

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 8 NOVEMBRE 1982

PRÉSIDENCE DE M. PIERRE JACQUINOT

CONGRÈS

L'Académie est informée :

par la **Royal Society of Chemistry** :

1° de l'**International Conference on the Chemistry of Chromium, Molybdenum and tungsten**, qui aura lieu à Brighton, du 5 au 8 juillet 1983;

2° Id. du **Sixth international meeting on Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy**, qui se tiendra à Edinburgh (Écosse), du 10 au 15 juillet 1983;

3° Id. du **Eighth international symposium: Synthesis in organic chemistry**, qui aura lieu à Cambridge (Grande-Bretagne), du 19 au 21 juillet 1983;

4° Id. du **Third european symposium on organic chemistry, ESOC III**, qui se tiendra à Canterbury (Grande-Bretagne), du 5 au 9 septembre 1983;

5° de la **Conference on Water chemistry of nuclear reactor systems**, qui aura lieu à Bournemouth (Grande-Bretagne), du 17 au 21 octobre 1983.

NOTICES SUR LES MEMBRES OU CORRESPONDANTS DÉCÉDÉS

Notice nécrologique sur Alfred Fessard (1900-1982),

Membre de la Section Biologie animale et végétale,

par M. PIERRE KARLI

Le 20 février 1982, la communauté scientifique perdait celui qui, tant par son action personnelle que par toutes celles qu'il aura inspirées, a très largement contribué à porter la neurophysiologie française au niveau où elle se situe aujourd'hui. Car c'est ce jour-là que nous quittait définitivement la personne physique — mais non certes la pensée — d'Alfred Fessard, Professeur honoraire au Collège de France et Membre de notre Compagnie.

Alfred Fessard ne manquait pas de souligner que la compréhension des comportements, dont les formes les plus élevées apparaissent dans les conduites humaines et les formes subtiles

et variées de la pensée, exigeait une appréhension d'ensemble des relations entre l'individu et son milieu. Il se trouve que sa propre carrière scientifique illustre parfaitement cette notion fondamentale. En effet, la dynamique de son cheminement a résulté d'interactions fécondes entre ses aspirations et tendances personnelles et les influences exercées par ceux qu'il aura eu la chance de rencontrer sur sa route.

* * *

Alfred Fessard est né à Paris, le 28 avril 1900. Son père, imprimeur, souhaite qu'il prenne un jour en mains les destinées de l'entreprise familiale. Aussi n'abordera-t-il une formation scientifique — et la carrière de chercheur dont il aura rêvé dans sa jeunesse — qu'*après quelques détours*, pour reprendre ses propres termes. Un détour assez long — et, à ses yeux, stérile — aura été constitué par les quatre années passées, sans aucun enseignement portant sur les sciences expérimentales et naturelles, à l'École de la Chambre de Commerce de Paris. Entré à l'École normale d'Instituteurs, l'influence exercée par l'un de ses professeurs, de même que ses lectures personnelles, le confirment dans sa détermination à s'orienter vers les sciences expérimentales. Pendant ses études de licence, il montre un goût prononcé pour les sciences physiques et il est séduit par l'esprit rigoureux qui préside à la mise en œuvre des méthodes de cette discipline. Mais les enseignements de Louis Lapique et de Paul Portier qu'il suit à la Sorbonne, vont susciter chez lui un vif intérêt pour les phénomènes de la vie et pour les mécanismes qui les sous-tendent. D'autant plus que l'occasion lui est donnée de fréquenter, dès cette période, un laboratoire de l'École pratique des Hautes Études que dirige, à l'Hôpital Henri-Rousselle, le Docteur Edouard Toulouse. Guidé par Henri Laugier, Alfred Fessard effectue ses premières recherches sur la fatigabilité musculaire et sur la forme de l'électromyogramme de la contraction volontaire, thèmes qui feront l'objet de ses deux premières Notes présentées — en 1928 et en 1929 — à l'Académie des Sciences. La pratique des examens biométriques de même que celle des tests psycho-moteurs et mentaux le conduisent à acquérir une bonne connaissance des méthodes de l'analyse statistique qu'il aura plaisir à enseigner plus tard, pendant 14 ans, à l'Institut de Psychologie de l'Université de Paris. Parallèlement à ces recherches sur des phénomènes complexes mettant en jeu des systèmes hautement intégrés, il comprend tout l'intérêt que présentent l'amplification électronique et l'oscillographie comme techniques de base pour l'étude des propriétés élémentaires des éléments constitutifs du système nerveux. Il aura d'ailleurs été le premier en France (en 1926) à enregistrer, avec son collaborateur et ami Daniel Auger, un potentiel d'action nerveux.

D'être accueilli dès 1927 dans le laboratoire de Henri Piéron, fondateur de la Psychologie physiologique française, ne pouvait que favoriser l'épanouissement de la personnalité d'Alfred Fessard et la progression de ses travaux. Car le maître et l'élève avaient en commun la double exigence d'une analyse rigoureuse au niveau élémentaire et d'une démarche plus synthétique qui est seule à même d'appréhender les propriétés nouvelles qui naissent de l'organisation complexe des systèmes intégrés. Alfred Fessard eut ainsi le privilège de pouvoir embrasser, dans son cheminement personnel, les *deux pôles extrêmes représentés par les processus biophysiques élémentaires et les manifestations psychophysiologiques globales*.

Pendant la décennie précédant la deuxième guerre mondiale, plusieurs thèmes de recherche vont retenir son attention. Mais tous ces thèmes se rapportent à la bioélectrogenèse au sein du système nerveux, à différents niveaux d'intégration et

d'organisation. D'une part, en raison même de son attirance pour la biophysique, Alfred Fessard va s'intéresser aux problèmes et aux techniques de la microphysiologie nerveuse dont l'ère venait d'être ouverte grâce à la démonstration, par l'École de Cambridge (E. D. Adrian et ses collaborateurs), de la nature discontinue — en impulsions rythmiques — des messages nerveux. Étudiant tout d'abord l'activité électrique de nerfs ou de muscles isolés, prélevés sur des Vertébrés comme sur des Invertébrés, il est frappé par les activités auto-rythmiques qu'il met en évidence. Sa Thèse de Sciences sera consacrée à l'analyse des propriétés rythmiques des nerfs isolés, analyse qui souligne à la fois l'extrême généralité de ces automatismes rythmiques et les analogies qu'ils présentent avec les oscillations de relaxation observées en physique. Plus directement dans la ligne des travaux de l'École de Cambridge, et à Cambridge même pendant le semestre qu'il va y passer en 1937, il étudie les messages sensitifs émis par les récepteurs de la sensibilité musculaire et il fait, par ailleurs, une observation d'une portée très générale. Travaillant sur la moelle de Grenouille en collaboration avec B. Matthews, il réussit à faire apparaître, en réponse aux impulsions provenant d'un seul récepteur tactile, une onde lente au niveau de la racine dorsale. Cette variation locale de potentiel, baptisée « potentiel synaptique », constitue un maillon essentiel dans l'enchaînement des mécanismes assurant la transmission synaptique. Dès 1928, d'autres aspects encore de la bioélectrogenèse sont étudiés sur les organes électriques de divers Poissons, qui vont faire l'objet d'une longue série de travaux, réalisés d'abord par Alfred Fessard lui-même et, plus tard, par certains de ses élèves. Les premiers de ces travaux devaient montrer notamment le rôle joué par des modifications de la perméabilité membranaire dans l'apparition de la force électromotrice et celui joué par l'acétylcholine dans la transmission de l'excitation du nerf à l'organe électrique.

Pour ce qui est de l'étude des manifestations plus globales de l'électrogenèse au sein du système nerveux, Alfred Fessard fut le premier en France à saisir tout l'intérêt de l'électroencéphalographie humaine. Considérant plus particulièrement les variations induites dans les rythmes électroencéphalographiques par les changements affectant l'attitude mentale du sujet, il découvre — en 1935 — que la réaction d'arrêt du rythme alpha est une variation conditionnable, observation qui a suscité par la suite de nombreux travaux. Et c'est surtout le rôle de conseiller joué ensuite auprès des pionniers français de l'électroencéphalographie clinique qui lui vaudra d'être élu, en 1959, membre de l'Académie Nationale de Médecine.

* * *

Pendant les années sombres de la guerre, Alfred Fessard a au moins la satisfaction de pouvoir aider le neurologue Auguste Tournay à fonder un laboratoire d'électrophysiologie appliquée dans une institution destinée surtout à la rééducation des poliomyélitiques, et il revient à cette occasion à des recherches mettant en œuvre des enregistrements électromyographiques. Envoyé en mission aux États-Unis au lendemain de la guerre, il constate le grand retard pris par la France dans le domaine de la neurophysiologie, et cette constatation le conforte dans son projet — déjà conçu à la veille de la guerre — de créer et d'animer un centre de recherches neurophysiologiques. Grâce à l'appui du physiologiste Emile Terroine, la décision fut prise par le C.N.R.S., en 1947, d'implanter dans les locaux inoccupés de l'Institut Marey un Centre de Physiologie nerveuse et d'Électrophysiologie. Et 2 ans plus tard, Alfred Fessard accède à la Chaire de Neurophysiologie générale du Collège de France.

S'appuyant sur les moyens d'action fournis par cette double position et sur l'aide efficace de sa femme, Denise Albe-Fessard, qui professera par la suite à la Faculté des Sciences de Paris, il est désormais en mesure de développer ce qui allait rapidement devenir, pour la neurophysiologie française, un haut-lieu de la pensée, de l'action et du rayonnement. Tout en restant attaché aux « deux pôles extrêmes » évoqués plus haut, Alfred Fessard oriente résolument les recherches du Centre vers une étude systématique des problèmes posés par le fonctionnement du cerveau. On ne saurait mieux définir cette orientation générale donnée aux recherches qu'en reprenant les termes qu'il aura utilisés lui-même à l'occasion de sa candidature à l'Académie des Sciences : *C'est entre ces deux pôles extrêmes où le neurophysiologiste se rencontre d'un côté avec le biologiste de la cellule et le biophysicien, de l'autre avec le psychologue et le médecin, que pouvaient et que devaient se concentrer désormais nos efforts. Mais en nous mettant à cultiver ce champ intermédiaire qu'est l'organisation anatomo-fonctionnelle du cerveau, il était fort heureux que nous puissions encore recevoir des lumières des disciplines extrêmes. Il est clair en effet que les propriétés d'une organisation dynamique comme celle du cerveau prennent leurs racines dans certains processus moléculaires; que d'autre part elles transparaissent dans ces manifestations extérieures des organismes que nous nommons comportement.* Quel beau programme, et quelle vision pénétrante du vaste champ d'investigation qui s'offrait alors au neurophysiologiste de talent!

Il ne peut être question de retracer dans le détail la façon dont s'effectua, pendant plus de 20 ans, la réalisation concrète de ce programme. Il suffira de dégager quelques lignes directrices pour faire ressortir l'exceptionnelle fécondité de la pensée de celui qui a inspiré et coordonné des recherches qui, en dépit de leur apparente diversité, constituent des pièces maîtresses d'une construction parfaitement cohérente. Cette cohérence découle de la conviction profonde qu'il avait de ce que l'étude analytique du système nerveux devait nécessairement *se compléter à la lumière de ses fonctions* et, en conséquence, s'inscrire dans une *appréhension d'ensemble des relations animal-milieu*.

Pour ce qui est de l'analyse des mécanismes élémentaires, il convient de souligner l'importance que prendra — pour l'étude microphysiologique du système nerveux — une nouvelle méthode d'investigation que le groupe d'Alfred Fessard aura été l'un des premiers à mettre en œuvre : il s'agit de l'exploration intra-cellulaire des neurones, à l'aide de microélectrodes ultra-fines. Dès 1952, l'enregistrement intra-cellulaire des variations de la polarisation membranaire fut réalisé sur un matériel qui s'y prête plus spécialement, à savoir les cellules des lobes électriques de la Torpille et celles du ganglion viscéral d'un Mollusque, l'Aplysie. Et dès l'année suivante, ces investigations furent étendues à des neurones d'un abord plus difficile : ceux de l'écorce cérébrale et ceux des noyaux gris centraux des Mammifères. L'utilisation de cette méthode devait révéler l'existence de phénomènes fondamentaux et très généraux, en particulier le rôle joué par l'hyperpolarisation de la membrane neuronale dans des processus d'inhibition. Et de nombreuses données — d'un intérêt tout aussi fondamental — furent mises au jour ultérieurement grâce à la mise en œuvre de l'exploration intra-cellulaire chez divers Invertébrés. Mais Alfred Fessard ne s'intéressait pas seulement à ces mécanismes élémentaires en tant que tels, ainsi qu'à leur signification fonctionnelle immédiate. Il s'interrogeait tout autant sur le rôle qui était susceptible d'être le leur dans des aspects beaucoup plus intégrés du fonctionnement cérébral. Or, il savait que ce fonctionnement ne pouvait sous-tendre un comportement adapté et adaptable que dans la mesure où il était doué d'une certaine « plasticité », c'est-à-dire doué de la faculté d'intégrer l'expérience.

C'est pourquoi il s'est attaché, comme il le dit lui-même, à la *recherche systématique des signes électriques capables de révéler les traces laissées dans les neurones par une activité préalable*, et la découverte d'un ensemble de faits relatifs à de tels processus l'a conduit à *une conception théorique des événements élémentaires qui peuvent sous-tendre la formation de nouvelles liaisons à l'intérieur du cerveau*. De 1955 à 1960, il a participé activement à six colloques dans le cadre desquels il a présenté, sous une forme de plus en plus élaborée, une théorie personnelle des mécanismes du conditionnement qui met essentiellement en jeu *les propriétés des chaînes et des réseaux neuroniques, et l'autorythmicité latente ou réelle des cellules nerveuses qui les édifient*.

Mais un comportement adapté aux conditions du dialogue avec l'environnement présuppose également la faculté d'appréhender la réalité extra-corporelle dans toute sa complexité, ce qui implique que cette réalité ne soit pas seulement « décomposée » et analysée par les différents systèmes sensitivo-sensoriels, mais qu'elle soit ensuite « recomposée » grâce à une série de processus associatifs. Or, l'enregistrement des activités neuronales unitaires dans de nombreuses régions du cerveau, chez le Chat, a révélé l'existence d'importantes populations de neurones polyvalents, susceptibles d'être activés par des messages provenant des récepteurs les plus divers : tactiles, visuels, auditifs, olfactifs. Toujours dans le domaine des convergences polysensorielles, mais à une autre échelle anatomo-fonctionnelle, le groupe d'Alfred Fessard a découvert et étudié un vaste système de projections non-primaires à riches potentialités associatives. Étant donné que ce système relaie dans le diencephale et qu'il est donc susceptible de participer à ce niveau à des intégrations sensori-motrices complexes, les faits ainsi établis devaient tout naturellement conduire à s'interroger sur l'intervention éventuelle de certains noyaux thalamiques dans la détermination de comportements élémentaires d'approche ou d'évitement.

Si l'organisme vivant doit pouvoir mener un dialogue harmonieux avec son environnement, il faut encore que le fonctionnement du système nerveux puisse s'adapter aux circonstances qui — dans ce dialogue — prévalent à un moment donné. Les niveaux de vigilance et d'attention d'un individu varient dans le temps, et le traitement des messages émis par les récepteurs sensoriels comme l'élaboration des réponses motrices ne sauraient rester toujours identiques à eux-mêmes. Le Centre créé par Alfred Fessard a apporté, là encore, des contributions du plus haut intérêt, en montrant l'existence de facilitations et surtout d'inhibitions descendantes par lesquelles les étages fonctionnels supérieurs modulent les « entrées » et les « sorties » du système jusqu'aux niveaux les plus périphériques. De façon plus concrète, des analyses électrophysiologiques poussées ont fait apparaître, d'une part, que le niveau de vigilance exerçait effectivement une influence modulatrice sur la transmission et le traitement des messages sensoriels. Et cette ligne de recherche sera largement développée par M^{me} D. Albe-Fessard en ce qui concerne les contrôles s'exerçant sur la transmission des messages de la douleur. D'autre part, ces investigations d'ordre électrophysiologique ont analysé le retentissement du niveau et du type de vigilance (attention, indifférence, sommeil) sur l'amplitude des réponses motrices élémentaires que sont les réflexes tendineux. Et les données ainsi obtenues vont permettre que se développent, dans de nombreux laboratoires, les travaux visant à élucider l'ensemble des mécanismes grâce auxquels le système nerveux peut passer — en fonction du degré de vigilance — du « pilotage automatique » au « pilotage volontaire » et vice-versa.

Même s'il est entendu que la personnalité d'un homme ne saurait être appréhendée de façon adéquate en dressant la liste des prix, titres, fonctions et distinctions qu'il a accumulés tout au long de sa vie, une semblable liste permet de mieux mesurer la place qu'il s'était acquise — et la perte ressentie — au sein de la communauté scientifique, française et internationale.

Lauréat de la Société de Biologie (Prix Laborde, 1930), de l'Académie des Sciences (Prix Lallemand, 1938) et de l'Institut Océanographique (Prix Georges Kohn, 1948), Alfred Fessard fut à nouveau honoré — mais cette fois, conjointement avec son épouse, M^{me} Denise Albe-Fessard — par l'Académie des Sciences qui leur attribua le Prix Roy-Vaucouloux en 1954, et il reçut en 1957 le Prix Prince Albert I^{er} de Monaco, décerné par l'Académie nationale de Médecine.

Membre correspondant de l'Académie brésilienne des Sciences (1951) et de l'Académie des Sciences de Bologne (1960), Alfred Fessard fut élu Membre de l'American Academy of Arts and Sciences (1963) et de la New York Academy of Sciences (1966). En 1959, l'Académie nationale de Médecine le reçut dans sa Section des Membres libres, en reconnaissance des éminents services rendus aux sciences neurologiques.

Tant en France qu'à l'étranger, il fit bénéficier de ses compétences de nombreuses sociétés savantes ainsi que les comités de rédaction d'une dizaine de périodiques scientifiques. Et il a participé activement à la fondation de l'I.B.R.O. (International Brain Research Organization), organisation internationale qui, créée en 1960 sous l'égide de l'UNESCO, assure la promotion des échanges entre neurobiologistes du monde entier.

Dans le domaine — aussi important qu'ingrat — de la gestion des activités de recherche, Alfred Fessard n'a jamais hésité à donner son temps et ses conseils éclairés, fruits d'une vaste et riche expérience. C'est ainsi qu'il a été longtemps membre de la Commission de Physiologie du C.N.R.S. et qu'il est entré au Comité directeur de l'Institut de Psychologie de l'Université de Paris. A partir de 1952, il a assumé les fonctions de Président de la 3^e Section de l'École Pratique des Hautes-Études (Sciences Naturelles). A la Délégation générale à la Recherche Scientifique et Technique, il a joué un rôle important en sa qualité de Vice-Président du Comité d'Études de Neurophysiologie et Psychopharmacologie (ensuite dénommé « Fonctions et Maladies du Cerveau »). Dans toutes ces fonctions scientifiques et administratives, il a œuvré sans relâche pour porter la neurophysiologie française à un rang plus qu'honorable. Les Pouvoirs Publics l'ont reconnu qui l'ont nommé Chevalier (1954) puis Officier (1963) de la Légion d'Honneur, Commandeur dans l'Ordre des Palmes Académiques (1964), et Commandeur dans l'Ordre National du Mérite (1966).

* *

C'est le 25 mars 1963 qu'Alfred Fessard fut élu à l'Académie des Sciences, dans la Section de Biologie animale et végétale. Pendant près de 20 ans, il aura présenté — après les avoir corrigées avec un soin extrême — toutes les notes soumises à l'Académie — et acceptées par elle — dans le domaine de la Neurophysiologie. Tant dans ses interventions à la tribune que dans ses relations plus personnelles et plus directes avec ses Confrères, Alfred Fessard a toujours fait preuve d'éminentes qualités qui lui valurent l'estime de tous : une honnêteté intellectuelle sans faille, une rigueur exigeante alliée à une profonde sensibilité — qui s'exprimait par ailleurs dans son attirance pour le piano qu'il jouait avec talent, et une rare ouverture d'esprit, à la fois source et reflet de sa passion pour la Philosophie des Sciences.

Telles furent l'originalité et la solidité de l'œuvre d'Alfred Fessard qu'elle constitue désormais l'une des pierres angulaires définitivement scellées dans les fondations de l'édifice que la Neurophysiologie s'efforce d'élever, en France et dans le monde. Est-il façon plus belle et plus sûre de préserver, par-delà l'inéluctable destin de l'enveloppe mortelle, la vigueur d'une pensée humaine que d'influer durablement sur les démarches de ceux qui ont eu — ou qui auront — le privilège de la recueillir, d'en bénéficier et de la faire fructifier !

OUVRAGES PRÉSENTÉS OU REÇUS

Les Ouvrages suivants sont offerts en hommage à l'Académie :

— *les incertitudes d'Heisenberg et l'interprétation probabiliste de la mécanique ondulatoire*, par M. Louis de Broglie. Préface et notes complémentaires de GEORGES LOCHAK;

— par M. Pierre-Paul Grassé :

1° *Les Coccinelles, Coléoptères-Coccinellidae, tribu Coccinellini des régions paléarctique et orientale*, par S. M. IABLOKOFF-KHNZORIAN. Préface de PIERRE-PAUL GRASSÉ. Il s'exprime en ces termes :

M. Iablokoff qui enseigne à l'Université d'Erivan, en Arménie soviétique, a voulu que sa révision des Coccinellides soit publiée en français, langue qu'il possède à la perfection. Ce qui veut dire aussi que le français n'a pas totalement perdu son prestige et son audience internationale.

Le livre de notre collègue soviétique concerne les Coccinelles du globe et montre à quel point ce groupe s'est diversifié dans certaines parties de sa structure et dans ses mœurs.

Il est de bon ton, parmi les biologistes, de dénigrer la systématique et de la présenter comme une discipline ancienne, dénuée d'importance.

Opinion erronée. Comment parler pertinemment de l'évolution sans posséder un minimum de pratique de l'espèce, vue dans sa réalité et non à travers les interprétations livresques. La génétique, l'écologie, l'éthologie ne peuvent se passer de la systématique, qui leur fournit l'objet même de leurs études.

Le livre de M. Iablokoff, très clairement rédigé, très érudit, servira de base aux travaux futurs relatifs aux Coccinellides et au rôle important qu'ils jouent dans les équilibres naturels. C'est le meilleur compliment qu'on puisse lui faire.

2° *Jean-Baptiste Lamarck et son époque*, par LÉON SZYFMAN. Préface de PIERRE-PAUL GRASSÉ. Il s'exprime en ces termes :

L'auteur de ce livre est M. Léon Szyfman, Professeur d'Histoire des Sciences à l'Université de Varsovie; réfugié politique, il vit actuellement à Paris.

Son livre, d'abord rédigé en polonais, a été traduit en français et l'auteur s'en félicite.

Les études sur Lamarck sont peu nombreuses. La plus étendue est celle de Landrieu, qui, publiée en 1909, restait jusqu'à ce jour, la meilleure source d'information sur le grand naturaliste.

Le livre de Szyfman nous apporte infiniment plus. Il est, bien entendu, une œuvre de haute érudition; mais surtout une histoire des idées évolutionnistes et de leur genèse. L'historien des Sciences est à l'affût des nouveaux concepts et, comme un détective, les suit dans leur cheminement. L'écheveau se dénoue et à chacun revient sa part dans la découverte de la vérité, ou de ce qu'on croit l'être.