

Bulletin et Mémoires
de
l'Académie royale de Médecine
de Belgique

Volume 157 - Année 2002 - Ns 3-4
Séance publique du 27 avril 2002

(pages 214 à 219)

EXTRAIT

**L'ANALYSE NEURO-PSYCHOLOGIQUE DES RÊVES.
UN MOYEN DE DÉCRIRE LES CORRÉLATS CÉRÉBRAUX
DE L'ACTIVITÉ ONIRIQUE.**

par
R MAQUET (U.Lg) et Mme S. SCHWARTZ (Londres),
invités

PALAIS DES ACADÉMIES
1000 BRUXELLES

II

**L'ÉVALUATION DES RÊVES PAR L'APPROCHE
NEUROPSYCHOLOGIQUE. SON UTILITÉ DANS
LA CARACTÉRISATION DES CORRÉLATS CÉRÉBRAUX
DE L'ACTIVITÉ ONIRIQUE,
PAR LA NEUROIMAGERIE FONCTIONNELLE**

par

P. MAQUET (U.Lg.) et Mme S. SCHWARTZ (London)

Introduction

L'analyse des données acquises chez l'homme en neuroimagerie fonctionnelle n'est fructueuse que si le modèle utilisé pour les interpréter incorpore l'ensemble des connaissances disponibles par d'autres moyens, sur le fonctionnement cérébral: enregistrements cellulaires obtenus chez l'animal, observation des patients cérébro-lésés, psychologie cognitive...

Les récentes études en tomographie à émission de positons ont établi que la distribution de l'activité cérébrale durant le sommeil diffère significativement de celle de l'éveil (1,2). L'interprétation de ces résultats s'est exclusivement basé sur les modèles de la génération et du maintien des états de sommeil établis chez l'animal. Quoique cette approche se soit révélée fructueuse, elle reste très incomplète et délaisse délibérément une autre source importante d'informations: le rapport du rêve, obtenu du dormeur à son réveil, immédiatement après les acquisitions tomographiques. En particulier, certaines bizarreries du rêve présentent de troublantes ressemblances avec des syndromes neuropsychologiques observés chez des patients cérébro-lésés. Dans cet article, nous proposons que la topographie lésionnelle de ces patients peut être utilisée pour prédire la distribution régionale de l'activité cérébrale de sujets normaux, durant les périodes de sommeil paradoxal, suivies d'un rappel de rêve présentant ces bizarreries-mêmes.

Cette méthode serait ainsi susceptible de mener à la première description des corrélats cérébraux de l'activité onirique et, de manière plus générale, à une meilleure connaissance du sommeil humain.

La neuroanatomie fonctionnelle du sommeil paradoxal

La distribution très particulière de l'activité cérébrale au cours du sommeil paradoxal se caractérise par une importante activité des structures

(*) Invités par le Bureau en vertu de l'article 84 du Règlement.

sous corticales (tronc cérébral, thalamus), des structures limbiques et paralimbiques (amygdales, formation hippocampiques, cortex cingulaire antérieur) ainsi que des cortex postérieurs, temporaux et occipitaux (1,2). Cette distribution correspond point pour point à l'"activation hypnique ponto- limbique" décrite chez le chat, pendant le sommeil paradoxal, par Michel Jouvet (3). Par contre, ce sont les observations humaines qui, les premières, ont montré que les cortex préfrontaux et pariétaux sont relativement quiescents en sommeil paradoxal.

Curieusement, cette répartition de l'activité cérébrale correspond aussi, quoique à grands traits, aux caractéristiques principales de l'activité onirique (1). Ainsi, les perceptions oniriques, le plus fréquemment visuelles et auditives, correspondraient à l'activité soutenue des cortex postérieurs, alors que les émotions, quasi constantes dans les rapports de rêve, seraient en relation avec l'activation des structures limbiques, en particulier amygdaliennes. L'émoussement du sens critique, la perte de la notion de temps, et l'amnésie au réveil, seraient à mettre sur le compte de la relative quiescence des cortex associatifs polymodaux préfrontaux et pariétaux. A l'heure actuelle, tous ces éléments ne sont cependant que conjectures et il n'existe, dans la littérature, aucun rapport expérimental qui permet de les étayer.

Neuropsychologie des bizarreries des rêves

L'une des caractéristiques du rêve sont les fréquentes bizarreries que l'on y observe. Les objets incongrus, les personnages aux comportements inhabituels, les situations impossibles, les discontinuités spatiales ou temporelles... tous ces éléments font du rêve une expérience étrange. Il est frappant de constater que certaines bizarreries visuelles reproduisent, chez le rêveur normal, les symptômes observés à l'éveil chez des patients cérébro-lésés. L'interprétation des rêves dans une optique neuropsychologique pourrait donc mener à des prédictions précises concernant la distribution de l'activité cérébrale durant les périodes de sommeil paradoxal, suivies par de tels rapports de rêves. Nous prendrons ici comme seul exemple le syndrome de Frégoli (4-6). Ce dernier consiste en une tendance délirante à l'hyperidentification, le patient attribuant de manière répétée et erronée une identité familière à différents individus, en dépit de leur apparence physique. Ce syndrome survient lors de lésions simultanées des aires, visuelles ventrales et des cortex frontaux. Ces lésions auraient pour effet de déconnecter l'aire de la reconnaissance des visages (située dans le gyrus fusiforme) des aires associatives temporales antérieures, nécessaires à l'identification des visages. Les lésions frontales empêcheraient en outre le patient de contrôler ses erreurs d'identification et le conduiraient à persévérer dans son erreur.

Les mêmes manifestations surviennent fréquemment en sommeil paradoxal.



Figure.

Hyperidentification dans le rapport de rêve d'un sujet normal. « ... / ... Je reconnais la soeur de A. Je suis surprise qu'elle soit barbue: elle ressemble à un homme, avec un gros nez ... / ... » (tiré de la référence 7).

Cette observation mène à une prédiction neuroanatomique fonctionnelle précise: durant le sommeil paradoxal précédent un rapport de rêve comportant une hyperidentification, l'interaction fonctionnelle des activités du gyrus fusiforme et des cortex temporaux antérieurs devrait être moindre que lors d'une période de sommeil paradoxal ne comportant pas d'hyperidentification. Cette modification de connectivité occipitotemporale surviendrait dans le contexte d'une diminution de l'activité préfrontale, déjà notée par les précédentes études. La même démarche pourrait être appliquée à d'autres bizarreries visuelles, fréquemment rencontrées dans le rêve: polyopie, palinopsie, micropsie, macropsie, (hémi-) achromatopsie...

Conclusion

Nous proposons de porter plus d'attention aux rapports des rêves des sujets normaux, étudiés en sommeil paradoxal par les techniques de neuroimagerie fonctionnelle. Cette source d'information a, jusqu'à présent, été délaissée. Cependant, la recherche de bizarreries visuelles peut conduire à des prédictions anatomiques fonctionnelles précieuses et pouvant être expérimentalement testées. Cette méthode est susceptible de mener à la toute première description des corrélats cérébraux de l'activité onirique, et à une meilleure connaissance du sommeil humain normal.

RÉSUMÉ

Les études de neuroimagerie fonctionnelle ont récemment caractérisé le fonctionnement cérébral régional pendant le sommeil paradoxal chez l'homme. Leurs résultats ont le plus souvent été interprétés en fonction des connaissances acquises chez l'animal, sur la génération et le maintien du sommeil paradoxal. Une autre possibilité expérimentale consisterait à utiliser le contenu des rêves, rapportés par les sujets étudiés, pour contraindre l'interprétation des données de neuroimagerie. En particulier, il faut constater que certaines bizarreries du rêve ressemblent à des syndromes neuropsychologiques rencontrés à l'éveil chez des patients cérébro-lésés, dont la topographie lésionnelle peut aider à établir des prédictions concernant l'organisation du fonctionnement cérébral humain en sommeil paradoxal.

SUMMARY

Recent neuroimaging studies show that human REM sleep is characterized by a specific pattern of regional brain activity. While being usually interpreted in relation to physiological and cellular mechanisms, the regionally-specific distribution of brain activity during REM sleep may also be linked to specific dream features. Remarkably, several bizarre features of dreams present similarities with wellknown neuropsychological syndromes after brain damage, such as delusional misidentifications for faces and places. We propose that neuropsychological analysis of dream content might offer new ways of interpreting neuroimaging maps, as well as specific predictions for future neuroimaging studies.

BIBLIOGRAPHIE

MAQUET, P. *et al.* Functional neuroanatomy of human rapid-eye-movement sleep and dreaming. *Nature* 383, 163-166 (1996).

BRAUN, A.R *et al.* Regional cerebral blood flow throughout the sleep-wake cycle: an H2150 PET study. *Brain* 120, 1173-1197 (1997).

JOUVET, M. (1962) Sur l'existence d'un système hypnique ponto-limbique. Ses rapports avec l'activité onirique. In *Colloques Internationaux du CNRS (Vol. 107)*, pp. 298-329 (1962).

COUPBON, R and FAIL, G. Syndrome d' "illusion de Fregoli" et schizophrénie. (Syndrome of the « illusion of Fregoli » and schizophrenia.) *Bull. Soc. Clin. Med. Ment.* 20, 121-125 (1927).

FORSTL, H. *e al.* Psychiatric, neurological and medical aspects of misidentification syndromes: review of 260 cases. *Psychol. Med.* 21 (4), 905-910 (1991).

YOUNG, A. H. *et al.* Face processing impairments and delusional misidentification. *Behav. Neurol* 3 (3), 153-168 (1990).

SCHWARTZ, S. Matière à rêver: exploration statistique et neuropsychologique des phénomènes oniriques au travers des textes et des images de rêves. *Thèse de Doctorat*, Université de Lausanne (1999).

(Centre de Recherches du Cyclotron, U.Lg. et Institute of Cognitive neurosciences, University College, London, U.K.).

Discussion

M. G. Moonen. - *Corrélation* entre activité onirique, la symétrie des activations et l'asymétrie structurale et fonctionnelle ? Qu'en est-il des activations chez les individus n'ayant pas d'expérience visuelle antérieure ? Mes félicitations pour le remarquable travail.

M. P. Maquet. - La neuroanatomie fonctionnelle du sommeil « canonique », telle qu'elle est décrite par la tomographie à émission de positons, a jusqu'à présent montré une distribution symétrique des activités cérébrales en sommeil paradoxal. Ce tableau est trompeur car on sait que l'activité cérébrale dépend du contexte dans lequel elle survient. Ainsi, nous avons déjà démontré que des activités très asymétriques peuvent s'observer pendant le sommeil paradoxal durant la nuit qui succède à l'apprentissage d'une tâche visuo-motrice.

M. G. Franck. - *J'aimerais* féliciter le docteur Maquet pour la clarté et l'originalité de ses résultats et hypothèses. Je souhaiterais poser deux questions.

Certains auteurs n'ont pas mis en évidence l'activation de l'amygdale au cours du rêve. A-t-on pu analyser le contenu des rêves chez les volontaires repris dans votre étude et dans celle des auteurs américains ? Le contenu émotionnel des rêves était-il différent ?

Rappel également a été évoqué des similitudes entre le contenu des rêves et celui des délires pathologiques hallucinatoires. Les études en imagerie fonctionnelle montrent-elles des similitudes et/ou des différences ? Toutes mes félicitations encore.

M. P. Maquet. - Les échanges que j'ai entretenus avec le Dr. Allan Baum au NIH n'ont pas permis de déceler la cause de ces différences d'activation en sommeil paradoxal. Tenant compte des connaissances acquises le concernant, il semble que le sommeil paradoxal se caractérise plus par une activation des structures limbiques et para-limbiques que par une activation sélective des noyaux amygdaliens ou des complexes hippocampiques. Nous utilisons l'eau marquée à l'oxygène-15, qui nous permet d'estimer le débit sanguin cérébral régional de manière répétée chez l'homme.

M. J. Frühling. - *Quel* était le marqueur isotopique lors de vos études du type Pet. S'agit-il de ^{18}F -glucose, afin d'étudier la consommation locale d'énergie, ou d'un autre marqueur ?

Une deuxième remarque, plutôt une suggestion. Comme vous le savez, S. Freud était un physiologiste expérimenté avant de se tourner vers les sciences psychologiques. Il serait intéressant, a posteriori, d'établir une corrélation, si elle existe, entre vos données neurophysiologiques se basant sur les données métaboliques, et les interprétations de Freud lors des mêmes types de rêve.

M. P. Maquet. - Il est difficile d'interpréter nos travaux dans le cadre théorique proposé par S. Freud. Ceci tient à la masse de données maintenant disponibles en neurosciences, qui ne l'étaient pas du temps où il a développé sa théorie. Il reste possible que certains aspects des descriptions objectives concernant le fonctionnement cérébral humain pendant le sommeil, se rapprochent des théories avancées par S. Freud.

M. F. Houssiau. - Les rêveurs qui ne se souviennent pas de leurs rêves, ou qui disent ne pas rêver, rêvent-ils dans d'autres aires cérébrales ?

M. P. Maquet. - La plupart des souvenirs de rêves surviennent lorsque le réveil se fait en sommeil paradoxal. Un réveil en sommeil paradoxal s'accompagne d'un rapport de rêve dans 80 à 90 % des cas. Dans la vie courante, le réveil ne se fait pas nécessairement en sommeil paradoxal. Ainsi, bien que quatre à six phases de sommeil paradoxal surviennent chaque nuit, la majorité des rêves ne laissent aucun souvenir au dormeur. Il existe, malgré tout, une grande variabilité individuelle en ce domaine et certains sujets rapportent plusieurs rêves chaque matin.

M. M. Lamy. - Félicitations pour vos recherches très originales et intéressantes. Sait-on pourquoi seul le système cholinergique fonctionne au niveau cérébral durant le sommeil paradoxal, alors que les systèmes sérotoninergiques et adrénergiques sont totalement au repos ? Le système cholinergique est, par ailleurs, celui qui semble mis au repos durant l'anesthésie générale, notamment produite par le propofol, et en fait les patients soumis à une anesthésie générale (coma pharmacologique), ne rêvent pas.

M. P. Maquet. - Le mode de fonctionnement aminergique au cours du sommeil a été décrit par le modèle de Hobson et McCarley. Ce modèle se base sur une inhibition mutuelle de deux populations neuronales : les neurones cholinergiques, d'une part, et des neurones sérotoninergiques et catécholaminergiques, d'autre part. Ce modèle a été confirmé par la suite, tant par l'anatomie microscopique que par la neurophysiologie cellulaire.

M. G. Primo. - Une question purement d'ordre pratique. Comment recrutez-vous les patients que vous explorez et comment les préparez-vous. Faut-il un entraînement particulier pour devenir un sujet d'exploration ?

M. P. Maquet. - Nos patients sont recrutés parmi la population étudiante de notre Université et sont sélectionnés comme bons dormeurs par deux nuits préalables passées sur le tomographe.