



CE DORMEUR VOLONTAIRE a des électrodes fixées sur la peau du crâne et les yeux pour l'enregistrement de l'activité cérébrale et des mouvements des yeux.

Des découvertes sur le sommeil à vous

Par H. FANTEL.

C'EST épatant. D'habitude, on vous met à la porte si l'on vous prend à dormir sur le travail. Moi, on me paie pour dormir.

Je viens d'entrer dans le laboratoire du Sommeil, à l'hôpital de Montefiore, à New York, où je dois passer la nuit comme cobaye. C'est un travail de tout repos, me dis-je, tandis que je me glisse dans le lit et qu'un technicien branche des fils sur mon cerveau.

Ce n'est pas douloureux. Il me colla une douzaine de fils sur la peau du crâne, deux autres à côté de chaque œil, et un fil de masse sur l'oreille. Les fils sont si légers et si souples que je peux à peine sentir le réseau judicieusement disposé sur ma tête.

La lumière est éteinte. La salle est insonorisée et dans l'obscurité confortable et silencieuse, je ne tarde pas à m'endormir. C'est maintenant que commence mon travail.

Dans la salle voisine, un dispositif d'enregistrement de seize éléments entre en action, traçant les impulsions électriques venant de mon cerveau et des muscles de mes yeux. Michael Pessah, un jeune homme qui a appris à la fois la médecine et l'électronique,

est chargé de mener l'expérience. Il passe la nuit à regarder dérouler les longues bandes de papier millimétré portant les courbes tracées par les stylets reliés à mon cerveau. La vitesse de déroulement est de 60 cm/mn.

Les études du sommeil de ce genre en sont encore à leurs débuts. Mais les quelques découvertes qu'on a déjà faites ont réduit à néant certaines vieilles notions sur le sommeil.

● Le sommeil n'est pas uniquement un état de repos. Suivant des observations récentes, certaines étapes du sommeil soumettent le corps à des efforts plus durs qu'à l'état de veille. Des gens qui semblent mourir paisiblement dans leur sommeil meurent en réalité d'épuisement à cause de leurs rêves. Cette découverte pourrait provoquer un changement profond dans le traitement de certaines maladies.

● Les rêves ne sont pas un ornement du sommeil. C'est une nécessité vitale. Il semble que la dépression mentale et d'autres troubles affectifs, l'alcoolisme, l'usage des drogues, l'insomnie et la fatigue chronique sont plus ou moins liés à une insuffisance des rêves.



LE GRAPHIQUE ENREGISTRE indique l'excitation mentale.

écarquiller les yeux

● « Je fais tant de rêves que je suis épuisé quand je me réveille » (c'est faux. Plus vous rêvez, mieux vous vous reposez).

● « J'ai dormi comme une souche toute la nuit » (Faux. Le sommeil profond et le sommeil léger alternent en périodes de 90 minutes environ).

● « Si je veux bien me reposer, je prend un somnifère » (Faux. Les barbituriques produisent une espèce d'anesthésie, un état inconscient qui n'est pas le vrai sommeil. Ils empoisonnent plus ou moins le système nerveux central).

On trouvera dans cet article ces constatations entre d'autres qui ouvrent la voie à une nouvelle conception du sommeil.

Ces découvertes permettent d'envisager certains développements.

1. Un traitement efficace de nombreuses maladies mentales.

2. Un sommeil concentré qui réduit la durée de sommeil nécessaire à deux ou trois heures seulement.

3. Une activité plus efficace pendant la veille grâce à la meilleure qualité du sommeil. Les spécialistes reconnaissent que l'on est encore loin de tout cela, mais les recherches actuelles posent les bases pour ces progrès.

Avant de me conduire à ce dortoir, Passah m'a montré le laboratoire à côté. Cela a plutôt l'air d'un poste de commande de lancement de fusée que celui d'un service médical. Des armoires d'amplificateurs, des oscilloscopes cathodiques, des cadrans, des boutons de commande, couvraient tout un côté. Des dispositifs étranges étaient suspendus à une étagère. C'étaient des convertisseurs de signaux pour la surveillance de la cadence de respiration, de battements cardiaques, la température, la tension artérielle, le débit sanguin, la tension musculaire, les mouvements du corps, la transpiration, les contractions gastriques, et même les variations de circonférence du pénis.

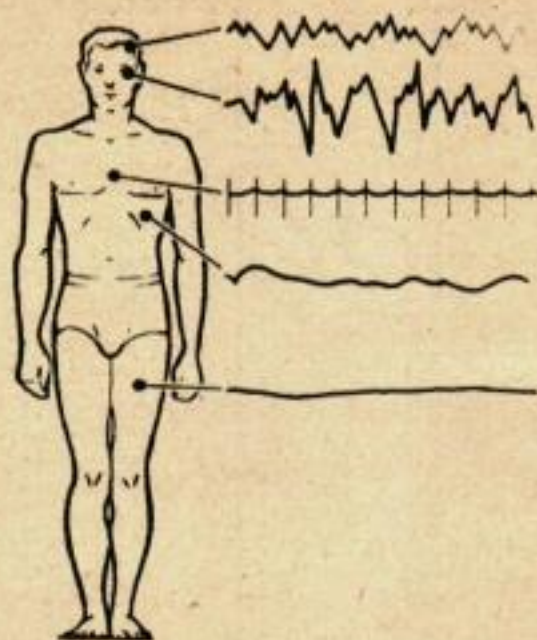
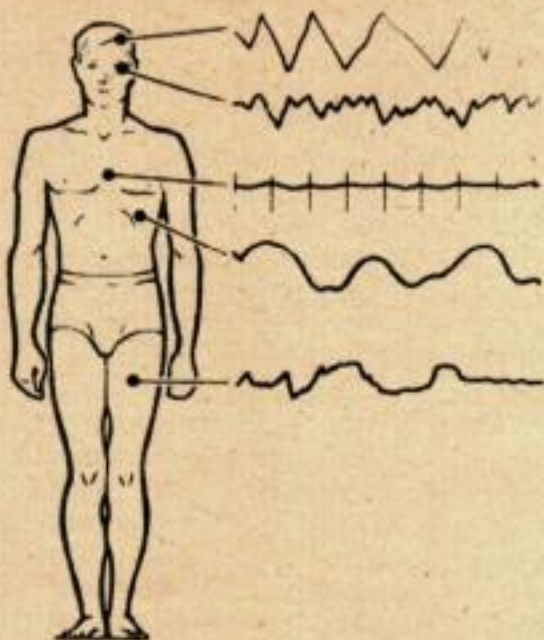
« Détendez-vous, dit Passah. On va seulement vous brancher des fils sur la tête. »

Ma collaboration fait partie d'une suite d'observations devant permettre de mieux comprendre ce qui se passe pendant le sommeil, qui occupe le tiers de l'existence de l'homme.

L'humanité a toujours été intriguée par les mystères du sommeil, avec son inconscience totale et ses rêves. Mais ce n'est que depuis dix ou quinze années, grâce aux progrès de l'électronique, qu'il a été possible de faire des observations valables sur ce qui se passe dans le corps et l'esprit d'un homme qui dort.

Le premier progrès spectaculaire dans ce domaine était dû au hasard. En avril 1952, un jeune étudiant diplômé de l'université de Chicago nommé Eugène Aserinsky était en train de prendre un EEG (électro-encéphalogramme, ou enregistrement des ondes électriques du cerveau) d'un patient endormi lorsque l'un des stylets fut soudain agité de mouvements brusques. Il crut d'abord que la machine était détraquée. En vérifiant, il s'aperçut que l'agitation provenait d'une électrode placée près de l'œil du dormeur. Il plaça une autre électrode près de l'autre œil. L'agitation fut observée sur les deux lignes. Elle était causée évidemment par des courants de mouvement produits par un mouvement rapide des muscles oculaires. Il s'en convainquit en regardant les globes oculaires se déplacer sous les paupières.

Aserinsky fut tout surpris de découvrir que tout les dormeurs qu'il avait mis en observation avaient de 4 à 7 périodes de mouvements rapides des yeux (REM) au cours de la nuit, couvrant à peu près le tiers de la période totale de sommeil. De plus, les autres branchements montrant l'activité électrique de différentes parties du cer-



Deux phases de sommeil nocturne

veau manifestaient également une activité plus grande pendant les périodes REM. Aserinsky se rendit compte qu'il était sur une nouvelle piste. Mais où menait-elle ?

On pouvait essayer de le savoir en réveillant brusquement les dormeurs en plein REM. Beaucoup se réveillèrent dans un état de surexcitation, débitant des histoires à dormir debout, meublées d'événements bizarres, quelquefois effrayants. Si on ne les avait pas réveillés à ce moment-là, ils ne se seraient jamais rappelés ces rêves. Tout ce dont on rêve pendant le REM est oublié. Les rêves dont nous nous rappelons se produisent pendant une autre phase du sommeil. Ce sont des fantaisies mi-conscientes d'un genre beaucoup plus aimable. Les rêves fantastiques donnaient également l'explication des girations rapides des yeux. Le dormeur regardait sans doute ce qu'il voyait dans son rêve.

Derrière le calme, le chaos

Tandis que les yeux virent, les muscles des bras, des jambes et du dos sont complètement détendus. Au début de chaque phase REM, le corps entier se décontracte d'une manière très visible, donnant l'image parfaite du repos. La surprise n'en était que plus grande lorsque Aserinsky et ses collaborateurs branchèrent les autres éléments de la machine sur ces dormeurs en apparence paisibles. Derrière ce masque paisible, les instruments découvraient une agitation frénétique : un pouls galopant, une tension artérielle à brusques variations, une transpiration abondante et des signes de désir sexuel. On trouvait dans le corps les manifestations habituelles de peur et de colère ; une peau pâle, un estomac contracté et d'autres signes d'alarme. Bref, l'excitation mentale de la phase REM est confirmée par les symptômes physiques correspondants. La conclusion étonnante d'Aserinsky : une partie du sommeil normal est un état d'agitation violente.

On sait maintenant que le sommeil nocturne comprend deux états distincts :

1. Le sommeil ordinaire sans REM. D'après les instruments, il s'agit bien d'un état de repos. A mesure que le sommeil devient plus profond, les pulsations cérébrales se ralentissent ainsi que le pouls et la respiration et les yeux sont presque immobiles. Mais les muscles gardent une certaine tension.

Selon les EEG obtenus, le sommeil sans REM est classé en quatre degrés, depuis le simple assoupissement jusqu'au sommeil profond. En faisant des observations toute la nuit, les physiologistes ont découvert que le sommeil profond et le sommeil léger alternent par périodes de quatre-vingt-dix minutes environ.

2. La période d'agitation avec REM s'intercale entre les périodes de sommeil sans REM quatre ou cinq fois chaque nuit. Chaque période REM dure de dix à trente minutes, suivant les individus. Ces périodes REM tendent à s'allonger vers le matin. On ne sait pas encore à quoi elles servent, mais certaines hypothèses sont déjà envisagées.

Pour éclaircir la question du REM, le docteur Fischer et le docteur Dement, du Mount Sinai Hospital de New York, ont décidé de priver de REM les sujets endormis. Chaque fois que l'EEG d'un dormeur indiquait le début d'une période REM, on le réveillait. Au bout de deux à sept jours suivant le cas, les sujets volontaires étaient dans un état de désarroi apparent. Ils avaient dormi six heures chaque nuit, mais ils étaient dans un état de grande agitation, ne pouvaient se concentrer et montraient d'autres symptômes de trouble psychique. On n'a constaté rien de tel chez les sujets témoins qui avaient été réveillés le même nombre de fois chaque nuit, mais pendant des périodes sans REM.

Les nuits que j'ai passées au laboratoire à dormir ont justement servi au contrôle de l'expérience. Pessah, qui surveillait mon graphique pendant mon sommeil, pointait mes périodes sans REM et me réveillait avec une sonnette et des éclats lumineux sur mon visage. Pour s'assurer que j'étais complètement réveillé, il me posait des questions significatives par l'intercom, comme : « Sept fois 6, cela fait combien ? » Il ne me laissait dormir encore que lorsque j'avais grogné la réponse exacte : « 42, et va au diable ! »

Les autres groupes de sujets que l'on avait privés de leurs rêves avec REM pendant plusieurs jours purent ensuite dormir normalement. On constata alors un effet étrange de compensation sur leurs EEG. Les dormeurs eurent des périodes de REM en moyenne de 60 % plus longues. En quelque sorte, ils essayaient de rattraper les rêves perdus.

Soupape de sûreté psychique

Il semble que l'on ait besoin de rêver — peut-être pour compenser les refoulements d'instinct imposés par une société civilisée, comme Freud l'a suggéré. Les observations semblent confirmer que les rêves sont nos soupapes de sûreté. Les rêves avec REM permettent à chacun de nous, selon le docteur Fischer, « de donner libre cours chaque nuit à notre folie ».

Lorsque la soupape de sécurité psychique est bloquée à la suite d'une privation de REM, la tension psychique semble augmenter. Selon la théorie, les hallucinations de l'état REM envahissent alors l'état de veille. Notre sens de la réalité se déforme, nous incitant à des pensées et à des actes incompréhensibles.

Des observations plus poussées confirmeront ce point de vue. Les alcooliques, par exemple, ont des périodes REM plus courtes que la normale. De même les intoxiqués chroniques et les victimes de dépression et de fatigue chroniques. On suppose que ces gens n'ont pas le sommeil naturel qui permet de rétablir l'équilibre psychique. Comme ils ne peuvent se décharger de leurs refoulements dans des orgies imaginaires du REM, ils font appel à l'alcool et aux drogues.

Tout en calmant la tension psychique, le REM accélère également l'élimination de la fatigue physique. Ce n'est que pendant les périodes REM que les muscles peuvent se décontracter complètement. Tant que les muscles sont contractés, leurs vaisseaux sanguins sont comprimés. Dans la décontraction REM, les vaisseaux se dilatent et la circulation sanguine est activée, éliminant les résidus toxiques (acide lactique) produits par l'effort physique. La conclusion est encore une fois : on se repose mieux avec plus de REM.

Une machine à dormir

A ce stade, les optimistes impénitents ont suggéré qu'en augmentant la proportion des périodes REM dans le sommeil, on peut

rendre ce dernier plus reposant. Les savants russes ont même parlé de réduire la durée normale du sommeil, qui est de sept à neuf heures par jour, à deux ou trois heures par jour seulement. Ils escomptaient déjà les années de temps productif que cela ajouterait à une vie de durée moyenne.

De Russie, on apprend également que les physiologistes russes ont mis au point une machine à « faire dormir » qui peut donner le sommeil en appliquant des pulsations électriques au cerveau, similaires à celles que le cerveau lui-même produit pendant le sommeil. On a pensé immédiatement qu'une telle machine à faire dormir pourrait être programmée pour donner la part de REM convenable à une personne déficiente dans ce genre de sommeil. Plus tard, quand on mit ces méthodes à l'épreuve au Downstate Medical Center de Brooklyn, on s'aperçut que le sommeil induit par les pulsations électriques n'est pas un sommeil naturel, mais une sorte d'anesthésie. On l'utilise maintenant en chirurgie, mais il ne peut donner une nuit reposante.

L'ennui, c'est que personne n'a encore trouvé le moyen de produire artificiellement des REM. Les somnifères ordinaires ne peuvent le produire (barbiturates). Tout au contraire, ils réduisent la part des REM au cours du sommeil nocturne. Il en est de même pour l'alcool.

« Ces drogues ne produisent pas vraiment le sommeil, commente le docteur Snyder, qui s'occupe de recherches sur le sommeil à l'institut américain de la santé mentale. Ils produisent une sorte d'anesthésie qui est biologiquement différente du sommeil. Ils empoisonnent plus ou moins le système nerveux central. »

Jusqu'à présent, la seule drogue qui semble pouvoir augmenter les REM, c'est le L.S.D.

Tout le monde n'est pas d'accord qu'il soit désirable d'augmenter les REM. « Même si l'on pouvait augmenter la part des REM dans le sommeil, dit le docteur Snyder, cela imposerait une fatigue considérable au cœur et au cerveau qui manifestent une grande agitation pendant l'état REM. »

Les médecins savent depuis longtemps que beaucoup de crises cardiaques et d'hémorragies mortelles se produisent dans la dernière partie de la nuit. Ils savent maintenant pourquoi. C'est la période où les REM sont les plus violents et les plus prolongés. Le corps, surexcité par les rêves, succombe tout simplement à l'épuisement intérieur.

Ce point de vue pourrait apporter des changements dans le traitement habituel des maladies cardiaques et vasculaires ainsi que des ulcères. En ce moment, on donne une grande importance au sommeil réparateur. Mais maintenant que l'on sait que le sommeil n'est pas toujours aussi reposant pour le système sanguin, il faudrait sans doute mettre au point d'autres traitements. Dans certaines maladies, on pourrait éviter la mort

(Suite page 118)

Des épaves qui continuent à polluer la mer

(Suite de la page 20)

Je regarde ma montre. Il est 13 h 45. Encore deux minutes. Je commence à marcher nerveusement de long en large.

Puis, d'un seul coup, les voilà à la surface. Bob fait des signes. Stu est assommé par la narcose, due à la présence de l'azote dans le sang sous l'effet de la pression des profondeurs.

Mais il crie : « Nous l'avons trouvé. Il doit avoir 120 m de longueur. Il est fortement tordu. L'arrière est couché sur le tribord, l'avant est complètement retourné sur le dessus. La torpille qui l'a frappé au milieu l'a coupé en deux. Il semble que six des grandes citernes à pétrole sont crevées. »

Lorsque Stu monte à bord, il nous donne de mauvaises nouvelles. Dans les eaux sombres de l'Atlantique, il n'a pas été possible de voir — ou de photographier — un écoulement de pétrole vers l'extérieur.

Et pourtant, le pétrole y est bien, nous le savons. Il y a une semaine, de l'avion, Stu et moi avions cru voir du pétrole brut sortant du « Coimbra ». Mais il faut bien se rendre compte maintenant que la pellicule bleue extraordinairement mince qui nous entoure n'est pas du brut. Quel genre de pétrole a-t-on chargé sur le « Coimbra » ?

Une semaine plus tard, nous avons trouvé la réponse à cette question dans les archives historiques de la marine, à Washington. Selon le rapport officiel du naufrage, le « Coimbra », battant pavillon britannique, transportait de l'huile de graissage.

Cela explique pourquoi Stu et Bob n'avaient aperçu aucun filet visqueux. Il est à peu près impossible de distinguer de petites gouttes d'huile de graissage dans l'eau. Le pétrole brut devient visqueux comme du goudron à 5° C, température qui règne au fond, mais l'huile de graissage reste assez fluide pour s'échapper par des trous d'épingle.

Acier probablement percé

Or d'après les spécialistes de l'acier, il est probable que la coque du « Coimbra » est percée de tout petits trous à la suite de la corrosion. C'est ce qui arrive à la plupart des épaves.

Un écoulement lent par de petits trous peut vider une des nombreuses citernes que porte un pétrolier. La mer peut détruire assez rapidement de petites nappes d'huile comme celle formée par le « Coimbra ».

Mais il est possible quand même que l'échange d'eau de mer et d'huile dans les citernes, l'huile qui s'échappe étant remplacée par l'eau de mer plus lourde, provoque un déséquilibre de l'épave. L'augmentation de poids peut provoquer la rupture d'une ou plusieurs autres citernes et libérer ainsi d'un seul coup une grosse quantité d'huile.

Les citernes en acier ont un taux de dégradation assez lent, à peu près 0,125 mm par an, mais les petits trous progressent beaucoup plus vite, 0,4 à 0,7 mm par an.

Nous avons été déçus avec le « Coimbra ». Nous avons vu l'huile, mais nous n'avons pu trouver la sortie. Mais nous avons quand même appris que ce cas est typique. Les plans de construction que la Lloyds de Londres nous a envoyés, montrent le « Coimbra » avec seize citernes de chargement, dont chacune peut contenir 600 m³ d'huile de graissage fluide. A la suite du torpillage, toutes les citernes n'ont pas été crevées. Avec les autres épaves, c'est la même histoire.

Ainsi, chaque bulle d'huile qui monte marque le temps, jusqu'au moment où la citerne crève et toute l'huile s'échappe, formant une grande nappe à la surface.

Il suffit de 10 000 litres de pétrole pour former une nappe de 10 km². Une seule citerne de pétrolier peut en contenir beaucoup plus. Que se passera-t-il lorsque des centaines de citernes des autres épaves crèveront à leur tour.

Des découvertes sur le sommeil à vous écarquiller les yeux

(Suite de la page 27)

soudaine en supprimant systématiquement les REM.

D'un autre côté, il faudrait tenir compte de l'effet de compensation. Si le patient privé de rêves est amené par la suite à se rattraper en faisant encore plus de REM, il risque peut-être encore plus de mourir subitement dans son sommeil. Il faudrait en savoir beaucoup plus sur les REM avant de pouvoir mettre au point un traitement basé sur eux.

Pour compléter les connaissances, on étudie également le sommeil des animaux. Les chiens, les chats, les chèvres et même les marmottes manifestent une grande activité dans l'état REM, d'après leurs EEG.

La marmotte surtout est portée au rêve. Elle passe autant de temps dans l'état de REM que dans l'état de veille. Cela ne semble guère confirmer la théorie de Freud sur la compensation des refoulements par les rêves. On peut se demander quels genres de refoulements la marmotte peut bien avoir à compenser.

Les animaux aussi ont des problèmes

Il semble que le rêve a des causes plus profondes que celles qui lui sont attribuées par Freud. La maladie mentale n'est peut-être pas limitée à l'espèce humaine. Le professeur Michel Jouvet, de l'université de Lyon, a placé des chats sur des dalles inclinées entourées d'eau. Tant que les chats dorment sans se trouver dans l'état REM — ce qui est indiqué par l'EEG enregistré, — ils peuvent contracter leurs muscles et se

Des découvertes sur le sommeil à vous écarquiller les yeux

(Suite de la page 27)

soudaine en supprimant systématiquement les REM.

D'un autre côté, il faudrait tenir compte de l'effet de compensation. Si le patient privé de rêves est amené par la suite à se rattraper en faisant encore plus de REM, il risque peut-être encore plus de mourir subitement dans son sommeil. Il faudrait en savoir beaucoup plus sur les REM avant de pouvoir mettre au point un traitement basé sur eux.

Pour compléter les connaissances, on étudie également le sommeil des animaux. Les chiens, les chats, les chèvres et même les marmottes manifestent une grande activité dans l'état REM, d'après leurs EEG.

La marmotte surtout est portée au rêve. Elle passe autant de temps dans l'état de REM que dans l'état de veille. Cela ne semble guère confirmer la théorie de Freud sur la compensation des refoulements par les rêves. On peut se demander quels genres de refoulements la marmotte peut bien avoir à compenser.

Les animaux aussi ont des problèmes

Il semble que le rêve a des causes plus profondes que celles qui lui sont attribuées par Freud. La maladie mentale n'est peut-être pas limitée à l'espèce humaine. Le professeur Michel Jouvet, de l'université de Lyon, a placé des chats sur des dalles inclinées entourées d'eau. Tant que les chats dorment sans se trouver dans l'état REM — ce qui est indiqué par l'EEG enregistré, — ils peuvent contracter leurs muscles et se

naient encore de nombreuses sépultures non découvertes. Ainsi, dans deux grands cimetières, près de la moitié des sépultures avaient échappé aux recherches antérieures.

Un cimetière fouillé de nouveau

Pour fouiller de nouveau un cimetière il faut creuser chaque sépulcre avec le plus grand soin sans se demander s'il n'avait pas déjà été fouillé. Lorsqu'on rebouche la sépulture, il faut planter un piquet dessus et noter sa position sur le plan du terrain. Lorsque les fouilles sont presque terminées, le plan et les piquets révéleront certaines dispositions telles que des rangées et des espaces vides. Ces espaces inoccupés sont ensuite explorés avec soin par des fouilles profondes de sondage qui permettent invariablement de découvrir de nouvelles sépultures.

Beaucoup d'amateurs se plaisent également à fouiller des couches de détritrus. Certains enthousiastes vont jusqu'à les passer au tamis. Si l'on désire trouver de petits objets, cette méthode donne d'excellents résultats.

Le succès des recherches archéologiques d'amateur dépend uniquement d'un effort bien dirigé.