

PHYSIOLOGIE. — *L'étude des conditions thermodynamiques de l'excitation olfactive et les théories de l'olfaction.* Note de M. **PIERRE GAVAUDAN**, M^{lle} **HÉLÈNE POUSSEL**, M. **GEORGES BREBION** et M. **MARCEL-PAUL SCHUTZENBERGER**, transmise par M. Robert Courrier.

Jusqu'à présent, dans les recherches sur le mécanisme de l'olfaction, on a seulement tenu compte des concentrations-seuils des substances odorantes exprimées en poids ou en molécule-gramme par litre. On a parfois aussi souligné le rôle important de la vitesse du courant odorant. Mais ces simples données expérimentales ne définissent pas exactement les conditions du système olfactif constitué par la substance odorante à une pression de vapeur partielle donnée dans l'atmosphère et par la phase qui est le lieu de l'excitation dans la cellule.

Nous nous sommes proposé de réaliser pour l'olfaction une étude analogue à celle déjà effectuée dans le cas de la narcose et de l'excitation sapide par les narcotiques indifférents (1). Beaucoup de substances odorantes sont aussi narcotiques liposolubles et déclenchent des sensations sapistes bien définies. Il s'agit de déterminer si les conditions énergétiques du déclenchement des sensations sapistes et odorantes sont semblables ou différentes.

Nous avons déterminé des seuils olfactifs exprimés directement en activités thermodynamiques (rapport p/p_0 de la pression partielle à la pression saturante) grâce à des techniques spéciales qui seront décrites ultérieurement.

Nous avons d'abord étudié les séries homologues aliphatiques car les odeurs y sont suffisamment différentes et les propriétés physiques et pharmacodynamiques bien connues. Dans la série des alcools le seuil d'activité thermodynamique provoquant une sensation spécifique passe de l'ordre de grandeur de 1000×10^{-6} pour l'alcool méthylique à celui de 6×10^{-6} pour l'alcool butylique et à celui de 30 à 60×10^{-6} pour l'alcool octylique. Contrairement à ce que l'on observe dans la narcose et dans l'excitation sapide, où l'activité-seuil, de l'ordre des centièmes, reste à peu près constante, on observe dans l'olfaction une diminution considérable, du terme en C_1 au terme en C_4 , puis une légère remontée du terme en C_4 au terme en C_8 . Il semble qu'une pareille oscillation s'observe aussi avec les acides d'après les résultats de J. Passy (2) en extrapolant la valeur de la tension de vapeur saturante de l'acide en C_{10} , non trouvée dans les tables pour $T = 20^\circ$. En C_4 l'activité descend à $0,2 \times 10^{-6}$.

La valeur parfois très faible de l'activité thermodynamique et l'allure très

(1) P. GAVAUDAN, M. DODÉ et H. POUSSEL, *Mémorial des Services chimiques de l'État*, 31, 1944, p. 384-423 et 32, 1946, p. 388-409; P. GAVAUDAN, H. POUSSEL et M. P. SCHUTZENBERGER, *Comptes rendus*, 226, 1948, p. 751.

(2) *Comptes rendus*, 116, 1893, p. 1007.

spéciale de sa variation dans les séries homologues suggèrent que dans l'olfaction des mécanismes assez différents de ceux de la narcose et de l'excitation sapide sont mis en jeu. Il n'existe pas de règle simple analogue aux règles de Meyer et Hemmi ou de Traube permettant de prévoir l'activité-seuil et encore moins la qualité de l'odeur. La narcose et l'excitation sapide dépendent de propriétés physiques communes à toutes les molécules et assez banales : elles sont relatives à la solubilité et à l'adsorption et leurs grandeurs sont directement reliées au nombre d'atomes de carbone; toute molécule, quelle que soit sa grandeur, produit le phénomène de façon *indifférente*. Dans le cas de l'olfaction il s'agit au contraire d'une action plus spécifique comme l'indiquent les variations du seuil et de la qualité sensorielle. Mais il n'est pas exclu que des règles reliant cette spécificité à certaines propriétés physiques puissent être établies.

En effet, les incréments de diverses constantes physiques telles que longueur de la chaîne, point de fusion, coefficient d'activité, constante capillaire, varient en oscillant périodiquement dans les séries homologues, traduisant les modifications de la *forme* et de la *symétrie* moléculaires. On pourrait s'attendre à trouver une relation entre ces derniers caractères physiques, les variations des seuils d'activité thermodynamique et la qualité de la sensation. Il faut d'ailleurs noter que certains phénomènes de toxicité [H. Hurst (³)] présentent aussi une variation oscillante dans les séries homologues. Il n'est donc pas nécessaire de recourir d'emblée à une théorie vibratoire du type de celle de Dyson (⁴) pour expliquer l'excitation olfactive. Il paraît encore possible de rechercher des hypothèses de travail dans le cadre des propriétés physico-chimiques habituellement invoquées pour l'explication des phénomènes pharmacodynamiques et toxiques.

(³) *Trans. Farad. Soc.*, **39**, 1943, p. 390-411.

(⁴) *Perf. Essent. Oil Rec.*, **28**, 1937, p. 13 et *Chemistry and Indust.*, **57**, 1938, p. 647-651.