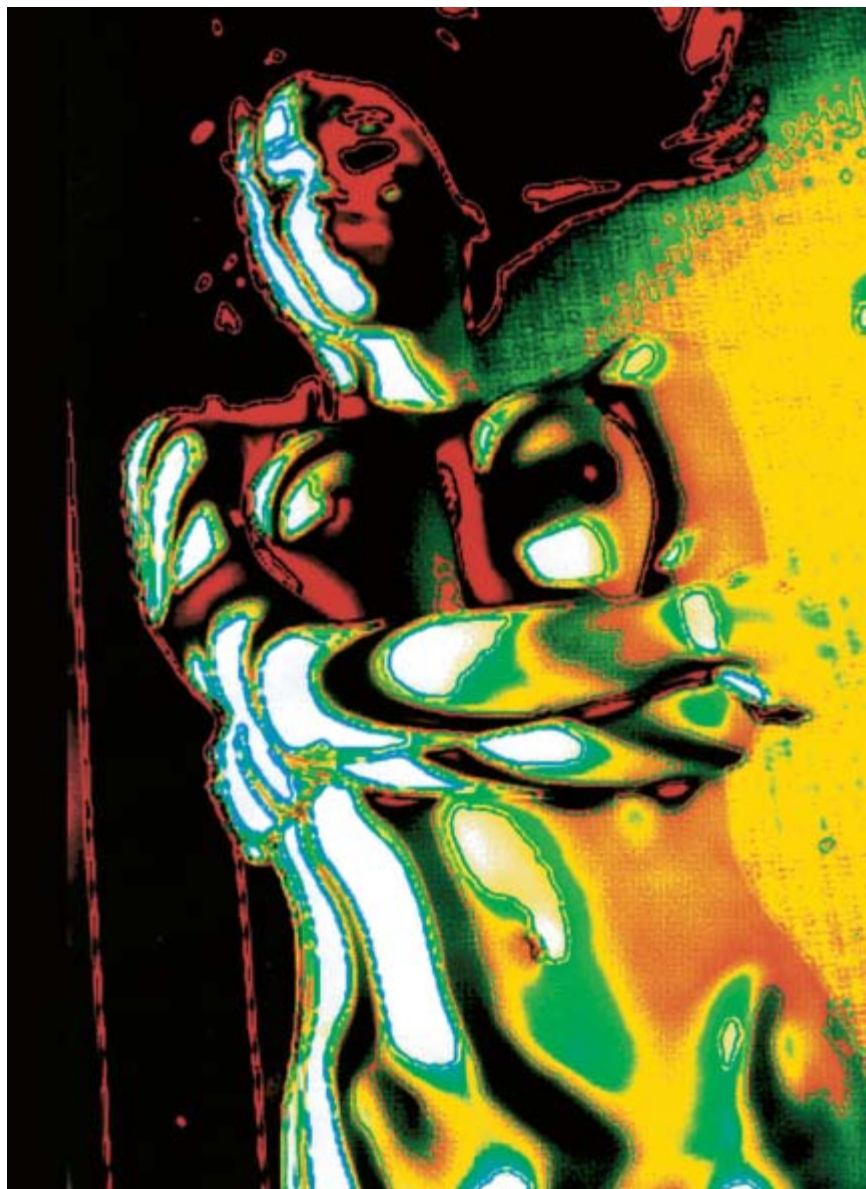


mémorisées inappropriées surgissent dans certaines circonstances. Les neurones communiquent à l'aide de messagers chimiques, les neuromédiateurs. Chaque neurone est séparé du neurone suivant par un espace de contact, nommé synapse ; selon la nature du neuromédiateur qu'il transmet, il a une influence excitatrice ou, au contraire, inhibitrice. À chaque instant, l'activité du système nerveux est commandée par un jeu complexe d'activités excitatrices et inhibitrices que les différentes régions du cerveau exercent à l'aide des neuromédiateurs.

Aujourd'hui, nous connaissons quatre neuromédiateurs qui jouent un rôle important dans les hallucinations : la dopamine, la sérotonine et la noradrénaline (appartenant à la classe des monoamines), et l'acétylcholine. D'après de nombreuses études, les hallucinations résulteraient d'un dérèglement de l'équilibre entre l'acétylcholine et les systèmes monoaminergiques.

L'acétylcholine serait essentielle pour l'attention, l'apprentissage et la mémoire. La noradrénaline jouerait un rôle notable lorsqu'il s'agit de distinguer ce qui est important et ce qui ne l'est pas. Contrairement à la noradrénaline et à la sérotonine, qui ne sont pratiquement pas libérées pendant le sommeil paradoxal (lorsque se produisent les rêves), l'acétylcholine est libérée par bouffées. Pendant le rêve, un large éventail de régions cérébrales, dont le système visuel, sont activées.

L'effet puissant des drogues repose sur leur similitude avec certains neuromédiateurs. Ces agents imitent les messagers naturels et se fixent à leur place sur leurs récepteurs synaptiques. Ainsi, les hallucinations seraient favorisées par certaines substances qui se lient à divers récepteurs, ceux de la sérotonine notamment, mais aussi ceux des autres neuromédiateurs. Certaines drogues restent longtemps liées à ces récepteurs ; ainsi le LSD reste pendant des heures sur les récepteurs de la sérotonine. Le LSD, ainsi que la psilocybine, qui est extraite de champignons mexicains, sont apparentés à la sérotonine, tandis que la mescaline ressemble chimiquement à la noradrénaline et à la dopamine, bien qu'elle semble avoir une influence sur le système sérotoninergique.

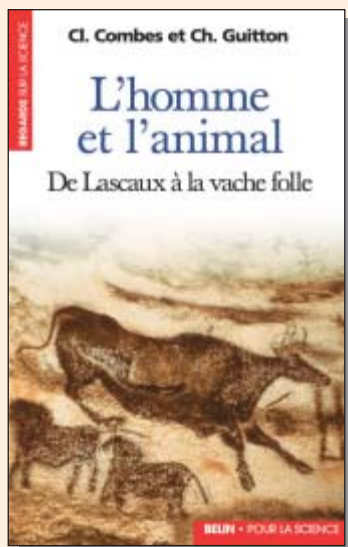


3. L'ART PSYCHÉDELIQUE repose sur les drogues, qui ont pour effet de déformer la perception.

On pense que les hallucinogènes modifient le fonctionnement du cerveau, favorisant ainsi l'apparition des hallucinations. D'anciens consommateurs de LSD ont rapporté que, des mois ou des années après avoir cessé de consommer cette drogue, ils ont éprouvé, sans avoir consommé de drogue, des «réminiscences», c'est-à-dire des états de délire semblables à celui que provoque le LSD. L'ecstasy n'est pas un hallucinogène, mais peut provoquer des troubles psychiques permanents. L'ecstasy déclenche une libération intense de sérotonine et de dopamine. Selon l'une des hypothèses qui expliquent le caractère neurotoxique de la substance, c'est la dopamine libérée en excès qui endommagerait les neurones sérotoninergiques.

Les hallucinations psychotiques

Toutefois, on n'explique pas encore pourquoi les psychoses sont associées à des hallucinations. Du moins peut-on affirmer que certains systèmes de neuromédiateurs sont perturbés chez les schizophrènes et chez les personnes maniaco-dépressives. La dérégulation d'un seul messager ne provoque pas une psychose, et la maladie survient seulement lorsque les équilibres de plusieurs systèmes de neuromédiateurs sont perturbés. Il y a une cinquantaine d'années, des médecins ont découvert que certaines substances peuvent supprimer temporairement les hallucinations et les délires chez les schizophrènes. Ces antipsychotiques ou neuroleptiques



L'homme et l'animal

**Claude Combes,
Christophe Guitton**

«160 pages brillantes
d'érudition, de profondeur
et d'ouverture d'esprit.»

*Philippe Dorchies,
professeur de parasitologie,
La Dépêche vétérinaire*

...

«Une promenade plaisante,
claire et documentée, guidée
conjointement par un biologiste
et un vétérinaire.»

Eurêka

...

«Un livre riche et divertissant
alliant philosophie et sciences
grand public publié par deux
scientifiques de l'université
de Perpignan.»

Midi Libre

**Code 075012 • 95 F
160 pages**

**Voir bon de commande
page 98**

BELIN • POUR LA SCIENCE

bloquent les récepteurs cérébraux de la dopamine.

On a alors postulé que la schizophrénie résulte d'une perturbation du métabolisme de la dopamine. De fortes doses de drogues qui ressemblent chimiquement à la dopamine, par exemple les amphétamines ou la cocaïne, provoquent confusion, peur, vertiges, crises d'épilepsie et hallucinations chez des sujets sains. Toutefois, bien que l'on constate que le nombre de récepteurs de la dopamine est anormalement élevé dans le cerveau des personnes schizophrènes, on n'a jamais mis en évidence une augmentation incontestable de l'activité du système dopaminergique. Ainsi, si la cause du dysfonctionnement reste inconnue, on sait aujourd'hui que le métabolisme de la dopamine est perturbé dans le cerveau des schizophrènes.

Un déséquilibre des médiateurs

La dopamine n'est pas la seule substance perturbée dans la schizophrénie. Apparemment, les systèmes de la sérotonine et de la noradrénaline le sont également. Chez les personnes souffrant de maladie maniaco-dépressive, où alternent des phases d'euphorie et de dépression, les systèmes de la sérotonine et de la noradrénaline sont également perturbés ; ces personnes ont parfois des hallucinations. Selon l'une des hypothèses des mécanismes physiopathologiques, durant la phase maniaque, les neurones noradrénériques seraient hypersensibilisés aux afférences sensorielles (qui véhiculent les messages sensoriels jusqu'au cerveau), tandis que dans la phase dépressive, ces neurones ne réagiraient plus aux afférences, par une sorte de mécanisme d'épuisement. Le système noradrénérique semble aussi anormalement activé durant les angoisses, auxquelles sont associées des menaces imaginaires.

Un déséquilibre entre différentes structures cérébrales pourrait également favoriser la schizophrénie, notamment une perturbation de l'équilibre entre les structures sous-corticales et le néocortex, c'est-à-dire entre des régions phylogénétiquement anciennes du cerveau et la couche la plus jeune et la plus différenciée. D'après A. Breier, de l'Université de Baltimore, une augmentation de l'activité de la sérotonine dans les

régions sous-corticales provoque des hallucinations et des délires, tandis que sa diminution dans le lobe frontal serait la cause du repliement sur soi que l'on observe chez de nombreux schizophrènes.

Les connaissances acquises sur d'autres maladies confortent l'hypothèse selon laquelle un déséquilibre entre neuromédiateurs est la cause des hallucinations psychotiques. L'équilibre de la sérotonine est perturbé lors de migraines. Chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer, le contrôle exercé par les régions cérébrales frontales, responsables de l'attention et de la conscience, diminue, ce qui permet aux signaux émis par d'autres régions cérébrales, qui, jusqu'alors, étaient inhibés, de dominer. La démence serait due, en partie, à la dégénérescence des neurones à acétylcholine. On a constaté des déficits très importants de ce messager dans le cortex de personnes décédées atteintes de la maladie. Cela expliquerait non seulement les pertes de mémoire et les difficultés de concentration, mais aussi les hallucinations dont souffrent certains malades.

Chez certaines personnes qui frôlent la mort de près et disent avoir vu une «lumière étincelante», les neuromédiateurs sont perturbés. Souvent cette vision est précédée de la sensation d'avoir quitté son corps et de s'observer d'en haut. Puis défilent à une vitesse vertigineuse des scènes oubliées de la vie. Certaines de ces personnes voient finalement des paysages et des structures en filigrane, et leurs descriptions ressemblent aux sensations déclenchées par les drogues hallucinogènes.

Au début des années 1980, les neurophysiologistes ont postulé qu'au moment de la mort une réaction de détresse se déroule et qu'elle s'accompagne d'une libération excessive de neuromédiateurs. La lumière éclatante serait une photopsie résultant des décharges excessives de neuromédiateurs, et les autres sensations seraient des hallucinations visuelles complexes. La résurgence d'épisodes de la vie que l'on croyait oubliés résulterait de la suppression totale des filtres de la mémoire. De grandes quantités d'endorphines, des substances opioïdes que produit naturellement l'organisme, seraient libérées au moment de la mort, ce qui expliquerait l'expression paisible de nombreux morts.



Jacana, Rudolf König

4. LE PEYOTL (*ci-dessus*) est un cactus du Mexique. Il contient une drogue qui provoque des effets qui ont été représentés sur un tissu fabriqué par les Huichol, des Indiens de l'Ouest du Mexique : à droite, le cactus produisant la drogue et, à gauche, un homme portant une récolte de ces cactus. Il voit une explosion d'éclats de lumière et de couleurs.



Les hallucinations : un excès de l'imagination

Parmi les fausses perceptions, très rares, certaines personnes ressentent un dédoublement de leur corps. Chez un malade qui avait une tumeur de l'hypophyse, cet état était devenu chronique : son double imitait ses mouvements et ses expressions faciales. On trouve parfois le même symptôme associé à des migraines ou à certaines crises d'épilepsie, à la schizophrénie, à la dépression et à l'abus de drogues. Dans tous ces cas, l'aire du cerveau qui produit l'image du double est probablement hyperactive. Les mêmes événements se produisent sans doute au moment de la mort.

Deux situations physiologiques opposées seraient la cause des hallucinations : dans le premier cas, le cerveau subit une excitation excessive, ce qui déclenche les symptômes de la schizophrénie, l'effet de certaines drogues, les hallucinations de la maladie maniaco-dépressive, les crises de migraine ou d'épilepsie ; dans le deuxième cas, le cerveau ne reçoit pas assez de stimulations externes (lésion cérébrale ou isolement prolongé, maladies neurodégénératives et sommeil).

Selon moi, il y a toujours une hyperactivité de la région cérébrale qui engendre les images, souvent due à de trop fortes excitations, parfois à l'absence d'inhibitions.

Ceci expliquerait pourquoi des hallucinations apparaissent après

privation de stimulations chez des personnes saines qui n'ont ni lésion cérébrale ni hyperactivité de l'un des systèmes de neuromédiateurs. Je pense que, dans ces conditions, le cerveau est trop peu sollicité et «s'auto-divertit». Un manque de stimulation engendre l'ennui, un excès déclenche le stress. L'intensité d'une stimulation externe ressentie comme agréable varie d'une personne à l'autre et dépend du caractère de chacun. Pour se sentir bien, les personnes extraverties ont besoin de davantage de stimulations que les personnes introverties. Quand le flux d'informations externes devient inférieur à un seuil minimal, notre conscience utilise des souvenirs pour échapper à l'ennui. Ce phénomène se produit d'abord sous forme de pensées et de représentations imaginées ; puis, lors d'une privation totale et prolongée d'informations externes, apparaissent des rêves et ensuite des perceptions irréelles.

Ainsi, les hallucinations visuelles ou de tout autre nature reposent sur notre pouvoir fascinant d'imagination. La capacité de notre cerveau à visualiser des scènes nous aide dans

notre vie quotidienne à planifier des tâches et à prendre des décisions. Ce pouvoir de l'esprit humain est également la source de l'art. Les peintres «voient» leur futur tableau sur la toile nue, et les architectes le bâtiment qu'ils vont créer. Ces images internes sont le produit de l'une de nos fonctions les plus créatrices, mais, lorsque nous perdons le contrôle de ce pouvoir d'imagination, s'ouvre le théâtre des hallucinations.

Ainsi, les hallucinations résultent d'un dérèglement des interactions de différentes régions cérébrales. Si elles ont été conservées au cours de l'évolution, on s'interroge : confèrent-elles un avantage ? «Surtout, ne pensez pas à un crocodile!» L'ordre est particulièrement efficace pour faire apparaître un crocodile devant l'œil interne de l'interlocuteur. Cette capacité d'imagination, l'une des plus fascinantes du cerveau humain, résiste aux ordres (comme dans l'exemple du crocodile), mais elle résiste parfois aussi aux contrôles du cerveau et, alors, naissent les hallucinations. La frontière qui sépare l'imagination normale des hallucinations semble aujourd'hui bien tenue.

Erich KASTEN est neuropsychologue à l'Institut de psychologie médicale de l'Université de Magdebourg.

Philip G. STRANGE, *Brain Biochemistry and Brain Disorders*, Oxford University Press, Oxford OX26DP, 1992.

S SCHULTZ, N ANDREASEN, *Schizophrenia*, in *Lancet*, vol. 353, pp. 1425-1430, 1999.

JR PELAEZ, *Towards a neural network based therapy for hallucinatory disorders*, in *Neural Netw.*, vol. 13, pp. 1047-1061, 2000.