:

En 10 ans, de 1960 à 1970, la vente des boules Quiès est passée de l'indice 100 à l'indice 234.

Par type d'agglomération, la consommation s'établit comme suit:

- Communes rurales	0,7 %
- 2 000- 5 000 habitants	1,3 %
- 50 000-100 000 habitants	1,6 %
- > 100 000 habitants	3,2 %
- Agglomération parisienne	4,8 %

Par âge, on obtient les chiffres suivants:

- 25 à 34 ans	1,30 %
- 35 à 64 ans	2,30 %
- > 65 ans	1,90 %

On remarquera que les personnes âgées, contrairement à ce que l'on pourrait penser a priori, consomment moins de boules Quiès que les personnes d'âge moyen: serait-ce parce qu'à partir d'un certain âge on utilise plutôt des somnifères, ou pour d'autres raisons? Aucune étude approfondie n'ayant été entreprise à ce sujet, on ne peut formuler que des hypothèses.

Par catégorie socio-professionnelle, on obtient:

- Agriculteurs	0 %
- Ouvriers	0,50 %
- Artisans et commerçants	1,70 %
- Employés et cadres moyens	3,80 %
- Cadres supérieurs et professions libérales	4,30 %
- Non actifs	1,70 %

Dans l'ensemble, les études menées par le Laboratoire Quiès montrent que la consommation est plus importante:

- en milieu urbain ou fortement industrialisé;
- dans les catégories socio-professionnelles supérieures;
- dans les régions méridionales ou à fort passage touristique;
- durant les périodes chaudes de l'année et de grands déplacements.

Ces résultats nous semblent intéressants dans la mesure où leur interprétation ne prête à aucune ambiguïté: on n'utilise les boules Quiès que pour se protéger du bruit, alors que l'on utilise des somnifères pour de multiples raisons (le bruit ne constituant qu'une de ces raisons).

Si l'on parvenait à procéder à des enquêtes transversales et longitudinales plus approfondies concernant la consommation de boules Quiès, on disposerait alors d'un véritable indicateur social relatif à la perturbation du sommeil par le bruit. Certes, un tel indicateur ne saurait refléter toute l'ampleur du problème, car il faut bien de la patience pour supporter des boules de cire dans les oreilles; il refléterait cependant les cas les plus critiques, un peu à la façon dont la portion émergée des icebergs indique une masse de glace beaucoup plus importante que ce qui est visible à la surface.

Les quelques conclusions que l'on peut tirer des travaux menés jusqu'à présent concernant les effets du bruit sur le sommeil sont les suivantes:

- Les bruits irréguliers et se détachant du bruit de fond sont particulièrement perturbants pour le sommeil.
- Des bruits ne conduisant pas au réveil comportemental peuvent cependant produire des modifications physiologiques, dont certaines (les changements de stade du sommeil, par exemple) peuvent nuire à la qualité du sommeil, tandis que d'autres restent incertaines quant à leur caractère plus ou moins nuisible.
- Les bruits survenant au cours des phases de sommeil léger (et parfois au cours des phases de rêves) sont particulièrement perturbants.
- Les personnes âgées, ainsi que les malades et les personnes atteintes de troubles psychiques, constituent une fraction de la population très sensible au bruit ou pouvant être fortement perturbée dans le

sommeil par des bruits excessifs. Cette population sensible représente à peu près le quart de la population totale, d'où l'on en déduit que les mesures de protection contre le bruit devraient être adoptées compte tenu des réactions de cette importante fraction de la population et non pas en référence à des individus «moyens» qui n'existent qu'en statistique.

- Les expériences en laboratoire, si elles ont l'avantage de permettre une étude approfondie et contrôlée de diverses variables techniques et physiologiques, ont l'inconvénient de placer les sujets dans un environnement qui ne leur est pas familier et de ne pas permettre une étude des effets à long terme d'une perturbation répétée et prolongée du sommeil: il conviendrait, par conséquent, de favoriser le plus possible les études «in situ».

Au terme de ce bref tour d'horizon des effets du bruit sur le sommeil, quelques remarques sont nécessaires quant à la dimension sociale du problème. En effet, le bruit ne produit pas seulement des effets sur chaque individu isolément, il en produit aussi sur la société dans son ensemble. Et ces effets sociaux sont plus que la simple résultante d'une addition d'effets individuels. Il se pourrait, en particulier, que le bruit, s'ajoutant à la surpopulation des villes, soit responsable de certains troubles collectifs. A cet égard, des chercheurs américains, qui avaient procédé à une enquête sur la relation entre la densité de population à Chicago et certaines pathologies, ont estimé que «le nombre de personnes par pièce (dans un logement) pourrait constituer un facteur important dans le développement de certaines pathologies (mortalité juvénile et taux de natalité excessif)» [4]. La délinquance juvénile pourrait être due, selon ces chercheurs, au fait que «les enfants trouveraient leur logement bruyant, sans intimité, etc.».

Mais ne spéculons pas et prenons des cas concrets. La surdité professionnelle, par exemple, constitue une infirmité pour chacun des hommes qui la subit, mais elle affecte également l'ensemble de la société lorsque des journées de travail sont perdues pour cause de maladie et lorsque l'infirmité donne lieu à une indemnité payée par la Sécurité Sociale.

Quant aux troubles du sommeil, ils peuvent aboutir à un surcroît de fatigue et, par conséquent, à une baisse du rendement au travail, à des accidents et à l'absentéisme; ils peuvent également aboutir à une consommation exagérée de somnifères pour dormir la nuit, et d'excitants, pour rester éveillés le jour: non seulement on observerait là un coût social direct (consommation médicale), mais également un coût social indirect à plus long terme, dans la mesure où l'abus des médicaments pourrait favoriser l'apparition ou le développement de certaines maladies.

Une détérioration des relations humaines est également à redouter, aussi bien à l'intérieur de la famille qu'avec les voisins ou les collègues de travail. Soumises

nuit et jour à une ambiance bruyante, certaines personnes vont se replier sur elles-mêmes et éviter la communication avec autrui, d'autres vont manifester une agressivité exacerbée dans la vie familiale.

Le bruit possède, en effet, le paradoxal privilège de porter atteinte à l'intimité de chacun et de gêner en même temps les communications entre les êtres. La civilisation du bruit force au silence les relations humaines. Elle empêche l'introversion comme l'extraversion, l'isolement comme la participation.

De tels effets resteront-ils toujours aussi bien supportés? Rien n'est moins sûr.

Il n'est pas exclu qu'à partir d'un certain degré de gêne, un seuil d'exaspération soit franchi. Ce qui n'est encore le plus souvent qu'une frustration tolérée pourrait alors devenir une frustration refusée.

Les plaignants, s'ils ne sont pour le moment qu'une minorité, représentent sans doute une proportion de la population beaucoup plus importante qu'il n'y paraît. Si la majorité est silencieuse, elle n'est pas sourde pour autant. Elle pourrait même suivre un jour les plaignants et se manifester avec virulence. On aboutirait alors à des plaintes collectives organisées, à des mouvements sociaux de grande ampleur, dans la mesure où un sentiment de frustration et l'impression d'être «oublié» pourraient être exploités sur un plan politique.

La situation deviendrait alors incontrôlable et les pouvoirs publics seraient acculés à entreprendre en catastrophe une action de grande envergure. Celle-ci se révélerait infiniment plus coûteuse – économiquement et socialement – que ne l'eût été une action préventive ou, à tout le moins, une action curative entreprise à temps.

#### Résumé

Le présent article fait le point des connaissances actuelles concernant les effets du bruit sur le sommeil et contient quelques propositions susceptibles d'aider à la prise des décisions par les pouvoirs publics.

Après une brève description des conditions dans lesquelles se déroule une nuit de sommeil, on évoque les rôles respectifs joués par l'intensité des bruits, les stades de sommeil et enfin les variables individuelles. Le bruit influence, en effet, le sommeil de façon relative et non pas absolue: les stades de sommeil léger et parfois les stades de sommeil paradoxal sont plus sensibles au bruit que les stades de sommeil profond; de même, les personnes âgées sont plus facilement réveillées que les enfants, etc.

Quelques statistiques sont fournies concernant la consommation des boules auriculaires, consommation qui semble constituer un véritable indicateur de la gêne due au bruit.

Enfin, après avoir mis en doute la possibilité d'une accoutumance au bruit nocturne (on s'accoutume à la gêne et non pas au bruit), on essaie de déterminer les conséquences individuelles et sociales que le bruit nocturne risque de provoquer.

#### Zusammenfassung

##### Lärm und Schlaf

Der Artikel gibt einen Überblick über die gegenwärtigen Kenntnisse von Schlafstörungen durch Lärm und enthält einige Vorschläge von durch die öffentliche Hand zu ergreifenden Massnahmen.

Nach der kurzen Beschreibung der Bedingungen, unter welchen

sich eine durchschlafene Nacht abspielt, werden die Rollen, welche die Intensität des Lärms, die verschiedenen Schlafstadien und die individuellen Variablen spielen, aufgeführt. Tatsächlich beeinflusst der Lärm den Schlaf nur relativ; er hat eine grössere Wirkung bei Stadien des leichten Schlafes, auch werden ältere Leute leichter aufgeweckt als Kinder usw.

Einige aufschlussreiche Statistiken betreffend die Verwendung von Gehörschutzpfropfen sind aufgeführt.

Schliesslich, nachdem die Möglichkeit einer Gewöhnung an Nachtlärm in Zweifel gestellt wird (man gewöhnt sich an die Störung, aber nicht an den Lärm), werden die individuellen und sozialen Folgen, die Nachtlärm hervorrufen kann, beschrieben.

### Summary

#### Noise and Sleep

The article gives a survey of the present knowledge on sleep disturbances caused by noise, and contains some proposals for measures to be taken by public authorities.

The conditions under which a night of sleep takes place are shortly described; the parts played by the intensity of noise, the various stages of sleep and the individual variables are mentioned. As a matter of fact, noise influences sleep only relatively and not absolutely. Noise affects light and sometimes paradoxical sleep more than deep sleep, elderly people are more easily awakened than children, etc.

Some statistics are given as to the consumption of ear plugs, which seems to be an effective indicator of annoyance caused by noise.

Finally, it is shown that habituation to nocturnal noise is very doubtful (one can get used to annoyance but not to noise), and an attempt is made to determine individual and social consequences which nocturnal noise may provoke.

### Références

- [1] Agnew H. W., Webb W. B. et Williams R. L.: Comparison of Stage Four and 1-REM Sleep Deprivation. *Percept. mot. skills* 24, 851-858 (1967).
- [2] Berry B. et Thiessen G. J.: The Effects of Impulsive Noise on Sleep. National Research Council, Canada, rapport no. APS, 478, 1970.
- [3] Dement W. C.: The Effect of Dream Deprivation. *Science* 131, 1705-1707 (1960).
- [4] Galle O. R., Gove W. R., McPherson J. M.: Population Density and Pathology: What Are the Relations for Man? *Science* 176, 23-30 (1972).
- [5] Jouvet M.: Neurophysiology of the States of Sleep. *Physiol. Rev.* 47, 117-177 (1967b).
- [6] Jouvet M.: Le discours biologique. *La Revue Médicale*, no. 16 (1972).
- [7] Lettres des Laboratoires des boules Quiès, 16 mai et 1er juin, 1972.
- [8] Lukas J. S. et Kryter K. D.: Awakening Effects of Simulated Sonic Booms and Subsonic Aircraft Noise on Six Subjects, 7 to 72 Years of Age. NASA 1-7892 SRI Project No. 7270, Etats-Unis.
- [9] Morgan P. A. et Rice C. G.: Behavioural Awakening in Response to Indoor Sonic Booms. JSVR, University of Southampton, Tech. Rep. 41, 1970.
- [10] Oswald I.: Sleep, the Great Restorer. *New Scientist*, 23 avril, 1970.
- [11] Proust M.: Sodome et Gomorrhe. Gallimard, collection de la Pléiade, Tome II (p. 986), Paris.
- [12] Sassin J. F., Mace Parker D. C., Grotlin J. W., Johnson R. W. et Rossman L. G.: Human Growth Hormone Release: Relation to Slow-Wave Sleep and Sleep-Waking Cycles. *Science* 165, 13 (1969).
- [13] Schieber J. P.: Etude analytique en laboratoire de l'influence du bruit sur le sommeil. Rapport DGRST - Centre d'Etudes Bioclimatiques du CNRS, Strasbourg 1968.
- [14] Steinicke G.: Die Wirkungen von Lärm auf den Schlaf des Menschen. Westdeutscher Verlag, Köln, no. 416, 1957.
- [15] Stern W. C.: Effects of REM Sleep Deprivation Upon the Acquisition of Learned Behaviour in the Rat. *Psychophysiology* 6, 224-225 (1969).
- [16] US-EPA no. NTID 300-11: The Social Impact of Noise. Washington 1971.
- [17] Wilkinson R. T.: Sleep Deprivation: Performance Tests for Partial and Selective Sleep Deprivation. *Progress in Clinical Psychology*, Eds. L. A. Abt et B. F. Riess, vol. VII, Grune et Stratton, New York 1968.

### Adresse de l'auteur

Ariel Alexandre, Organisation de Coopération et de Développement Economiques, 2, rue André-Pascal, F-75775 Paris Cedex 16.