

La neurophysiologie à la française

Jean-Gaël Barbara

ALFRED FESSARD ET LE RENOUVEAU D'UNE DISCIPLINE

Alfred Fessard (1900-1982) est la figure emblématique de l'émergence en France d'une nouvelle neurophysiologie après la seconde guerre mondiale. Jean-Gaël Barbara retrace la vie et l'œuvre de ce véritable visionnaire.

After World War II, Alfred Fessard (1900-1982) introduced a new way in neurophysiology in France. Jean-Gaël Barbara recounts this story and Fessard's work.

Jean-Gaël Barbara est chargé de recherche au CNRS, membre du laboratoire de neurobiologie des processus adaptatifs (CNRS, UMR 7102, université Paris VI/Pierre et Marie Curie) et chercheur associé au laboratoire de recherches épistémologiques et historiques sur les sciences exactes et les institutions scientifiques.

Pendant les premières décennies du XX^e siècle, la neuropsychologie est en perte de vitesse, en particulier dans le cadre parisien, par la prééminence de l'école de Louis Lapicque (1866-1952) en Sorbonne, alors que la physiologie britannique se développe avec succès par les travaux de John Newport Langley (1852-1925), Charles Sherrington (1857-1952) et Edgar Douglas Adrian (1889-1977). Alfred Fessard a assuré une transition à la fois scientifique et institutionnelle entre ses maîtres Louis Lapicque, Paul Portier (1866-1962), en physiologie, Henri Piéron (1881-1964), en psychologie, et sa jeune école d'électrophysiologie qui prend véritablement naissance avec la constitution d'un centre CNRS d'études de physiologie nerveuse et d'électrophysiologie dans un nouveau contexte international.

Une formation intellectuelle alliant les extrêmes

Les années de formation d'Alfred Fessard sont remarquables. Elles expliquent en partie ses aspi-

rations, en apparence opposées, à comprendre le système nerveux à la fois dans sa dimension psychologique – par la psychophysiologie –, et dans ses aspects élémentaires, c'est-à-dire neuronaux.

Le père d'Alfred Fessard, Louis Constant Fessard, imprimeur à Montmartre, destine son fils à sa succession en lui faisant suivre les cours de la Section Commerciale de l'Enseignement primaire supérieur, lorsqu'un de ses clients, le psychologue Jean-Maurice Lahy (1872-1943) le convainc de lui faire poursuivre ses études. Le jeune Fessard prépare alors le concours d'entrée à l'École normale d'instituteurs de la Seine à Auteuil, le remporte et entre dans cette école pour ne pas être à la charge de ses parents pendant la première guerre mondiale. Après la guerre, c'est lors de son service militaire à Paris que Fessard se lance dans des études supérieures en préparant une licence ès sciences physiques en Sorbonne, et en suivant, selon les conseils de Lahy, les cours de physiologie de Lapicque et Portier et ceux de psychologie de Piéron. Parallèlement à cette formation universitaire, il

est introduit par Lahy au Laboratoire de physiologie appliquée à la prophylaxie et à l'hygiène mentale de l'EPHE que dirige Édouard Toulouse à Villejuif. En 1926, le service de Toulouse de l'Asile Saint-Anne devient l'Hôpital Henri-Rousselle, dans lequel Fessard trouve un premier emploi comme aide technique du laboratoire d'ergonomie de Lahy. Il y travaille ensuite sous la direction d'Henri Laugier (1888-1973) à l'analyse statistique des tests psychologiques d'orientation professionnelle, ainsi que dans le domaine de l'électrophysiologie, notamment l'électromyographie. Fessard reconnaîtra plus tard l'influence de ce milieu, dominé par des psychologues expérimentaux, dans ses intérêts pour une compréhension intégrée du système nerveux et des mécanismes cérébraux.

En 1927, Piéron le nomme préparateur dans son laboratoire de l'EPHE et lui permet de travailler avec Daniel Auger, en particulier à la station biologique de Tamaris (Var), ainsi qu'au laboratoire rattaché à sa chaire du Collège de France obtenue en 1923. Daniel Auger est un élève de Lapique qui a travaillé dans la lignée de la biophysique cellulaire américaine sur des algues géantes unicellulaires avec des techniques électrophysiologiques et microcinématographiques avec Lucienne François-Franck, épouse de Nicolas François-Franck (1849-1921), professeur au Collège de France. Ce courant de recherche est favorisé par Louis Lapique dont les autres élèves, comme Paul Chauchard (1912-2003), étudient également les lois de l'excitabilité nerveuse et musculaire. Ensemble, Fessard et Auger réalisent des études variées, allant de la psychophysique des invertébrés à des mesures élémentaires de potentiels d'action nerveux en 1926 – qui représentent une première en France –, en passant par des études

de l'organe électrique de la Torpille. Fessard devient donc aussi, dès ses premières années de recherche, un partisan des études élémentaires et un admirateur du champion britannique du domaine, Edgar Adrian.

Influence britannique et nouvelle physiologie nerveuse au Collège de France

Dès le début des années 1930, Piéron obtient un soutien financier de la fondation Singer-Polignac pour équiper une « maison d'acier » permettant des mesures électrophysiologiques dans un environnement blindé et électriquement isolé. Fessard y introduit en France l'usage d'oscillographes à cadre mobile et miroir (utilisés comme galvanomètres) en physiologie et enregistre dès 1932 des potentiels d'action par un oscillographe

de Dufour dans l'organe électrique de la Torpille. Il poursuit en parallèle ses travaux de physiologie nerveuse qui aboutissent à sa thèse de sciences sur les propriétés rythmiques de la matière vivante : nerfs isolés myélinisés et non myélinisés. L'année précédente, Auger a soutenu la sienne sur la comparaison

entre la rythmicité des courants d'action cellulaires chez les végétaux et chez les animaux. Pendant cette période, Fessard collabore aussi avec Angélique Arvanitaki (1901-1983), brillante élève de l'école lyonnaise de physiologie d'Henri Cardot (1886-1942) à la faculté des sciences de Lyon, sur la synchronisation d'activités rythmiques dans des nerfs isolés. L'attrait pour la physiologie nerveuse d'Adrian est perceptible dans la discussion des modèles des activités nerveuses autorythmiques.

L'électro-encéphalographie est un autre thème que Fessard introduit, après les travaux de Hans Berger (1873-1941), parmi les premiers en

n NOUVELLE
PHYSIOLOGIE
NERVEUSE

Alfred Fessard. D. R.

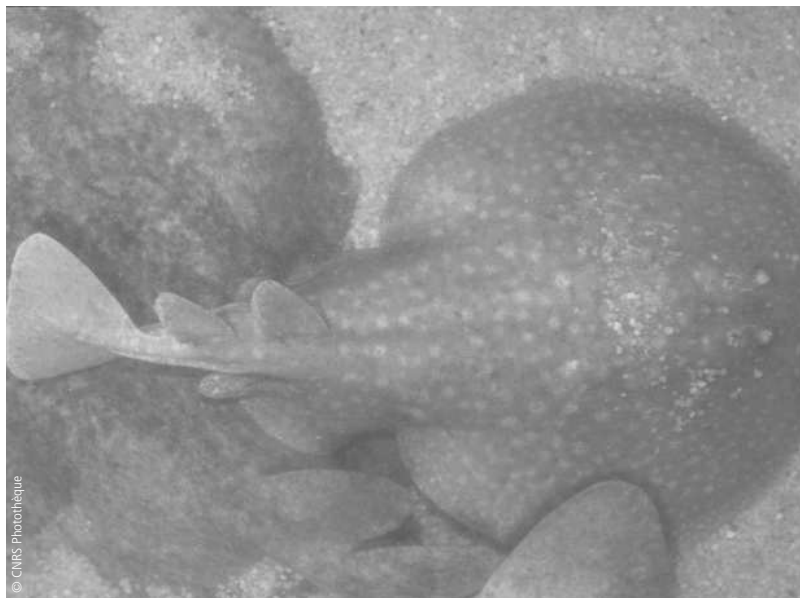


France dès 1934, en même temps ou peu de temps après Alphonse Baudouin à l'hôpital Sainte-Anne. La contribution de Fessard dans ce domaine est significative de la tension qu'il maintient entre la physiologie élémentaire et celle des centres nerveux : « *avec l'électroencéphalogramme humain, dit Fessard, ses multiples rythmes d'origine incertaine et leurs variations, corrélatives de changements déterminés dans l'attitude mentale du sujet, j'étais à nouveau placé en face d'une manifestation globale et complexe de la vie. J'étudiais quelques-unes de ces corrélations et découvris, en 1935, que les variations du rythme alpha sont conditionnables [...]* ».

C'est assez naturellement que Fessard poursuit sa carrière dans le contexte britannique qui maintient une grande avancée, tant sur le plan technique que scientifique. Alors que Fessard délaisse l'électromètre de Lippmann pour l'oscillographe de Dubois et celui de Dufour, Brian Matthews construit au laboratoire d'Adrian un nouveau système d'enregistrement basé sur un petit oscillographe à cadre mobile, relié à une caméra, qui reste compétitif jusqu'aux développements de l'électronique après la seconde guerre mondiale. En 1937, Fessard se tourne vers le domaine des récepteurs de la peau, des organes des sens et des muscles, domaine initial d'Adrian.

En se remémorant cette période, Fessard écrit dans les années 1960 : « *je réalisai alors une étude microphysiologique dans l'esprit de l'école de Cambridge sur les messages sensitifs qui proviennent des récepteurs d'étirement des muscles.* » Fessard obtient une bourse de la Fondation Rockefeller pour passer six mois en Angleterre, à Plymouth, au laboratoire de la *Marine Biological Association*, pour travailler avec le zoologiste Sand sur les réponses de récepteurs de tension de la nageoire pelvienne de la raie en utilisant l'oscillographe de Matthews.

Lorsqu'il rentre en France, Fessard poursuit son travail expérimental avec un oscillographe de Dubois en adoptant un système expérimental en tous points équivalent à celui de Matthews. La leçon britannique peut être exploitée en France. Mais bientôt, Fessard retourne en Angleterre pour collaborer avec le neurophysiologiste Francis Echlin sur la stimulation à haute fréquence des récep-



Poisson torpille dont l'organe électrique a été utilisé pour isoler le récepteur de l'acétylcholine.

teurs d'étirement d'un muscle pouvant synchroniser les décharges musculaires.

D'un laboratoire à un autre, Fessard est à son aise dans cette microphysiologie britannique qu'il acquiert sur différentes préparations et une instrumentation de pointe qui dépasse les frontières des équipes de recherche sous l'impulsion d'Adrian. En 1939, une nouvelle bourse de la fondation Rockefeller est attribuée à Fessard. Elle lui permet de passer à nouveau quatre mois en Angleterre pour travailler cette fois directement dans le département de physiologie de Cambridge, sous la direction de Brian Matthews. Fessard réussit à enregistrer des potentiels unitaires de racines dorsales de moelle épinière qu'il dénomme « synaptic potentials », une terminologie encore actuelle.

Cette même année – 1939 –, Fessard met en place une collaboration internationale à la station de biologie marine d'Arcachon avec deux chercheurs juifs allemands fuyant l'Allemagne nazie, Wilhelm Siegmund Feldberg (1900-1993) et David Nachmansohn (1899-1983). Ensemble, ils démontrent la nature cholinergique de la transmission dans le lobe électrique de la Torpille, en faveur de la théorie chimique de la neurotransmission que Lapicque accepte alors timidement dans certaines structures nerveuses comme les ganglions. Cet épisode est un acte français d'ouverture internationale que Fessard met en place après ses séjours au Royaume-Uni.

La seconde guerre mondiale

À la veille de la guerre, vers la fin de l'été, Fessard s'installe dans l'ancien Institut Marey. Il s'agit d'un pavillon construit par Étienne Jules Marey (1830-1904) pour héberger une commission de contrôle d'instruments graphiques utilisés en physiologie. Grâce à Piéron et ses liens avec la fondation Singer-Polignac, Fessard peut acheter du matériel électrophysiologique et peut également compter sur Pierre Noguès (1878-1961), ancien mécanicien de E. J. Marey, qui lui procure des électromètres à corde de précision.

La déclaration de guerre et la mobilisation ont pour conséquence le déménagement des personnels de Piéron au service d'inspection médico-physiologique des forces de l'air à Mérignac, près de Bordeaux. En 1941, survient le décès de l'épouse de Fessard, Annette Baron. L'année suivante, Fessard collabore avec Auguste Tournay (1878-1969) sur des patients atteints de poliomyélite. Il l'aide à fonder un laboratoire d'électrophysiologie appliquée à cette pathologie, et se remarie avec Denise Albe (1916-2003) qu'il recrute sur un poste de technicienne au CNRS.

Le Centre CNRS d'études de physiologie nerveuse et d'électrophysiologie

Après la guerre, Fessard est invité par Adrian à la *Physiological Society* à Oxford où David Whitteridge (1912-1994) lui fournit des composants électroniques essentiels pour réaliser, à l'Institut Marey, les amplificateurs et stimulateurs nécessaires en électrophysiologie. Ceux-ci sont construits par Denise Albe-Fessard, ingénieur-physicien, et Pierre Buser, normand licencié en sciences physiques, ayant acquis des connaissances en électronique comme officier de transmission.

En 1946, Fessard est envoyé en mission officielle pour visiter les centres américains de neurophysiologie. Alors qu'il collabore l'année suivante au Brésil avec des chercheurs s'intéressant à la neurophysiologie de poissons électriques d'Amazonie, le CNRS le nomme directeur d'un centre CNRS de neurophysiologie dont la construction est reportée, et qui est installé tempo-

rairement dans l'Institut Marey, avec le soutien d'Émile Terroine, professeur de physiologie à Strasbourg et Georges Jamati, directeur adjoint du CNRS.

En 1949, Piéron propose le rattachement de l'Institut au Collège de France, comme au temps de Marey. La même année, Fessard est nommé professeur au Collège de France et Piéron prend sa retraite. Entre Lapique et Fessard, il faut souligner ce que l'Institut doit à Henri Piéron pour la réussite d'une transition institutionnelle peu évidente qui fut également favorisée par Henri Laugier, premier directeur du CNRS.

Il est étonnant de constater combien le laboratoire de Fessard a pu se développer rapidement et avec une telle vigueur pendant une période aussi courte et aussi difficile que l'immédiat après-guerre. Dès la fin des années 1940, Jacques Paillard (1920-2006), Ladislav Tauc (1926-1999), Jean Scherrer et Thomas Szabo ont rejoint l'Institut et multiplient leurs travaux d'électromyographie, d'électroencéphalographie et d'enregistrements intracellulaires à l'aide de micropipettes en verre. Ces succès sont dus à l'étonnante personnalité de Fessard qui sait encourager selon les talents de chacun de jeunes chercheurs venus d'horizons différents. L'Institut devient dès ses débuts un centre de développement de nouvelles techniques électrophysiologiques, mais aussi de formation scientifique selon ses statuts rédigés par le CNRS. Pierre Buser mentionne que « *Fessard sut l'organiser, l'animer, le diriger durant vingt-cinq années, en faire un pôle d'attraction et une pépinière de jeunes chercheurs français et étrangers.* »

Professeur au Collège de France, membre de l'Académie de médecine et de l'Académie des sciences en 1963, Alfred Fessard a réuni les conditions scientifiques et institutionnelles pour créer une école de neurophysiologie française de haut niveau international. Les années 1965-1966 marquent le pic d'activité de l'Institut. Le Centre CNRS associe alors le Laboratoire de neurophysiologie générale du Collège de France et le Laboratoire de physiologie des centres nerveux de la Faculté des sciences dirigé par D. Albe-Fessard. L'Institut compte alors pas moins de seize postes d'enregistrement électrophysiologique et comprend six départements : physiologie des centres nerveux (D.

dES
CHERCHEURS
DE TOUS
HORIZONS

Albe-Fessard), psychophysiologie du comportement (J. Delacour), psychophysiologie sensorielle (Y. Galifret), neurophysiologie sensorielle comparée (T. Szabo), neurophysiologie cellulaire (L. Tauc) et neuropharmacologie biochimique (J. Glowinski). J. Glowinski, un étudiant de D. Albe-Fessard, avait été envoyé par ses soins chez Julius Axelrod. À son retour, Fessard lui permet de monter un laboratoire de neurochimie au Collège de France qui dépend du Centre de l'Institut Marey. Outre ses chercheurs statutaires, l'Institut reçoit la visite de nombreux chercheurs français et étrangers, parmi lesquels Jacques Stinnakre, Henri Korn et Paul Feltz.

Le legs d'Alfred Fessard

La communauté des neuroscientifiques doit rendre hommage à Alfred Fessard pour avoir créé ses bases en quelques décennies. La société des neurosciences l'honore chaque année en décernant sa *Lecture Alfred Fessard* à un neuroscientifique éminent. Alfred Fessard doit aussi retenir l'attention non seulement pour ses recherches pionnières, mais aussi pour sa réflexion théorique. Avant l'essor de la cybernétique, Fessard est attentif aux modèles du fonctionnement nerveux par aiguillage des influx dans les voies nerveuses, leur distribution sélective, avec une attention particulière pour le concept de codage. Même si Fessard garde une distance avec la cybernétique, et plus généralement avec la science des modèles, il tisse des relations d'amitié avec le fondateur de ce mouvement, Norbert Wiener (1894-1964), et le neurophysiologiste Warren McCulloch (1899-1969) qu'il invite tous deux à l'Institut Marey. Fessard participe en 1951 au grand colloque intitulé *Les machines à calculer et la pensée humaine* organisé par le CNRS sous la direction du mathématicien Louis Couffignal. Fessard soutient les efforts d'André Hugelin et du docteur Barbizet, sensibles à la cybernétique, en participant par exemple, avec un jeune chercheur, Michel Meulders, au colloque français de cybernétique médicale de Nice (1966).

C'est dans les années 1950 et surtout 1960 que Fessard développe ses réflexions théoriques dans le cadre de la cybernétique. Il faut mentionner sa remarquable contribution souvent citée,

intitulée *Mechanisms of nervous integration and conscious experience* de 1953, au colloque de Sainte Marguerite (Laurentides, Canada). La cybernétique est pour Fessard un moyen de questionner théoriquement les fonctions du cerveau, la pensée et la conscience, même s'il regrettera plus tard que ce monopole accordé a freiné le développement de modèles plus proches de l'expérimentation. Enfin, sur le plan des relations internationales, les années 1960 sont aussi celles durant lesquelles Fessard entre à l'Académie des sciences et participe à la fondation de l'organisation internationale de recherches sur le cerveau, l'IBRO, dont il devient membre du comité exécutif et du conseil central.

Le Club d'histoire des neurosciences

Le Club d'histoire des neurosciences* (CHN), créé le 9 décembre 2005, vise, dans tous ses projets, à fédérer des historiens des neurosciences, français ou étrangers, des historiens et des philosophes des sciences. En mettant à leur disposition de nouvelles ressources numériques ou archivistiques et en publiant des travaux de recherche originaux. Parmi les thèmes déjà abordés, l'histoire du neurone, l'histoire de l'hypophyse, l'invention de la maladie d'Alzheimer et les origines behavioristes des neurosciences. Suivra la neuropathologie.

Le CHN développe des partenariats et des collaborations avec plusieurs institutions, dont la bibliothèque interuniversitaire de médecine qui assure l'hébergement et le maintien de son site internet (<http://www.bium.univ-paris5.fr/chn>). Et s'est lancé dans des projets d'envergure comme plusieurs campagnes de numérisation de textes d'anciens neuroscientifiques et la rédaction de notices (ex. : les textes français de Ramón y Cajal, <http://www.bium.univ-paris5.fr/histmed/medica.htm> ou <http://gallica.bnf.fr>).

Des liens avec certains laboratoires d'histoire des sciences du CNRS, notamment le REHSEIS, permettent l'organisation de journées de travail communes. Le CHN s'est rapproché de la société internationale d'histoire des neurosciences (*International Society for the History of the Neurosciences*, <http://www.ishn.org>), avec l'idée de participer activement à son colloque annuel en 2008 à Berlin, et d'organiser d'un colloque à Paris dans un avenir proche. Un programme d'échange franco-russe en histoire des neurosciences démarre avec le soutien financier du CNRS et de l'agence russe pour la recherche fondamentale. Un colloque sur les physiologistes russes et leurs relations avec la France aura lieu les 17 et 18 avril 2008 à Paris.

* Les membres fondateurs, sociétaires ou non : Jean-Gaël Barbara, Alain Berthoz, Pierre Buser, André Calas, Céline Chérici, François Clarac, Claude Debru, Jean-Claude Dupont, Marc Jeannerod, Jean-Claude Lecas, Jean Mariani, Jacques Paillard, Monique Rogard, David Romand et Danièle Tritsch. En 2007, le CHN, riche d'une cinquantaine de membres, s'est ouvert à des membres étrangers, ainsi qu'à des historiens de la neurologie clinique. Il comprend, outre des chercheurs ayant cessé leur activité de recherche scientifique, des jeunes chercheurs en neurosciences.

L'institut Marey, les dessous de l'histoire

Pour la communauté française des neurosciences, l'Institut Marey, petit pavillon du début du siècle détruit en 1978, n'a pas encore livré tous ses mystères. Depuis les années 1900 jusqu'à la création en 1947 d'un Institut du CNRS, plusieurs générations de chercheurs s'y sont succédé. Parmi eux, trois acteurs pionniers, que le Comité pour l'histoire du CNRS a eu l'honneur de rencontrer le 21 janvier 2000. Denise Albe-Fessard, Pierre Buser et Robert Naquet se livrent ici en toute liberté de ton. Extraits.

For the French neurosciences community, the history of the Marey Institute is still a mystery. On the 21st of January 2000, the Committee for the history of CNRS met three pioneers of French neurosciences, Denise Albe-Fessard, Pierre Buser and Robert Naquet.

Les acteurs

- Denise Albe-Fessard, diplômée de l'École de physique et chimie de la Ville de Paris, fut, dès les débuts, associée aux travaux de l'Institut Marey et épousa Alfred Fessard qui dirigea dans ce bâtiment le Centre d'études de physiologie nerveuse et d'électrophysiologie. Elle est décédée en 2003.
- Robert Naquet a dirigé le Laboratoire de physiologie nerveuse du CNRS à Gif-sur-Yvette. Médecin et neurobiologiste, il a consacré l'essentiel de ses travaux à l'étude des épilepsies. Il est décédé en 2005.
- Pierre Buser, neurobiologiste, est professeur émérite à l'université Paris VI et membre de l'Académie des sciences. Il a dirigé l'institut des neurosciences du CNRS à Jussieu.

► Pouvez-vous retracer votre parcours ?

Denise Albe-Fessard. Fraîchement diplômée en 1937, j'ai travaillé un an dans l'industrie sans grand enthousiasme. Je me suis alors tournée vers la recherche académique et suis devenue l'assistante technique de Daniel Auger à la Caisse nationale des recherches scientifiques¹. Ma forma-

¹. Qui deviendra le CNRS que l'on connaît.

tion de physicienne et ma connaissance des méthodes d'enregistrement des impulsions m'ont beaucoup servi. Daniel Auger m'a ensuite envoyée à Bordeaux pour épauler son frère malade. Mon travail consistait à écouter les avions allemands et à les différencier des autres types d'avions d'après les sonorités. Une fois l'armistice signé, j'ai dû, faute de moyens, retourner à Paris où j'ai commencé à travailler comme technicienne à l'Institut Marey.

► Quel était le lien entre le laboratoire d'Alfred Fessard et le CNRS ?

D.A.-F. Alfred Fessard, élève d'Henri Piéron au Collège de France, a obtenu le titre de directeur à l'EPHE. L'Institut Marey était un bâtiment construit à la demande de la Société internationale de physiologie par Étienne Jules Marey pour héberger une commission de contrôle des instruments graphiques dédiés à la physiologie. Cette société recevait des fonds d'Angleterre, d'Italie, de Russie.

En outre, l'Institut Marey vivait des crédits du Collège de France, de l'EPHE et du CNRS qui attribuait des subventions personnelles à ses chercheurs. J'avais une bourse de recherche dont le montant n'était guère élevé et qui était incluse dans nos traitements personnels.

Pierre Buser. Jusque dans les années 1970, quand on nous versait les crédits, on nous demandait d'ouvrir un compte propre au CNRS distinct de notre compte personnel.



► Pendant la guerre, Alfred Fessard travaillait sur le mouton.

D.A.-F. Nous travaillions sur la vitesse de conduction dans les nerfs des grenouilles et des très jeunes animaux. En 1943-44, René Couteaux a fait installer un veau dans un champ jouxtant l'Institut. Nous avons découpé le veau, extrait le nerf, mesuré la vitesse de conduction. Puis, nous l'avons partagé entre les personnes présentes².

► Pierre Buser, quel a été votre parcours ?

P.B. Après l'École normale supérieure et l'agrégation de biologie en 1945, — l'agrégation des démobilisés —, je me suis mis en quête d'un laboratoire. Mes recherches précédentes sur le cancer ne m'avaient guère passionné. En passant l'agrégation, alors que je prononçais ma leçon principale, j'ai eu un véritable coup de foudre pour le système nerveux. Je me suis mis en tête d'aller en Suisse, chez Marcel Monnier, professeur de physiologie à Zürich. Faute de recevoir une bourse de recherche, et malgré la lettre de recommandation d'Alfred Fessard, j'ai dû renoncer à mon projet helvète.

Au même moment se jouait en France le sociodrame de la physiologie : d'un côté, Alfred Fessard à l'Institut Marey, de l'autre, le personnel de la Sorbonne qui, m'accueillant comme assistant, voyait d'un mauvais œil que j'aillie chez lui.

D.A.-F. La Sorbonne était sous l'emprise de Louis Lapicque, un homme certainement très intelligent, mais qui ne connaissait pas les techniques modernes. Très autoritaire, Lapicque avait défini la notion de chronaxie³ et en avait fait la base de toutes ses théories. Or, si la chronaxie s'applique aux liens périphériques, elle s'adapte mal aux commandes nerveuses venant du centre. Alfred Fessard, conscient des dysfonctionnements, décide d'aller travailler chez Piéron, au Collège de France, le sempiternel rival. C'était soit s'incliner devant la chronaxie, soit s'en aller.

P.B. Ce « mandarin » a essayé de « m'attirer dans ses filets ». À l'inverse, d'autres comme Robert Lévy se sont employés à m'écarter de Lapicque. Arrivé chez Fessard, je suis devenu assistant à la Faculté des sciences et faisais des travaux pratiques rue Cuvier, pour les médecins, futurs médecins. Mon laboratoire se situait à l'Institut Marey. Mon patron de recherches à l'université était Alfred Fessard et mon patron pour l'enseignement était René Couteaux.

► Ladislav Tauc est arrivé en 1947. Dans quelles circonstances ?

P.B. Ladislav Tauc était en thèse d'électrophysiologie végétale au laboratoire de physiologie de l'ENS et travaillait sur des pousses de blé. Sur les conseils de Robert Lévy, je l'ai emmené à l'Institut Marey pour soutenir sa thèse avec Fessard et Alexandre Monnier. Il est ensuite retourné en Tchécoslovaquie pour en revenir ensuite et entrer au CNRS.

D.A.-F. Le nerf de la guerre, ce n'était pas tant le manque de matière grise, mais l'argent nécessaire au bon fonctionnement de la recherche.

► Comment l'institut Fessard a-t-il intégré le CNRS ?

D.A.-F. Nous avions de très bonnes relations avec nos collègues brésiliens. Mon mari avait étudié les poissons électriques à Arcachon et avait travaillé avec Carlos Chagas Filho à Rio. Ce dernier nous a invités en 1947. Avant de partir, j'ai mis de l'ordre dans les comptes... La situation était telle que l'argent du CNRS ne suffisait plus et que nous devions puiser dans notre argent personnel. Il fallait impérativement créer un laboratoire au CNRS. Sur les conseils

d'Émile Terroine, j'ai exposé à Georges Jamati l'état du laboratoire. Tauc était déjà là, Buser aussi. Jamati a fait créer le centre

d'études en juillet 1947.

► La création du laboratoire vous assurait des crédits récurrents, alors qu'auparavant les crédits étaient conjoncturels.

D.A.-F. En effet. Le CNRS de l'époque était une famille, peu nombreuse. Et les collègues rescapés de la guerre avaient une confiance réciproque et s'entraidaient. Terroine à Strasbourg, Hermann à Lyon, Morin nous ont apporté leur soutien. Jacques Pailard est arrivé à ce moment et Tauc était déjà revenu de Tchécoslovaquie.

► Avez-vous reçu du matériel provenant d'Allemagne ou de l'armée américaine ?

P.B. Les usines Berliet ayant collaboré pendant la guerre sont devenues, en représailles, un lieu de dépôt de matériel pour les troupes américaines. Yves Laporte, Jean Scherrer, Denise et moi-même y avons récupéré du matériel chirurgical et dentaire, de l'outillage pour la chirurgie osseuse sur l'animal. Plus tard, nous avons bénéficié d'aides américaines (le Colonel Henry de l'US Air Force) pour acheter du matériel américain (caméras, oscilloscopes).

Robert Naquet. Dans les années 1950-1955, différents laboratoires ont bénéficié de ces aides : Fessard à Paris, Jouvét à Lyon, Gastaut à Marseille. De retour des

². Cette anecdote a été racontée par Henri Troyat dans *Une extrême amitié*, Éd. La table ronde, 1963.

³. Son seul indice empirique d'excitation. La chronaxie est l'intervalle de temps nécessaire pour exciter un tissu nerveux ou musculaire par un courant électrique dont l'intensité est le double de celle du seuil d'excitation.



États-Unis en 1948, Gastaut a ramené une bourse Rockefeller et du matériel de recherche dont un appareil de stéréotaxie : le premier « Horsley-Clarke »⁴.

P.B. Le modèle initial était conçu pour le singe et existait en un seul exemplaire en Angleterre. Les expériences sur le cerveau ont été rares avant la guerre. L'appareil américain, prévu pour le Chat ou pour le Singe, était beaucoup plus simple d'utilisation. Il a été construit par Horace Magoun qui travaillait avec Stephen W. Ranson à Chicago.

► La préférence a été donnée au modèle du Chat. Pourquoi ?

P.B. Le Chien ayant été exclu pour des raisons sentimentales, le Chat est vite devenu un animal expérimental d'étude du système nerveux central. Tous les Chats ont des coordonnées standard à deux exceptions près : les Chats égyptiens et les Chats sauvages. Pour les Singes, on est obligé de travailler sur une espèce donnée, le Macaque ou le Babouin.

R.N. Chez le Babouin, l'exploration d'une région cérébrale doit être complétée par des radiographies. Examen inutile chez le Chat. Paul Dell est venu à Marseille en 1951 et nous a appris à nous servir de l'appareil de Horsley-Clarke que j'ai ensuite copié chez lui.

► Les recherches françaises en physiologie étaient-elles si en retard ?

P.B. La recherche française en neurophysiologie était arrivée dans une impasse avec Lapique discrédité par les Anglo-Saxons. Alfred Fessard, très imprégné par ce constat, a eu le mérite d'introduire et de « cataly-

ser » la recherche en neurosciences, en particulier sur le système nerveux central.

► Dans cette impulsion, le CNRS tient une place importante. D'autres institutions ont-elles joué un rôle ?

P.B. La Sorbonne certainement pas. En revanche, l'institut national d'hygiène, futur INSERM, alors dirigé par Louis Bugnard, a contribué à promouvoir les neurosciences en France en envoyant des chercheurs aux États-Unis. Scherrer et Laporte ont travaillé avec Rafael Lorente de Nó et David P. C. Lloyd sur la moelle. Le Collège de France s'est distingué en nommant Fessard professeur en 1949 et en lui attribuant une chaire de neurophysiologie générale. Il faut rendre hommage aux Anglo-Saxons et surtout aux Américains qui ont fait preuve d'une grande générosité. Le colonel Henry de la US Air Force m'a dit un jour : « *Je donne de l'argent aux laboratoires français, est-ce que vous croyez que je dois en donner aussi aux Russes ?* » Était-ce un signe de grande bonté ou de pure naïveté ? Nous étions en pleine guerre froide...

► Vous avez évoqué les Britanniques et les Américains. Qu'en fut-il des collaborations avec les autres pays ?

D.A.-F. Le premier voyage français en Russie a eu lieu en 1947.

P.B. Mais le premier contact avec les Russes s'est établi à Moscou lors d'un congrès en 1953-54.

R.N. Gastaut a organisé un congrès sur le conditionnement électroencéphalographique en 1956 à Marseille et a convié les Russes. La fédération internationale d'électroencéphalographie a organisé un colloque à Moscou en 1958, réunissant des Américains, des Anglais et des Français. Certaines personnes comme Sir John Eccles ont refusé d'y aller, à cause de la situation à Budapest. Le CNRS y a joué un rôle important. Alfred Fessard et Herbert H. Jasper ont alors négoc-

cié à l'UNESCO la création d'une fédération internationale, l'*International Brain Research Organization* (IBRO).

P.B. Si les Américains nous ont apporté davantage sur le plan conceptuel que les Russes, l'IBRO a été très salvateur pour ces derniers et pour les pays du bloc soviétique. C'était l'occasion pour eux de venir en Occident, en particulier à Paris. À mon sens, la recherche en neurosciences russe est restée médiocre. Seuls deux pays du bloc ont réalisé un travail exemplaire : la Hongrie avec Lissak et János Szentágothai, et la Pologne avec Jerzy Konorski.

► Monsieur Buser, vous devenez professeur à la Sorbonne en 1955 et vous madame, maître de conférences à la Sorbonne en 1957. Y a-t-il eu « rapprochement » entre le centre de Fessard et la Sorbonne ?

D.A.-F. Pour vous Pierre, c'était moins difficile, car l'École normale vous protégeait. J'ai été présentée à la Sorbonne en psychophysiologie et avais contre moi les élèves d'Alexandre Monnier. Henri Laugier m'a soutenue. J'ai également reçu des témoignages réconfortants de collègues physiologistes.

P.B. Le patron de Denise, le Professeur André Soulairac, chef de service pour l'enseignement, lui demandait de faire des cours extravagants. Sans avoir jamais fait de zoologie de sa vie, elle a dû enseigner la classification des animaux ! Il n'y a pas eu de réconciliation avec la Sorbonne.

► Décrivez-nous la vie de l'institut.

P.B. À l'origine, l'Institut Marey comptait deux étages et les combles. Seules trois pièces étaient occupées par le laboratoire. Des chambres étaient prévues pour d'éventuels visiteurs. En trois ans, nous avons progressivement investi l'ensemble du bâtiment. Nous y sommes restés encore 25 ans jusqu'à la démolition des bâtiments⁵.

4. Appareil de contention, de fixation de la tête de l'animal, construit par Sir Victor A.H. Horsley et Robert H. Clarke dans les années 1910.

5. Jacques Chaban-Delmas, grand amateur de tennis en visite au stade Roland Garros, désignant l'institut comme une enclave a demandé : « *Qu'est-ce que c'est que cette vieille grange qui est là ?* ». On connaît la suite.

En 1961, Marc Zamanski, doyen de la Faculté des sciences, et Alfred Jost, mon chef de service et professeur de physiologie, m'ont dit : « *Voilà les plans de votre futur laboratoire à la Halle aux vins (Jussieu)* ». J'ai quitté l'Institut Marey avec mon équipe et mon matériel.

R.N. Jacques Paillard et Michel Dussardier ont été nommés professeurs à Marseille à l'Institut de neurophysiologie et de psychophysiologie. Angélique Arvanitaki les a rejoints de Lyon. L'Institut Marey s'est peu à peu séparé de son personnel.

► Ces départs massifs ont-ils signé la victoire de l'Institut Fessard sur l'« ère » Lapicque ?

R.N. En 1953, Alfred Fessard faisait déjà figure de symbole. Jusqu'à sa retraite, il a eu une influence énorme, en France et hors de nos frontières. Denise a elle aussi énormément œuvré pour les jeunes chercheurs. C'est elle qui a installé Jacques Glowinski en 1961 dans le laboratoire de son mari au Collège de France.

► Monsieur Naquet, votre cheminement est différent. Vous avez choisi la voie des hôpitaux puis êtes entré au CNRS en 1955. En 1961, vous êtes nommé maître de recherche au CNRS et vous rejoignez le laboratoire d'Alfred Fessard.

R.N. Le laboratoire avait mis au point une électrode qui refroidissait le cerveau. Lors d'une présentation des premiers résultats sur le chat, je dis à Denise : « *Il me faut cette électrode de froid* ». Elle me répond : « *Monsieur Naquet, vous devez venir travailler chez moi* ».

Entre 1961 et 1963, j'ai fait les allers-retours tous les mercredis, jusqu'à la fin de la construction de mon laboratoire à Marseille. Alfred Fessard était parti pour Gif quelques années auparavant rejoindre Tauc. Il pensait que son successeur au

Collège de France, Yves Laporte, prendrait la suite à l'Institut. Un jour, après un comité de direction de l'Institut de neurophysiologie et de psychophysiologie, Claude Lévy me dit : « *Pourquoi ne viendriez-vous pas à Paris ?* »... Ma femme d'origine parisienne n'était pas très heureuse à Marseille. Quant à moi, j'ai toujours aimé relever des défis. Après maintes négociations et un rendez-vous avec Hubert Curien qui avait failli tourner au désastre, car j'avais renversé et cassé un lampadaire, j'ai finalement pris mes nouvelles fonctions en 1972.

► Vos trois témoignages laissent à penser que tout est pour le mieux dans le meilleur des mondes. Quel regard critique portez-vous malgré tout ? Quelles ont été les principales difficultés rencontrées, dans vos relations avec le CNRS, à l'intérieur de la communauté scientifique ou en dehors ?

D.A.-F. Essentiellement une disparité des origines et des formations. Le mépris mutuel entre la physiologie centrale du cerveau et la physiologie élémentaire créait des tensions et des querelles. Je me souviens d'un ancien élève qui était bégue. Après avoir été soigné, il a donné une conférence sur le système nerveux central. L'attaque par les élémentaristes a été telle, qu'à la fin de son exposé, il s'est remis à bégayer. Cette situation était intenable.

P.B. La lutte entre la biologie moléculaire et la neurobiologie moléculaire d'un côté et la neurophysiologie intégrative de l'autre a connu son apogée dans les années 1980. Puis, la neurophysiologie intégrative a pris des allures de sciences de la cognition et la neurobiologie moléculaire a compris qu'elle ne pouvait pas se passer des fonctions intégratives. Si la tendance actuelle est à la reconstruction, la neurophysiologie intégrative recrute plus difficilement que la neurobiologie cellulaire et moléculaire. Peut-être pour des raisons de délais de publications.

► La France a-t-elle finalement rattrapé son retard sur les États-Unis ?

P.B. Malgré tout, la neuroscience française se porte bien, voire très bien. La physiologie française souffre davantage, exception faite des neurosciences. Quand j'ai été directeur de l'Institut des neurosciences à l'université, j'ai essayé de maintenir la neuroscience intégrative à un haut niveau.

R.N. Jusque dans les années 1970, l'histoire de l'Institut Marey a eu un impact considérable sur l'histoire de la recherche en France. Et puis, il y a eu un éclatement de la neurophysiologie et des neurosciences. Jean-Didier Vincent à Bordeaux, Jean-Pierre Changeux, Philippe Ascher... la jeunesse a pris le pouvoir...

P.B. Je voudrais faire un bref retour en arrière. Quand j'ai commencé en 1947, j'ai constaté qu'il y avait des clans : les médecins, les non médecins, en particulier les physiologistes médecins, les physiologistes non médecins, et les psychologues. Ils ne communiquaient pas entre eux. Cette situation a perduré jusque dans les années 1970-75. Ma grande fierté est d'avoir pris la responsabilité d'un DEA de neurosciences et d'y faire cohabiter des médecins, des physiologistes, des psychiatres, des psychologues et des physiologistes non médecins. C'était dans l'air du temps. Les vieilles divisions, classiques et chroniques, en France, ont maintenant plus ou moins disparu.

► Qui prononce le mot de la fin ?

D.A.-F. J'ai été nommée comme physiologiste à la commission de psychologie du CNRS. Malgré un accueil plutôt glacial, certaines inquiétudes et une animosité latente de la part de mon patron, nous avons réussi à nous apprivoiser mutuellement. Les choses finissent toujours par s'arranger...

D'après des propos recueillis
le 21 janvier 2000
par le Comité pour l'histoire du CNRS.



Quand le comportement découvrit les neurones...

François Clarac et Jean Massion

L'INSTITUT DE NEUROPHYSIOLOGIE ET DE PSYCHOPHYSIOLOGIE (INP) DE MARSEILLE (1963-1986)

Dans les années 1960, Pierre Drach, alors directeur adjoint du CNRS pour les sciences exactes, préconise, dans le cadre du 3^e plan, la création d'un institut de psychophysio-physiologie. François Clarac et Jean Massion reviennent sur la genèse d'un institut qui profitait de la décentralisation et de la présence d'un pôle fort en neurologie à Marseille.

François Clarac and Jean Massion recount the creation of an institute dedicated to psychophysiology and neurophysiology in the 1960s in Marseille.

François Clarac est directeur de recherche émérite, membre de l'unité « Plasticité et physio-pathologie de la motricité » (P3M).

Jean Massion est directeur de recherche émérite au CNRS.

L'INP, créé officiellement le 1^{er} janvier 1963, fut initialement composé de sept départements, quatre de neurophysiologie et trois de psychophysio-physiologie. Il en comprendrait dix, dix ans plus tard. Si les choix du doyen Georges Morin (1903-1979), élève d'Henri Hermann (1892-1972) de l'école de physiologie de Lyon, ont intéressé la neurophysiologie, Jacques Paillard (1920-2006) a voulu créer un institut de psychophysio-physiologie comme l'avait conçu son maître Henri Piéron (1881-1964) afin de développer une nouvelle approche du psychisme qui permette à la psychologie de prendre place dans les sciences biologiques. Basée sur une approche pluridisciplinaire, la psychophysio-physiologie devait prendre appui sur la physiologie, s'adresser à l'ensemble des comportements, humains mais aussi animaux, normaux et pathologiques. G. Morin sera le premier directeur de l'INP. J. Paillard, son adjoint, le deviendra en 1969. Les directeurs de départements, connus du doyen Morin, venaient pour certains de la faculté des sciences de Lyon, pour d'autres, du laboratoire que dirigeait à Paris, Pierre

Paul Grassé (1895-1985), un des cofondateurs avec Henri Piéron (1881-1964) et Alfred Fessard (1900-1982) du certificat de psychophysio-physiologie à la Sorbonne. Il n'y eut qu'un Marseillais, Robert Naquet (1921-2005).

L'organisation de l'INP

L'organisation de l'INP assez révolutionnaire pour l'époque, comprenait à côté des départements, un ensemble très performant de services techniques, communs, placés chacun sous la responsabilité d'un ingénieur ou d'un technicien (ITA). Le service d'animalerie et chirurgie dirigé par Pierre Lucciani (1935-1999) pouvait accueillir de nombreuses espèces animales dont des primates. Il disposait d'une salle d'opération moderne. On comptait aussi un secrétariat de direction, une bibliothèque, un service calcul, la microscopie électronique, le service d'histologie, celui de photographie, d'électronique, de radio-isotopes et de micromécanique.

Le conseil de laboratoire, présidé par son directeur, était l'élément clé du fonctionnement de l'ensemble, se composant de représentants nommés et élus des départements et d'élus du collège des chercheurs et des ITA. Il délibérait sur la gestion de l'institut, la répartition des crédits, la gestion du personnel, et sur la politique scientifique. Au cours des conseils, J. Paillard faisait preuve d'une grande patience ; les réunions pouvaient durer la journée entière ; on y voyait se révéler les caractères des uns et des autres et, en fin psycholo-

gue, J. Paillard, prenant un certain plaisir, concluait là où il le voulait !

Le département de psychophysiologie générale

Dirigé par J. Paillard, ce département constituait à lui seul un laboratoire pluridisciplinaire comprenant des psychologues, des psychophysiologistes, des neurophysiologistes, des ingénieurs, des physiciens, etc.

Sa thématique scientifique consistait en l'étude spatio-temporelle des comportements moteurs et de leurs mécanismes neurophysiologiques, avec les concepts sous-jacents de programmation motrice, de rétroaction sensorielle, de l'organisation de l'espace et sa structuration par le mouvement actif. Ses travaux reposaient sur une réflexion théorique impliquant la notion d'« auto organisation » du vivant et en particulier du système nerveux¹.

Dans ce cadre, les principales thématiques portaient sur la préparation à l'action, le déclenchement des programmes moteurs et le guidage de l'action, le rôle du mouvement actif dans le sens de la position et de la restructuration de l'espace visuo moteur, dans l'organisation de l'espace chez les jeunes aveugles, chez les handicapés moteurs et dans la modification des messages cutanés qui accompagnent le mouvement actif. Des chatons élevés en lumière stroboscopique ont permis l'analyse du rôle de la vision périphérique comparée à la vision centrale dans le développement du contrôle postural et dynamique. Les études réflexologiques s'appuyaient dans ce cadre général, sur le fuseau neuromusculaire dont J. Paillard faisait un modèle exceptionnel de régulation. Son premier élève marseillais a étudié chez le chat, le contrôle du cortex moteur sur la commande fusimotrice statique et dynamique. Il a même fait analyser la locomotion du crabe pour la présence chez ce crustacé, d'un récepteur comparable ce qui confirmait son intérêt pour les études comparées des comportements.

Issu de ce département, Jean Requin (1938-1996) s'est vu confier en 1976 la direction du département de psychobiologie expérimentale. Il a su apporter dans l'analyse des processus de préparation à l'action des solutions originales, mettant en parallèle le problème de la localisation des fonctions cognitives et l'activité des ensembles cellulaires neuronaux. L'équipe a abordé aussi l'approche réflexologique de l'organisation du mouvement, l'estimation du temps, la coordination inter hémisphérique des activités bimanuelles et les processus attentionnels. En analysant l'activité unitaire corticale chez le Singe, J. Requin a construit un schéma d'organisation modulaire des processus qui conduisent de la préparation à l'action².

Les départements de physiologie

Le département de neurophysiologie appliquée a été dirigé par R. Naquet. Élève d'Henri Gastaut (1915-1995), il a poursuivi sa formation chez Giuseppe Moruzzi (1910-1986) à Pise et chez Horace Magoun (1907-1994) à Long Beach. Il s'est ainsi familiarisé avec le système réticulé activateur et les phénomènes de veille, de sommeil et de conscience. Il a développé des études sur l'épilepsie et les drogues antiépileptiques et a mis en évidence, chez le chat, l'action anticonvulsivante des benzodiazépines, élément clé dans les médications antiépileptiques³. La découverte et l'étude de l'épilepsie photosensible du babouin (*Papio papio*) a été l'autre point fort de ses recherches.

Il a lancé des recherches sur l'hyperbarie avec la Comex et a décrit le syndrome nerveux des hautes pressions. Sous-directeur de l'INP, il a quitté Marseille en 1973, pour prendre la direction de l'institut Alfred Fessard à Gif-sur-Yvette.

Le département de neurophysiologie végétative, dirigé au départ par Michel Dussardier puis par Noël Méi, qui sera sous-directeur à partir de 1977, s'est intéressé à l'exploration des récepteurs vagues et splanchniques, de leur projection centrale, de la motricité intestinale et de celle du cardia⁴. Il a favorisé les collaborations avec la faculté de médecine et la faculté d'odontologie et a ouvert

1. Paillard J. « Système nerveux et fonction d'organisation ».

In *Psychologie*, Piaget J., Mounoud P., Bronckart J.-P., eds. Encyclopédie de la Pléiade, Gallimard, 1986, pp. 1378-1441.

2. Requin J., Rielhe A., Seal J. *Neuronal activity and information processing in motor control: from stages to continuous flow*. *Biol. Psychol.*, 1988, 26(1-3), pp. 179-98.

3. Lanoir J., Plas R., Naquet R. *Étude de neurophysiologie comparative de trois substances psychotiques*. *J. of Physiol.*, 1963, 55, pp. 281-282.

4. Mei N. *Mécanorécepteurs vagues digestifs chez le chat*. *Exp. Br. Res.*, 1970, 11, pp. 502-514.

aCTION,
PERCEPTION,
MOUVEMENT



Premier conseil de l'institut en 1963. De gauche à droite : Jacques Paillard, Georges Morin et l'administrateur Dupuy.

5. Massion J. *The mammalian red nucleus. Physiol. Rev.*, 1967, 47(3), pp. 383-436.

6. Arvanitaki A., Chalzonitis N. "Excitatory and inhibitory processes initiated by light and infra-red radiation in single nerve cells". In *Nervous inhibition*, Florey E. ed. Pergamon Press, 1961, Oxford, London, pp. 194-231.

7. Clarac F., Moulins M., Vedel J.-P. *Rhythmical motor activity: central and peripheral neurophysiological mechanisms. J. Physiol.*, 1977, 73, n°4, pp. 405-616.

8. Gervet J. *Oviposition et sa régulation dans la société polygénique de polistes gallicus. Behaviour*, 1965, 25 (3), pp. 221-233.

9. Strambi A., Strambi C. *Étude histochimique et ultrastructurale de la sécrétion de péricaryons neurosécrétoires de la pars intercerebralis chez la guêpe poliste. Acta Histochemica*, 1973, 46(1), pp. 101-109.

la voie à un ensemble de recherches dans le domaine de la neurophysiologie végétative dont il fera un pôle important.

Le département de neurophysiologie générale a été confié au départ à Valentine Bonnet (1902-1988). Après une thèse sur la rythmicité cellulaire chez Henri Cardot (1886-1942) à Lyon, elle a rejoint Frédéric Brémer (1892-1982) à Bruxelles, où ses travaux ont porté sur le cervelet, la rétillée et le cortex visuel. J. Massion, arrivé en 1967, a repris le département et a été sous-directeur de l'INP de 1973 à 1977. Il a lancé des recherches sur la physiologie des voies motrices (voies pyramidale, rubrospinale, cérébello-thalamo-corticale et ganglions de la base) et sur la coordination entre posture et mouvement, l'apprentissage et la pathologie⁵.

Le département de neurophysiologie cellulaire a été dirigé par Angélique Arvanitaki (1901-1983), puis par son mari, Nicolas Chalazonitis (1918-2004). Après une thèse également réalisée chez H. Cardot, A. Arvanitaki a travaillé à la station maritime de Tamaris-sur-Mer où elle a collaboré avec A. Fessard. C'est là qu'elle a développé le modèle de l'aplysie, avec ses neurones géants, dont elle a identifié les activités intracellulaires. Après la disparition d'H. Cardot, elle a poursuivi

ses travaux à la station océanographique de Monaco, obtenant une reconnaissance mondiale pour son modèle d'invertébré⁶. Les recherches du département étaient centrées sur l'électrogenèse des biomembranes.

Le département de neurobiologie comparée créé au 1^{er} janvier 1976 avec l'arrivée à Marseille de Maurice Moulins (1936-1995) à la faculté des sciences de Saint Charles, a regroupé un ensemble de chercheurs intéressés par les activités sensori-motrices des invertébrés et leur substrat neuroni- que jusqu'à son départ pour Arcachon en 1978⁷. François Clarac, revenu à Marseille en 1988 a succédé à J. Paillard lors de son départ à la retraite. Il s'est consacré principalement à l'étude des bases neurobiologiques de la locomotion.

Les départements de comportement

Le département du comportement animal dirigé par Édouard Deleurance (1918-1990) comprenait deux thématiques : l'étude de la nidation des guêpes polistes avec

une orientation éthologique et une orientation neuroendocrinienne, l'étude des coléoptères cavernicoles en recherchant les hormones régulant la mue de ces Insectes. Le rôle de l'épigenèse dans le contrôle du comportement de ponte a été précisé⁸, ainsi que l'approche endocrinienne du comportement du Grillon⁹. De formation mathématique, Henri Durup (1930-2002) a analysé le comportement d'exploration du Hamster doré dans un labyrinthe à choix multiple. Il s'est vu confié en 1973 le département de psychologie animale avec pour thème d'étude l'exploration et l'orientation dans l'espace de lieux et sa modélisation chez les rongeurs. Une telle approche a été développée aussi chez le Chien, le Chat et le Cheval. Une colonie de Babouins hébergée à Rousset a permis une étude de socio/éthologie chez le primate.

Le département de psychophysiologie comparée avait une orientation éthologique affirmée. Il a été dirigé par Georges Le Masne, qui assurait, l'enseignement de psychophysiologie comparée à l'Université. Le département développait les thèmes suivants : le comportement social des Four-

LA PSYCHOLOGIE ANIMALE

DOSSIER

Neurosciences : essor et enjeux

Quand le comportement découvrit les neurones...

mis, le comportement sexuel des poissons amphibiens périophthalmes, le comportement sexuel des isopodes terrestres et les rythmes d'activité locomotrice des chilopodes et diplopodes. Des travaux morphologiques et neurophysiologiques chez le comportement antennaire des fourmis, ont aussi été développés¹⁰.

Évolution de l'INP et quelques chiffres

L'évolution de l'INP s'est concrétisée par le dynamisme de la plupart des équipes et l'apport de nouvelles orientations. D'autres départements sont apparus comme celui d'André Calas et d'André Niéoullon. À la tête du département de neurobiologie cellulaire, de 1974 à 1981, A. Calas a introduit de nouvelles approches dans le domaine de la morphologie par l'utilisation de la radioautographie, de l'immunocytochimie et du traitement d'images sur le modèle du neurone à sérotonine. Il a décrit l'innervation sérotoninergique de la moelle, celle de l'aplysie, la bipotentialité de certains neurones du raphé (sérotonine, GABA). A. Niéoullon, travaillant sur la plasticité du système dopaminergique nigrostrié, occupera le poste universitaire de J. Paillard lors de sa retraite en 1989 et dirigera le département de neurochimie fonctionnelle créé après l'INP. Nicolas Franceschini, arrivé à l'INP en 1979, a développé des modèles adaptés de l'œil composé de la mouche et de son système visuel. Ces études ont servi de point de départ à la réalisation de robots visuo-guidés.

L'INP composé au départ de plus de 80 membres (41 chercheurs, 46 ingénieurs et ITA) en comprendra 159 en 1967 (93 chercheurs et 66 techniciens) et 184 la dixième année (104 et 80). Les dix années suivantes, environ 200 personnes seront présentes. En fait, un tel nombre ne montre pas le côté dynamique de cette population dont une grande partie n'était là que transitoirement.

Parmi les chercheurs, plus d'une cinquantaine faisaient partie du CNRS. La production scientifique des vingt ans, a représenté pour les dix premières (1963-1972) : 20 doctorats d'État, 24 thèses de 3^e cycle et 226 articles scientifiques, et pour les dix suivantes (1973-1982) : 38 thèses d'État, 48 thèses de 3^e cycle et 542 articles scientifiques. Des journées thématiques et des colloques internationaux ont assuré le rayonnement de l'institut.

La structure a dû se réformer en 1986, en se divisant en deux laboratoires, l'un dirigé par N. Méi étudiant les mécanismes plus cellulaires (le laboratoire de neurobiologie, LNB), l'autre, composé d'équipes plus tournées vers la sensori-motricité et le comportement, le laboratoire de neurosciences fonctionnelles (LNF) dirigé par J. Massion.

Le rayonnement national et international

L'évolution des concepts avait conduit au niveau européen à créer une nouvelle société, l'*European Brain and Behavior Society*, dont J. Paillard a été l'un des membres fondateurs. La première réunion a eu lieu à Marseille en 1969. L'INP, devenu lieu de passage pour les spécialistes des fonctions sensori-motrices, était à l'époque avec l'Institut für Hirnforschung de Zürich, dirigé par Konrad Akert, l'une des principales concentrations de scientifiques spécialisés dans ce domaine. Une telle réussite a permis l'organisation en 1973 à Aix-en-Provence d'un grand symposium international, intitulé « Comportement moteur et activités nerveuses programmées »¹¹.

Les échanges internationaux ont été très nombreux à cette époque, aussi bien avec la plupart des pays d'Europe, qu'avec les États-Unis, le Japon et le Canada. L'INP comptait près de 15 % d'étrangers parmi ses chercheurs. Il y eut des échanges privilégiés avec le Québec, initiés par Yves Lamarre et par Jean-Pierre Cordeau, direc-

10. Masson C. *Mise en évidence au cours de l'ontogénèse d'une fourmi primitive (mesoponera cafferia), d'une prolifération tardive au niveau des cellules globuleuses ('globuli cells') des corps pédonculés.* Z. Zellforsch, 1970, 106, pp. 220-231.

11. Paillard J., Massion J. *Motor aspects of Behaviour. Comportement moteur et activités nerveuses programmées.* Brain Research special issue, Elsevier, Amsterdam, 1974, 71, N° 2, 3.



L'institut en 1963.

12. Niéoullon A. « Marseille et les neurosciences », *In Vingt six siècles de médecine à Marseille*. Serratrice G. éd. Jeanne Lafitte, Marseille, 1996, pp. 707-715.

teur à l'époque du Centre de recherche neurologiques de l'université de Montréal. C'est d'ailleurs au Québec que J. Paillard effectuera l'essentiel de ses recherches après sa retraite. Les contacts avec les universités d'Oxford, l'école de Hans Kuypers (1925-1989) en Hollande, celles d'Anders Lundberg en Suède, de G. Moruzzi en Italie, de K. Akert en Suisse, ont concrétisé l'intérêt pour la motricité. Des programmes d'échanges ont été établis avec des laboratoires des pays de l'Est, comme l'école de Konorski, élève de Pavlov à Varsovie, comme les grands centres de recherche en Russie dérivés de l'école de Bernstein, et l'institut des activités nerveuses supérieures. C'est d'ailleurs dans des réunions bisannuelles organisées par l'école bulgare de physiologie à Sophia (Professeur Gantchev), que pouvaient se rencontrer les scientifi-

ques occidentaux et orientaux évitant ainsi la coupure pesante du rideau de fer.

Conclusion

Le pari de J. Paillard de réaliser un institut pluridisciplinaire de niveau international, a été réussi. L'INP a bénéficié d'un environnement universitaire de 2^e et de 3^e cycles, de qualité. Il a, en retour, apporté un potentiel d'accueil et de formation essentiel aux structures universitaires et a favorisé l'éclosion de nouvelles formations, comme celle de la faculté des sciences du sport à Luminy¹². Au total, alors que le concept de neurosciences émergeait à peine, l'INP a été un acteur puissant dans l'évolution de la pensée scientifique française et internationale dans les années 1960-1980.

Deux figures

Deux figures se détachaient à la faculté de médecine en neurologie, Henri Gastaut (1915-1995), célèbre dans le monde entier pour ses travaux en électroencéphalographie, et le professeur Georges Serratrice qui analysait les maladies dégénératives neuro-musculaires.

À la faculté des sciences de Saint-Charles, le Professeur Paul Benoît, qui avait créé un laboratoire de physiologie sur les fibres nerveuses et musculaires, a favorisé, en 1957, l'installation de J. Paillard, nommé professeur de psychophysiologie et en 1960, celle de M. Dussardier, professeur de neurophysiologie. Ces nouveaux laboratoires universitaires s'installeront peu de temps après, au nord de Marseille sur le campus de Saint-Jérôme. J. Paillard, remplacé par Maurice Hugon, quittera ses fonctions en 1967 pour devenir professeur à Luminy.

Action automatisée de la marche, programmée par le cerveau, impliquant une représentation précise à la fois de l'espace corporel et de l'espace des lieux. Analyse du mouvement à l'aide du Système ELITE.

© CNRS Photothèque

EEG, trois lettres pour percer les mystères du cerveau

Céline Cherici et Jean-Gaël Barbara

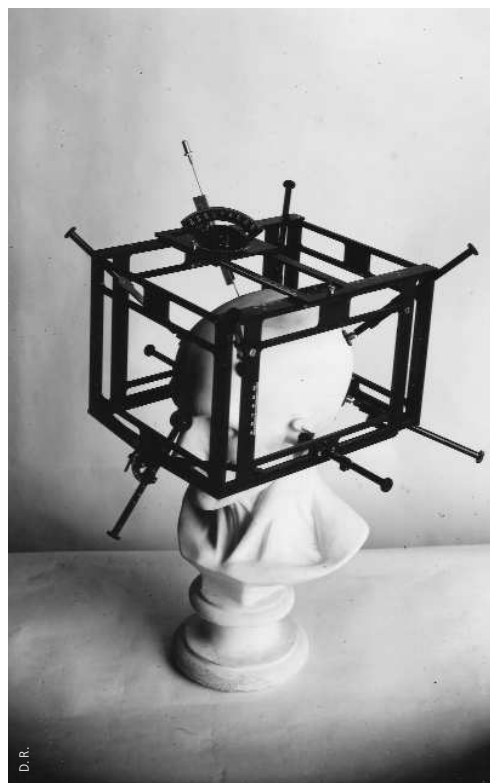
ANTOINE RÉMOND, DE L'ORIGINE AUX NAPPES SPATIO-TEMPORELLES

Antoine Rémond (1917-1998) fut l'un des pionniers en France des développements de l'électroencéphalographie (EEG). Ses travaux ont permis de lier l'évolution de ces techniques, leur application à la clinique et la recherche fondamentale. Céline Cherici et Jean-Gaël Barbara font le récit d'un parcours hors norme.

Céline Cherici and Jean-Gaël Barbara relate the story of Antoine Rémond who developed electroencephalography in France. How he succeeded in connecting techniques, clinical applications and fundamental research.

Céline Cherici est docteur en épistémologie et histoire des sciences, chercheur associée au laboratoire de recherches épistémologiques et historiques sur les sciences exactes et les institutions scientifiques (CNRS, UMR 7596, université Paris VII/Denis Diderot).

Jean-Gaël Barbara est chargé de recherche au CNRS, membre du laboratoire de neurobiologie des processus adaptatifs (CNRS, UMR 7102, université Paris VI/Pierre et Marie Curie).



Appareil de stéréotaxie du début des années 1950.

Antoine Rémond a créé à partir de 1948 un laboratoire CNRS d'électroencéphalographie fondamentale et appliquée à la clinique et en a fait l'un des centres internationaux les plus importants de développement de cette technologie avec l'optique de réaliser un jour une imagerie fonctionnelle des activités cérébrales. Parmi les rencontres qui ont marqué Antoine Rémond, on peut citer celle avec Franck Offner, concepteur d'instruments EEG¹ utilisés en clinique et en électrophysiologie, avec qui il publie ses premières études topographiques² des phénomènes électriques du cerveau. Si les voies technologiques mises au point ont fait l'objet de critiques de la part du CNRS, elles ont largement trouvé leurs applications dans le champ de la neurologie clinique et ont permis la naissance d'une école d'imagerie fonctionnelle très vivante actuellement à la Pitié-Salpêtrière³.

Un oncle surprenant

Antoine Rémond est né en Argentine en 1917 dans un milieu familial scientifique. Alors qu'il passe son baccalauréat, ses parents lui suggèrent de « faire sa médecine » ; il est alors fasciné par

1. En France, la construction de tels instruments a été réalisée par la société Alvar.

2. Rémond A., Offner F. *Études topographiques de l'activité EEG de la région occipitale. Revue Neurologique*, 1952, 87, 2, pp. 182-189.

3. Laboratoire de neurosciences cognitives et imagerie cérébrale, CNRS, UPR 640, directrice : Line Gamero.

l'étude des ondes cérébrales qui alimente alors la presse. Lors d'une discussion, son père, chimiste, se souvient d'un oncle chef d'un service hospitalier à Paris qui s'intéresse à ce thème de recherche. Rémond se souvient de son invitation par ses parents de cet oncle, Alphonse Baudouin, professeur de pathologie générale à la faculté de médecine de Paris qui a également un service à l'Hôtel-Dieu. « *C'était un très grand homme, dit Rémond, avec un pince-nez, impressionnant, très prussien, se tenant parfaitement. Il avait présenté polytechnique et avait été reçu ; mais au dernier moment, il avait trouvé que cela n'était pas très drôle et a fait sa médecine* ». Ayant entendu parler des travaux de Hans Berger, il est allé le voir. Puis, à son retour à Paris, il a trouvé les moyens de mettre en place une instrumentation d'électroencéphalographie, l'une des premières en France. Il a eu l'un des premiers appareils du premier constructeur américain, Albert Grass, un deux plumes (deux canaux d'enregistrements), au moment où le jeune Rémond discutait pour la première fois avec son oncle. Après son P.C.B. passé à Lille, Rémond est en première année de médecine à Paris en 1936, et fréquente le service de Baudouin à l'Hôtel-Dieu en s'initiant à

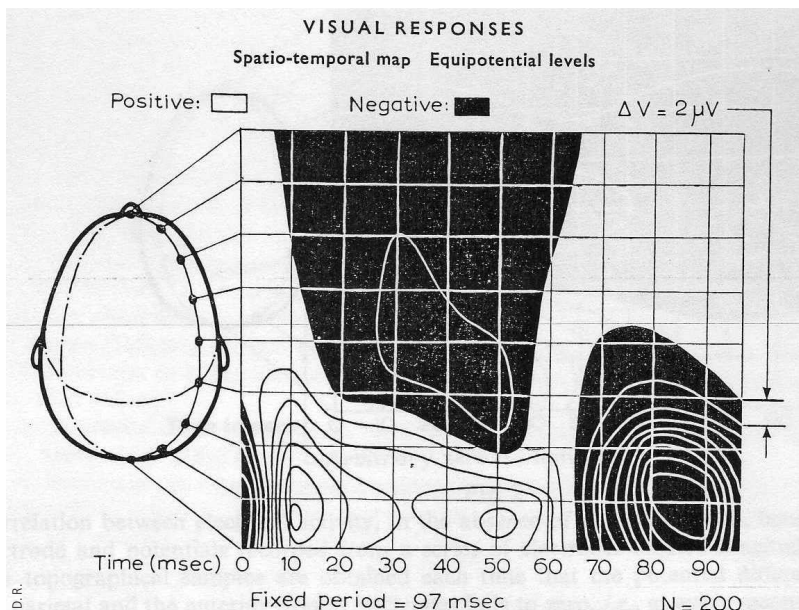
l'anatomopathologie avec le très respecté et craint professeur d'anatomie André Hovelacque (1880-1939). Lorsque la guerre éclate, Rémond est externe dans ce même service ; il a trouvé sa voie.

La seconde guerre mondiale

En 1941, Rémond, fait prisonnier par les Allemands à Zuydcoote, réussit à s'échapper. Il passe la guerre caché dans le laboratoire de pathologie de Baudouin à Sainte-Anne et découvre l'expérimentation électroencéphalographique avec les époux Fischgold qui ont déjà publié quelques articles avec A. Baudouin, R. Caussé et J. Lericque. D'un appareil à deux plumes et d'un autre à quatre plumes, le technicien du laboratoire parvient à réaliser un six plumes ; la cage de Faraday, très impressionnante, est en treillis de cuivre. Rémond a aussi l'occasion de travailler à la fin de la guerre avec Pierre Puech, dans son nouveau service de neuro-psycho-chirurgie de Sainte-Anne soutenu par Baudouin, où il expérimente la psycho-chirurgie, mais aussi la localisation des tumeurs cérébrales par l'électroencéphalographie, après les travaux pionniers de Grey Walter, et sur des patients atteints d'encéphalites ou d'épilepsie. Alors que les Fischgold doivent passer la ligne de démarcation grâce à Rémond, ce dernier, pourtant recherché, reste seul à pratiquer l'électroencéphalographie chez Baudouin, se résigne à ne pas passer son internat, et soutient en 1945 sa thèse intitulée *Introduction à l'électroencéphalographie*.

Le voyage aux États-Unis

C'est alors que le ministère des Affaires étrangères lance un appel d'offres pour des visites des grands laboratoires américains destiné à quelques brillants étudiants de médecine. Appuyé par Baudouin, Rémond saisit l'occasion de visiter les laboratoires de Joseph Erlanger et Herbert Gasser, ou encore celui de Detlev Bronk, chez qui il passe finalement plus d'une année à travailler sur la chute de l'oxygène sanguin au cours des crises d'épilepsie, sous la direction de Phillip W. Davies. C'est dans ce laboratoire que Rémond fait la rencontre de John C. Lilly qui réfléchissait alors à des modèles physiques et topographiques des signaux électroencéphalographiques en vue de localisations corticales d'activités électriques anormales. C'est auprès de lui que Rémond comprit qu'il



Nappe spatio-temporelle représentant les courbes concentriques isopotentielles en coordonnées spatio-temporelles permettant de lire pour chaque région du scalp la cinétique du potentiel au cours du temps.

s'intéresserait désormais à la topographie cérébrale étudiée par l'électroencéphalographie. Il retournera plus tard une année aux États-Unis, entre 1951 et 1952, à Chicago dans le laboratoire de Warren McCulloch pour se former à la représentation en deux dimensions des Laplaciens, et participera aux conférences de cybernétique de la fondation Macy présidées par ce dernier.

Le début de carrière au CNRS

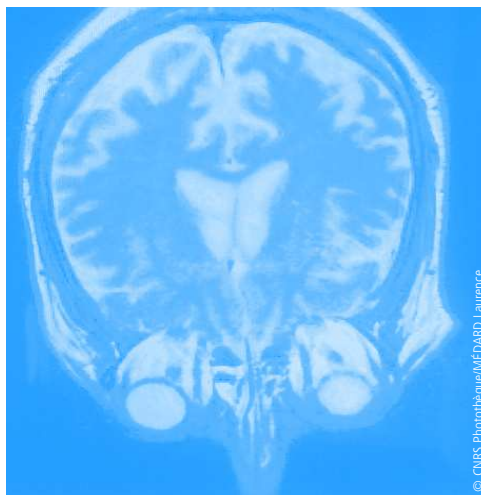
En 1946, Rémond est recruté comme stagiaire, puis passe attaché de recherche au CNRS. Le premier congrès international d'électroencéphalographie a lieu à Londres en 1947, et Rémond en profite pour visiter le laboratoire de Grey Walter à Bristol, pionnier de l'électroencéphalographie, chez qui il fait la connaissance du neurologue de Marseille, Henri Gastaut, qui pratique l'électroencéphalographie pour le diagnostic clinique des épilepsies. En 1948, Théophile Alajouanine (1890-1980), cinquième successeur de Charcot à la chaire des maladies du système nerveux, lui permet d'installer son propre laboratoire d'électroencéphalographie et de neurophysiologie appliquée (Lena), soutenu par le CNRS. C'est aussi l'année où naît la société française d'électroencéphalographie dont Rémond est le secrétaire en France.

L'année suivante, Henri Gastaut désigne Rémond et Alajouanine pour l'organisation du deuxième congrès international d'électroencéphalographie à Paris qui voit naître la Fédération internationale d'électroencéphalographie.

Les grands axes de recherche

Rémond démarre sa carrière chez Baudouin comme épiléptologue grâce à l'électroencéphalographie, mais pas seulement, puisque avec l'aide de son père chimiste, il produit une nouvelle méthyl-hydantoïne qu'il teste sur des patients épileptiques, puis la commercialise, et qui présente un moindre degré de toxicité que pour le traitement classique. C'est dans le cadre de ces recherches que Rémond poursuit son projet chez Bronk sur la diminution du taux d'oxygène sanguin au cours des crises épileptiques. De retour des États-Unis, Rémond développe quelques thèmes de recherche de Baudouin, en particulier ceux entamés avec le neurochirurgien Puech décédé en 1949, concer-

nant le développement de la stéréotaxie humaine, en parallèle des recherches pionnières de Jean Talairach, le véritable initiateur en France de ce domaine. Grâce à ses contacts avec John Lilly (qui l'initie aux analyses topographiques), Grey Walter (pionnier des techniques d'analyse électroencéphalographique), Warren McCulloch (utile pour les aspects mathématiques) et Franklin Offner (pour l'électronique), Rémond développe son



Centre CYCERON, coupes cérébrales en imageur par résonance magnétique (IRM). Ces acquisitions sont obtenues par injection d'une molécule radioactive marquée par des isotopes du carbone, du fluor, ou de l'oxygène (émetteurs de positions).

propre système d'analyse des activités électroencéphalographiques qu'il dénomme « matide », pour « méthode d'analyse et de traitement intégré des données électroencéphalographiques ». Cette technologie avancée est appréciée et saluée par ses collaborateurs américains. Elle doit permettre à terme la localisation et la détection de synchronies des activités cérébrales normales et pathologiques (foyers épileptiques et tumeurs). Un appareil d'analyse des phases et un moyennage du signal électroencéphalographique sont également mis au point dans les années 1950, ainsi qu'un appareil d'analyse de potentiels évoqués, le « phasotron », dont un modèle commercialisé est acquis par Henri Gastaut à Marseille. Il publie d'ailleurs avec lui en 1952 une étude électroencéphalographique sur les myoclonies⁴. Avant que le CNRS ne l'enjoigne à arrêter son activité

4. Rémond A. Gastaut H. *Étude électroencéphalographique des Myoclonies. Revue Neurologique*, 1952, 86, 6, pp. 651-658.

5. Réseau régional CogniSeine, CNRS, DRET, SESAME, DRTT, AP-HP et surtout l'université Pierre et Marie Curie.

6. Les techniques stéréotactiques peuvent se définir comme l'ensemble des moyens mis en œuvre pour aborder les différents points du volume intracrânien, en les référant à un système de coordonnées réalisé matériellement autour de la tête. La correspondance entre les points visés et le système de coordonnées se fonde sur des données d'anatomie cadavérique ou radiologique.

7. Rémond A. *Poursuite de la signification en EEG : problème de la référence spatiale.* *Revue Neurologique*, 1960, 102, pp. 412-415.

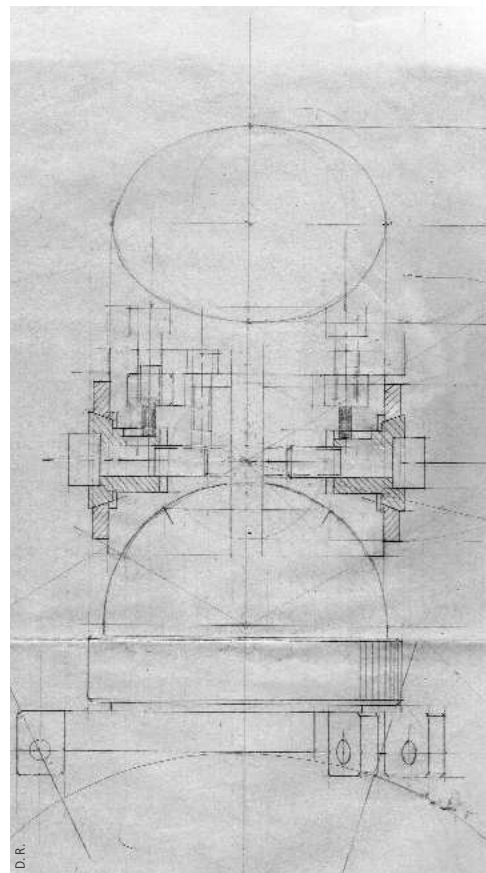
8. Rémond A. *Poursuite de la signification en EEG : problème de la référence temporelle.* *Revue Neurologique*, 1960, 102, pp. 218-221.

clinique, Rémond ouvre un cabinet privé et réalise en 1957-1958 des expériences de traitement de parkinsoniens par ablation et stimulation stéréotaxiques, à la manière de celles pratiquées à la même période, mais non publiées, de Lars Leksell. Le repli sur des recherches plus fondamentales permet le développement des méthodes informatiques pour l'analyse des signaux électroencéphalographiques et la création d'un « groupe pour les applications de l'informatique à la médecine » (GAIN) qui fusionnera avec l'association pour les applications de l'informatique à la médecine créée par les Professeurs Brouet, Hamburger et C a s t a i g n e .

L'analyse électroencéphalographique par nappes spatio-temporelles devient peu à peu une méthode courante. Le Lena se spécialise dans l'étude de personnes à risque comme les conducteurs de poids lourds, ou les pilotes de ligne. C'est ainsi que Rémond est employé par la NASA à la sélection des astronautes du projet Apollo. Comme l'indique Bernard Renault, élève et successeur de Rémond au Lena, après Nicolle Lesèvre, « nous lui sommes infiniment redevables de ses combats qui ont permis de contribuer à pouvoir transformer l'électroencéphalographie, si souvent critiquée, en une technique moderne d'imagerie fonctionnelle cérébrale ». Dans les années 1990, Bernard Renault peut acheter, grâce à un montage financier complexe⁵, le premier appareil de magnéto-encéphalographie (MEG) à 151 capteurs magnétiques et 64 capteurs électriques assurant une couverture complète de la tête qui a permis, grâce à l'association d'autres techniques comme l'IRM, le renouveau de l'école d'Antoine Rémond.

L'électroencéphalographie, les nappes spatio-temporelles et la clinique

Les études cliniques d'Antoine Rémond sur la maladie de Parkinson et l'épilepsie, ainsi que ses liens avec la stéréotaxie⁶ de Talairach sont remarquables. Les nombreux dossiers cliniques contenus dans ses archives personnelles auxquels nous avons pu avoir accès en sont un témoignage fondamental. En outre, il montre du doigt la nécessité de donner aux enregistrements électroencéphalographiques des repères spatiaux et/ou temporels afin d'en dépasser les difficultés d'inter-



Brouillon d'un plan dessiné par Antoine Rémond d'un nouvel appareil de stéréotaxie humaine.

prétation : « La lecture des tracés EEG et leur interprétation dans la perspective clinique sont loin d'être faciles. Le faible nombre des signes EEG caractéristiques reconnus et utilisés est en contraste frappant avec la richesse apparente de l'information présente dans les tracés. Cela s'explique par le fait que l'EEG est un mélange complexe d'activités électriques diverses, une résultante où concourt de façon plus ou moins indépendante ou même anarchique un nombre considérable d'éléments différents provenant de causes très variées. »⁷

Rémond met également en relief le fantasme psychophysiologique d'utiliser l'EEG comme un indicateur des états mentaux en lien avec les mécanismes cérébraux : « L'habitude motivée de rechercher dans l'EEG une contribution à la connaissance du cerveau provient de ce que cet enregistrement étant délivré par lui en constitue l'un de ses artéfacts les plus remarquables. Son organisation anatomique et fonctionnelle s'imprime nécessairement dans les propriétés ou les caractères de la texture graphique du

DOSSIER

Neurosciences : essor et enjeux

EEG, trois lettres pour percer les mystères du cerveau

tracé de son activité électrique. »⁸

En 1952, la maquette d'un premier analyseur de phases des ondes le long d'une ligne d'électrodes est présentée en vue de faciliter la lecture et l'interprétation des enregistrements EEG. En 1954, il est l'un des pionniers des techniques de moyennage. En 1956, le Lena est scindé en deux parties, l'une clinique, tandis que l'autre, rattachée au CNRS, est consacrée à la recherche. Force lui est donc faite de devoir choisir : il opte pour la recherche et abandonne, au moins dans la forme, avec regret, les études cliniques d'exploration fonctionnelle. En outre, d'importants doutes sont émis quant à la possibilité réelle de pouvoir déterminer et localiser les activités cérébrales. Néanmoins, il pressentait l'importance d'une étroite collaboration entre ces deux domaines. Après avoir été obligé par le CNRS de mettre entre parenthèses la clinique, il consacre une partie de ses travaux à affiner l'utilisation de l'EEG et conçoit les nappes spatio-temporelles. Elles représentent les corrélations dans le temps et l'espace des activités électriques enregistrées sans aucune stimulation qui sont obtenues grâce à l'interpolation du topogramme moyen obtenu à partir de plusieurs décalages : le décalage avec le temps par rapport à la référence enregistrée par l'électrode temporale-pariétale et le décalage topographique qui s'ensuit et augmente progressivement. Elles marquent une démarche analytique pour ordonner les données EEG par rapport à une référence spatiale et temporelle.

Les analyses topographiques, possibles grâce aux développements des techniques d'électroencéphalographie, ont été entreprises à la suite des recherches peu fructueuses réalisées dans l'analyse des phénomènes électriques avec la seule référence chronologique. La forme même de ces cartes résulte de la difficulté de donner une représentation aux données spatio-temporelles. Cette corrélation de données topographiques et de données temporelles est extrêmement importante ; elle permet d'appréhender l'activité cérébrale non plus seulement par le biais de la représentation unidimensionnelle du temps, mais dans un espace-temps mental associé à l'activité du cerveau : « *Dépouillées également dans leur topographie des contingences de référence spatiale, les nappes spatio-temporelles qui en sont tirées*

permettent l'étude de l'organisation dans le temps et dans l'espace de la densité des lignes de courant provenant des pôles des générateurs théoriques. Le moment d'apparition, la topographie, le sens de déplacement, la vitesse apparente des activités peuvent en être déduite en un coup d'œil et faire l'objet de comparaison d'un instant à l'autre, d'un endroit à l'autre, d'un sujet à l'autre. »⁹

D'ailleurs Rémond débute un questionnaire sur la problématique relative à la question de ces références au sein d'un article publié en deux parties dans la *Revue neurologique*¹⁰ en 1960. Le choix de cette représentation, grâce au modèle de la carte, fait également référence à la difficulté, évoquée par Rémond, d'éviter toute confusion entre la méthode de représentation des données et la signification fournie par les différentes coordonnées. Ce choix permet de faire appel à un seul mode de transcription rendant compte de plusieurs faits différents. Il a donc fallu adopter des modes d'exposition informatifs et compréhensibles tout en choisissant plusieurs niveaux de réduction des données traitées. Rémond fait l'analogie entre ses cartes et les cartes pluviométriques des météorologistes.

Bien que ces méthodes soient largement employées en neurologie clinique aujourd'hui, elles sont relativement incomprises dans cette période par le CNRS. Pourtant, il faut noter que grâce aux ordinateurs actuels, cette technique permet de mettre au point les cartographies instantanées du potentiel, et de suivre en temps réel l'activité électrique du cerveau. Désormais, cette approche est utilisée dans la quasi-totalité des laboratoires d'imagerie cérébrale électrique et magnétique.

9. *Ibid.*, p. 414.

10. Voir notes 6, 7 et 8.

Bibliographie

- Rémond A. *Orientations et tendances des méthodes topographiques dans l'étude de l'activité électrique du cerveau.* *Revue Neurologique*, 1955, 93, 2, pp. 399-432.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier Bernard Renault (DRCE CNRS, directeur du Lena jusqu'à fin 2004 et directeur du centre MEG-EEG, situé à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière) de leur avoir permis un accès privilégié aux archives d'Antoine Rémond. Cet article a pu être réalisé grâce à deux interviews de Bernard Renault enregistrées par le groupe *Neurosciences* du programme CNRS *Histoire des Savoirs* (Claude Debru, Jean-Gaël Barbara, Céline Cherici, David Romand) les 7 et 10 février 2006, ainsi qu'à partir d'une interview d'Antoine Rémond réalisée par Bernard Renault dans son laboratoire en 1995, au moment de l'achat du MEG. Ils remercient également Bernard Renault de nous avoir autorisés à reproduire certaines informations de cet entretien privé.

De Roland Garros aux berges de la Mérantaise

Jacques Stinnakre

DE L'INSTITUT MAREY À L'INSTITUT DE NEUROBIOLOGIE ALFRED FESSARD

Années 1960 : la crise du logement touche l'ensemble de la France. Elle n'épargne pas de grands bouleversements à l'Institut Marey. Jacques Stinnakre nous en conte ici quelques moments clefs.

Jacques Stinnakre a été directeur de recherche au CNRS, membre du Laboratoire de neurobiologie cellulaire et moléculaire du CNRS.

non plus les laboratoires et les chercheurs. Cette période signe le début *Jacques Stinnakre tells us the remarkable story of the Marey Institute which later became the A. Fessard Institute of Neurobiology.*

1. Plusieurs études ont déjà été consacrées à l'Institut Marey, c'est pourquoi je me bornerai à la période de « transition » 1965-1972, correspondant à l'émergence du bâtiment de neuroscience à Gif-sur-Yvette, et à la période qui suivit. Je regrette de ne pouvoir citer tous ceux qui ont participé à cette histoire.

2. Pour l'histoire du domaine voir : http://www.dr4.cnrs.fr/delegation/laboratoires/campus_gif2.htm

3. Le projet sera inscrit au V^e plan (1966-70).

4. Ces années-là avec Jan Bruner, P. Ascher, Hersch Gerschenfeld et Jack-Sue Kehoe.

Le Centre d'étude de physiologie nerveuse (et d'électrophysiologie) du CNRS¹, installé rue Gordon Bennett à Paris depuis 1947, regroupait une grande partie du Laboratoire de neurophysiologie générale du Collège de France dirigé par Alfred Fessard, et le Laboratoire de physiologie des centres nerveux de la Faculté des sciences de Paris dirigé par Denise Albe-Fessard.

Dix m² par personne...

Tous les recoins, de la cave au grenier, avaient été transformés en laboratoires. Des constructions préfabriquées avaient été érigées dans le jardin pour l'équipe de Jean Delacour et pour une animalerie de Chats et de Singes. « L'estafette », après avoir été chassée de son garage, y avait aussi trouvé un abri mais avait dû se résoudre à coucher dehors, pour accueillir Henri Korn, au grand dam de son conducteur Georges Vogel. Dans le hall d'entrée, l'aquarium d'Aplysies de Ladislav Tauc grâce auxquelles il avait établi sa réputation, accueillait les visiteurs.

Au printemps 1964, la construction d'un nouveau bâtiment pour tout l'Institut sur le domaine du CNRS, au sud de la Mérantaise à Gif-sur-Yvette², semblait imminente³. L'année suivante, la perspective de déménagement s'était éloignée et le garage fut transformé en laboratoire pour Philippe Ascher et Jean-Marie Meunier. Chaque année, l'équipe de L. Tauc⁴ prenait ses « quartiers d'été » à la station de biologie marine d'Arcachon pour profiter des Aplysies qui viennent s'y reproduire ; c'est là qu'étudiant, je pus commencer à travailler, dans des conditions assez rustiques...

Querelles d'architectes

La nécessité de quitter l'Institut Marey était cependant inéluctable, le bail accordé par la ville de Paris arrivant à échéance avec le départ en retraite de M. Fessard. De plus, beaucoup poussaient, avec Jacques Chaban-Delmas, Président de l'Assemblée nationale et grand amateur de tennis, à l'extension du stade de Roland Garros, voisin. Jacques Glowinski, de retour des États-Unis, reprit la

DOSSIER

Neurosciences : essor et enjeux

De Roland Garros aux berges de la Mérintaise

situation en mains, et avec l'aide d'un ami architecte, proposa un ensemble de pavillons « satellites » (un par département) réunis par des galeries à un corps central polygonal, abritant les services communs. Ce projet fut refusé par le CNRS qui avait déjà fait appel au cabinet Barberon, Maréchal et Comptour. L'architecte en chef des bâtiments civils et des palais nationaux regretta la banalité de leur projet en regard des enjeux scientifiques, et le « massacre d'un site sensible » entamé, il est vrai, par les constructions antérieures. Le comité de décentralisation avait donné son autorisation dès janvier 1967, sous réserve que la surface n'excède pas 5 000 m² et l'effectif 100 personnes.

Une bouffée d'aire

De son côté, début 1968, L. Tauc obtint dans un des bâtiments de génétique évolutive du CNRS à Gif-sur-Yvette, plusieurs pièces libérées par Piotr Slonimski professeur de génétique à l'université de Paris. J. Bruner, Alberto Mallart, P. Ascher, Anne Feltz, J.-S. Kehoe et moi en bénéficièrent. Ray Kado, puis Ian Cooke, s'y installèrent successivement après le départ de P. Ascher et J.-S. Kehoe pour l'Angleterre ; à leur retour, ceux-ci s'installèrent dans l'ancienne animalerie de Lapins de Bozenna Kaminska du laboratoire d'enzymologie, encore encombrée de paille.

La démocratie participative, déjà ?

Le mois de mai 1968 ne fut pas la période idéale pour s'installer à Gif où la situation était aussi agitée sinon plus qu'à l'Institut Marey, en raison de la présence de nombreux étudiants de la faculté d'Orsay. Sur les deux sites, les assemblées générales se succédaient, avec toujours la même vivacité dans les discussions. Sans oublier « l'assemblée générale » qui siégeait de manière quasi-permanente dans l'amphithéâtre du CNRS, alors au 15 quai Anatole France.

Je me souviens tout particulièrement d'une assemblée générale dont j'assurai la présidence. J'essayai de sévères critiques à propos d'une mo-



Vue du bâtiment de neurosciences de Gif-sur-Yvette prise peu de temps après la finition des abords. La photographie a dû être prise depuis le parc à voitures de l'enzymologie à en juger par le local des gardiens visible sur la gauche. Les arbres cachent maintenant une grande partie de la vue y compris l'important remblai visible en bordure du plateau de Saclay.

tion, ne recevant le soutien que de P. Ascher qui proclama « *qu'il n'était pas acceptable que les patrons signent les articles de leurs chercheurs...* », une exigence très partagée. La séance continua par des doléances diverses, tel Henri Condé qui interpella D. Albe-Fessard au sujet d'un de ses articles « *qu'elle gardait dans un tiroir depuis plus de six mois sans lui avoir donné son avis* ». D. Albe-Fessard prit la parole sans l'avoir sollicitée. Je l'interrompis et donnai la parole à Gérard Le Floch, technicien du département de J. Delacour. D. Albe-Fessard perdit son calme et quitta la salle, entraînant son mari en lâchant : « *Viens, Alfred, ces gens sont fous !* ». Elle ne reparut plus aux assemblées, me gardant longtemps grief de cet épisode...

A. Fessard ne revint pas sur ce sujet, si ce n'est pour regretter le *statu quo* qui dura plusieurs mois, tout en reconnaissant les avancées nées des discussions et le travail des techniciens qui maintinrent le laboratoire en état de marche. De fait, les assemblées générales du laboratoire commencè-



Vue de la partie sud du campus du CNRS à Gif-sur-Yvette, prise probablement de la RN 306 vers 1966. La zone où seront construits les bâtiments d'enzymologie et de neurosciences est encore cultivée. De gauche à droite, on remarque les bâtiments de physiologie végétale, de génétique moléculaire (en cours de finition avec une tour à béton) et l'Institut de chimie des substances naturelles. Au tout premier plan, on devine le toit du « Magasin du livre ». La Méranaise passe au niveau de la seconde ligne d'arbres.

5. Alors gros consommateurs car en majorité équipés de tubes électroniques à cathode chaude.

6. Son laboratoire, à la Station physiologique du Collège de France, partageait le même terrain que l'Institut Marey avec aussi un élevage de canards (et une mare).

rent dès le second semestre 1967 et aboutirent à la formation d'un Conseil d'Institut provisoire en attendant les directives officielles.

Retour aux choses sérieuses

La fièvre de mai laissa la place aux réunions sur les conditions d'installation à Gif avec l'architecte et certains corps de métier, électricien, plombier, chauffagiste pour définir d'abord le cloisonnement intérieur puis les besoins et les contraintes liés à l'expérimentation.

« Le secteur »

Parmi ceux-ci figurait l'installation électrique : les électrophysiologistes demandèrent des blindages systématiques des canalisations électriques et refusèrent les tubes fluorescents dans les laboratoires d'électrophysiologie. Des interrupteurs rotatifs en fonte et des gaines métalliques de style assez vieillot furent posés sans que la continuité de la mise à la terre soit assurée... En conformité avec le campus, des prises spéciales furent imposées nécessitant le changement des fi-

ches des cordons électriques, et ce jusqu'en 2000 environ quand la mise aux normes du bâtiment força l'adoption du type normalisé. Par économie, le bâtiment fut équipé en triphasé 220 V (au lieu de 380 V) peu favorable à l'enregistrement des signaux faibles : les instruments branchés entre deux phases générant davantage de parasites à la fréquence du secteur électrique... !

Le « gel » de la climatisation

La climatisation du bâtiment était prévue ; pour déterminer sa puissance, la charge thermique de chaque pièce fut établie sur la base des points lumineux, des becs à gaz, des effectifs et des instruments⁵ ; ces deux postes furent surévalués par les chefs d'équipes qui, en outre, pour les ordinateurs futurs, se référèrent à la « machine » *Intertechnique* qui exigeait un contrôle strict de la température et de l'humidité ambiantes (à 1° C et 5 % près). La note s'avéra très élevée, mais l'insuffisance des crédits entraîna la réduction du programme de climatisation et seule l'aile fut en partie climatisée.

La consommation d'énergie se révéla vite prohibitive d'autant que le bâtiment n'était pas très bien isolé (allèges minces, fenêtres à simple vitrage...). Les bruits de la régulation pneumatique et le second choc pétrolier allaient précipiter l'abandon de la climatisation et son remplacement par des radiateurs classiques à eau, puis plus tard par des climatiseurs individuels. L'unité de production d'eau glacée fut revendue après ; en terrasse, le contrôle de l'hygrométrie et la ventilation inutilisés rouillent ; en hiver il fait froid aux extrémités des ailes...

Des ailes coupées et l'animalerie envolée...

Outre les doubles vitrages et l'équipement en 380 V, la moitié de l'étage supérieur de l'aile ouest et le rez-de-chaussée de l'aile est furent laissés vides. L'animalerie fut aussi sacrifiée contre la promesse d'un aménagement des anciennes « canardières » du Laboratoire de photobiologie de Gif-sur-Yvette de Jacques Benoît⁶.

On aménagea de petites animaleries dans chaque département, puis une animalerie pour

DOSSIER

Neurosciences : essor et enjeux

De Roland Garros aux berges de la Méranaise

les Chats et les Singes au bout de la partie vide du rez-de-chaussée où Thomas Szabo installera aussi des aquariums pour ses poissons électriques.

Une enveloppe exorbitante

La construction démarra en 1969, celle du laboratoire d'enzymologie un temps jumelée ayant été lancée plus tôt. Le bâtiment déclaré « achevé » le 6 novembre 1972, vit les travaux s'étaler sur le 1^{er} semestre 1973. Sans compter les aménagements ultérieurs, la construction aura coûté plus de 8 millions de francs⁷ : le premier contrat d'architecte de 2 970 000 F ayant été porté à 5 670 000 puis à 6 300 000 F... La triple affiliation de l'Institut Marey devait soulever en outre de gros problèmes financiers pour le CNRS, qui à partir de 1972, dut assumer seul le financement des nouveaux laboratoires et remplacer les postes de techniciens du Collège de France et de l'université de Paris qui, de plus, récupérèrent de nombreux instruments.

La difficile succession d'Alfred Fessard

Alfred Fessard fit un soir remarquer à L. Tauc : « *Je ne vois vraiment pas qui pourra me succéder à Gif !* ». Il avait espéré que son épouse lui succédât, mais celle-ci annonça son refus d'aller à Gif dès janvier 1969 dans une lettre où elle accusa les neurophysiologistes « élémentaires » d'avoir dénigré la neurophysiologie classique pour obtenir la primauté dans le futur institut⁸. D'autres avaient déjà quitté le groupe comme Jean Massion parti pour Marseille en 1967, rejoint plus tard par Elisabeth Trouche. Denise Petit et Pierre Angaut, après un séjour à l'étranger et un détour par Marseille, rejoindront respectivement l'équipe de A. Mallart à Gif en 1977 et le laboratoire de C. Sotelo à Paris. J. Glowinski, installé au Collège de France, dans des locaux de Jacques Monod, renonça à occuper ceux qu'il avait pourtant conçus à Gif, comme Jean Delacour qui préféra la Faculté des sciences avec deux chercheurs et un technicien (Jean-Claude Costa) mais sans Simone Libouban qui rejoindra T. Szabo à Gif. Jean-François Dormont, Maurice Bénita et Henri Condé s'instal-

leront à l'université d'Orsay. Henri Korn, parti aux États-Unis en 1968, reviendra à la Pitié-Salpêtrière. Pierre Cazard restera quelques années à Gif avant d'en partir aussi.

Fin de la « tribune Marey »

Quant aux « fidèles » restés à Marey avec D. Albe-Fessard en 1972 : Jean-Marie Besson prendra la direction d'une unité INSERM en 1977 à Sainte-Anne où Gisèle Guilbaud le suivra ; Paul Feltz deviendra professeur à Strasbourg. D. Albe-Fessard s'installera alors à la faculté de la Halle aux vins puis à l'INRA à Jouy en Josas dans le laboratoire de Jacques Servière, élève d'Yves Galifret nommé professeur à Paris. L'Institut Marey et la station physiologique finiront par céder aux démolisseurs supprimant la tribune, les toits de l'Institut, d'où certains, l'été, regardaient les compétitions de tennis...

L'ancien et le nouveau

Outre les ateliers et les services de Marey (secrétariat, bibliothèque, dessin, photographie, mécanique, électronique, histologie, lingerie), sept départements avaient été prévus à Gif :

Anatomie et physiologie des centres nerveux (D. Albe-Fessard) • Neurophysiologie cellulaire (L. Tauc) • Neurophysiologie sensorielle comparée (T. Szabo) • Psychophysiology sensorielle (Y. Ben Ari) • Psychophysiology du comportement (J. Delacour) • Neuropharmacologie biochimique (J. Glowinski) • Neurophysiologie théorique.

Claude Lévi, directeur scientifique du CNRS, décida de diviser le nouveau bâtiment en deux laboratoires « propres » indépendants, mais partageant des services communs, une hypothèse envisagée par A. Fessard. Ainsi, furent créés en 1972 : le Laboratoire de neurobiologie cellulaire (NBC) dirigé par L. Tauc et le Laboratoire de physiologie nerveuse (LPN) dirigé par Robert Naquet⁹ qui collaborait depuis longtemps avec D. Albe-Fessard. Malgré de fortes pressions pour intégrer « nos » mécaniciens¹⁰ aux ateliers centraux du groupe, l'atelier de mécanique fut préservé et put acquérir progressivement de

7. Soit environ 6 800 000 euros d'aujourd'hui selon l'indicateur du pouvoir d'achat de l'INSEE.

8. Cf. procès verbal du Comité de direction du 23/01/1969.

9. Pour les conditions de cette nomination, voir : <http://picardp1.ivry.cnrs.fr/Naquet.html>

10. Marcel Richard et Claude Batalie, décédés depuis.

ANATOMIE,
PHYSIOLOGIE,
NEUROPHYSIOLOGIE,
PSYCHOPHYSIOLOGIE,
NEUROPHARMACOLOGIE,
ETC.

11. Avec Jean-Paul Bouillot et Odette Champion.

12. Stinnakre J. « Le patrimoine instrumental en neurosciences vu par un électrophysiologiste ». In *La Revue pour l'histoire du CNRS*, n°5, nov. 2001, pp. 68-71.

13. J. Stinnakre, Takeshi Shimahara, Jean-Marie Meunier, maintenant retraités, puis Gérard Baux, Philippe Fossier, Michel Simonneau, Bernard Poulain, ces deux derniers respectivement à l'ENS de Cachan et à Strasbourg.

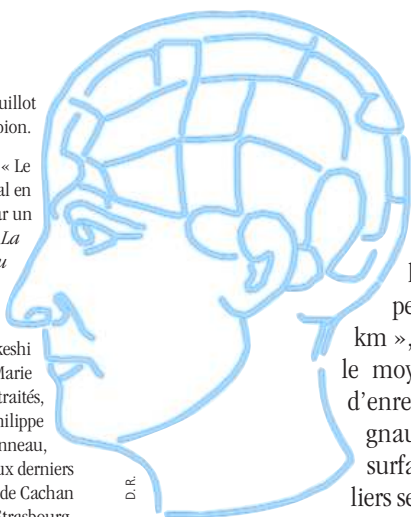
14. Nelly Zilber-Gachelin, Alain Trautmann, puis Jordi Molgo et Roland Bournaud.

15. Sur les conseils du Professeur René Couteaux, avec Robert Manaranche, Nicolas Morel, François Meunier, Yvette Morot-Gaudry, puis Marie-Françoise Diebler, Seana O'Regan, Serge Birman maintenant à Marseille.

16. Institut de chimie des substances naturelles.

17. Certains sont retraités : D. Angaut-Petit, Marie-Françoise Diebler, J. Bruner, A. Mallart, Michel Thieffry, M. Israël, Claude Yvetot ; d'autres nous ont quittés : Lucette Faille, G. Vogel, Jacques Allard, L. Tauc, R. Manaranche, R. Kado. Voir aussi : <http://www.nbcm.cnrs-gif.fr/historique-nbcm/historique-labo.html>

18. Voir « Georges Perec et le Pécabou... », une vraie fausse interview réalisée par Grégory Aupiais et Jean-François Vibert », *La Gazette du CHU*, 1^{er} [sic] trimestre 2003, N° 33, pp. 14-18. http://www.chusa.jussieu.fr/vie_fac/gazette/gazette_33_v7.pdf



D.R.

laboratoires. Le nouvel ensemble obtint un microscope électronique, mais attendit jusqu'en 1992 pour accéder au premier microscope confocal qui fut installé au Service d'imagerie du groupe de Gif.

Le NBC

Le NBC s'organisa en plusieurs équipes autour de L. Tauc¹³ et A. Mallart¹⁴, les plus fortes avec celle de Maurice Israël, venu de la Salpêtrière¹⁵, Yves Pichon, venu de Rennes, Jan Bruner et Raymond Kado formant des équipes restreintes surtout avec des visiteurs. Hersch Gerschenfeld ira à l'université d'Orsay avant de rejoindre avec Danielle Paupardin-Tritsch le laboratoire de neurobiologie cellulaire de l'ENS dirigé par P. Ascher. Le laboratoire s'agrandit rapidement. En 1984, Y. Pichon repartira pour Rennes et sera remplacé par le groupe très important de Jacques Mallet, précédé d'une réputation de gros consommateur de crédits. Avant l'arrivée de celui-ci, L. Tauc obtint de chacun un accord pour rester directeur d'un nouveau laboratoire intitulé désormais : « Laboratoire de neurobiologie cellulaire et moléculaire ».

J. Mallet, parti pour la Salpêtrière en 1992, fut remplacé par un petit groupe constitué autour de Martial Ruat. Après l'échec d'une candidature extérieure (Jean-Pierre Henry et Alain Marty ne donnèrent pas suite et François Riéger ne sut pas inspirer la confiance des chercheurs), M. Israël succèdera à L. Tauc parti en retraite en 1994, mais abandonnera son second mandat en 2000, rem-

placé par G. Baux. À cette époque, le NBCM hébergeait une jeune entreprise, « Neurotec » qui, trois ans plus tard, partit pour Évry, puis « incuba » « Faust-Pharma », aujourd'hui localisée à Strasbourg, fondée par plusieurs membres du laboratoire et feu Pierre Potier, directeur de l'ICSN¹⁶. De nouvelles équipes sont aussi venues étoffer le laboratoire : José Cancela, Jean-Marc Dubois, Sabine de la Porte, Gabriella Ugolini et récemment Jean-René Martin ; d'autres ont pris leur retraite ou nous ont quittés¹⁷.

nouvelles machines. L'atelier de photographie¹¹ fut doté de deux machines « Arhuero » de développement de films « au km », le film étant alors le moyen le plus utilisé d'enregistrement des signaux électriques¹². La surface de ces deux ateliers sera ensuite sérieusement amputée pour en faire des laboratoires.

Le LPN

De son côté, le LPN s'organisa en trois départements :

- la **neurophysiologie appliquée** dirigé par R. Naquet avec P. Cazard, Yehezkel Ben-Ari, Gilles Le Gal La Salle, Claude Menini, Lénine Da Costa, ainsi que Monique Saubié, entourée de Danielle Riche, S. Brailowsky, un étudiant (Jean Champagnat) et 6 techniciens.

- la **psychophysiologie** dirigée par Vincent Bloch, venu de Lille, avec : Bernard Deweer, Jean-Pierre Lecanuet, Jean-Claude Lecas, Pierre Leconte et E. Dubois-Hennevin auxquels se sont joints Tatiana Alexinski, Catherine Maho, Georges Chapouthier, W. Fishbein (USA) et B. Hars. Cinq techniciens complétaient le groupe.

- la **neurophysiologie sensorielle** autour de T. Szabo, avec Simone Libouban, Pierre Belbenoit, Jean-Pierre Denizot, Claude Derbin, C. Baillet-Derbin, quelques boursiers bénévoles (Jacques Serrier).

En 1975, la demi-aile A du niveau 4 fut aménagée pour héberger André Hugelin et son équipe (y compris l'écrivain Georges Perec qui y restera jusqu'en 1979¹⁸) après l'incendie de leur laboratoire à Saint-Antoine. Ils y retourneront en 1984-85 après la restauration des locaux. Au cours de ces années, on vit notamment émerger l'équipe de Monique Denavit-Saubié et celle de Y. Ben Ari qui partit plus tard pour la « maternité » de Port-Royal avant de créer l'Institut de la Méditerranée à Marseille.

Comme au NBCM, la biologie moléculaire fit son entrée avec Vincent Leviel (maintenant à

DOSSIER

Neurosciences : essor et enjeux

De Roland Garros aux berges de la Méranaise

Lyon) et Jean Rossier qui s'installa dans les locaux libérés par A. Hugelin avant de partir à l'ESPCI¹⁹.

En janvier 1975, la direction de R. Naquet fut marquée par l'enlèvement de plusieurs singes porteurs d'électrodes cérébrales par des opposants à l'expérimentation animale. Cet incident perturba sérieusement le travail de plusieurs chercheurs.

En 1990, R. Naquet fut remplacé par Jean-Di-
dier Vincent venant de Bordeaux amenant avec
lui Lucy Kukstas, son épouse qui ne restera pas au
laboratoire faute de poste, et Pierre-Marie Lledo
aujourd'hui chef de laboratoire à l'Institut Pas-
teur. Il obtint pour le LPN la dénomination d'Ins-
titut Alfred Fessard, se sépara de l'équipe de
T. Szabo²⁰, qu'il remplaça par Yves Frégnac
jusqu'alors à Orsay, accueillant Kirsty Grant.
Deux équipes s'intéressant à la génétique du sys-
tème nerveux des Drosophiles s'installèrent :
d'abord Thomas Préat, aujourd'hui à l'ESPCI,
puis François Rouyer. Le groupe de Vincent Bloch
dut partir, aussi, à l'université d'Orsay où Serge
Laroche assurera sa succession. Les animaleries

départementales furent supprimées au profit de
l'animalerie du campus enfin construite.

Et maintenant : l'Institut fédératif de neurobiologie Alfred Fessard

Le départ à la retraite de J.-D. Vincent en 2000
fut l'occasion d'une restructuration importante :
l'Institut fut divisé en trois unités dirigées respec-
tivement par Philippe Vernier²¹, Y. Frégnac et
J. Champagnat. Avec le NBCM, ces trois laboratoi-
res forment l'Institut fédératif de neurobiologie
Alfred Fessard²². Cette structure relança, sous le
nom de « Conférences en neurobiologie L. Tauc
», les « Conférences en neurobiologie de Gif-sur-
Yvette » en hommage à celui qui les avaient lan-
cées près de vingt ans auparavant. Aujourd'hui, le
bâtiment abrite environ 200 personnes²³, soit le
double du maximum fixé par le Comité de décen-
tralisation en 1967 pour respecter l'équilibre Pa-
ris/Province ! Cependant, il est certain que 40 ans
plus tard les effectifs provinciaux ont aussi aug-
menté. La conquête de l'espace continue...

19. École supérieure de physique
et de chimie industrielles de la Ville de
Paris.

20. Décédé depuis.

21. Philippe Vernier avait quitté le
groupe de Mallet en 1990 pour
rejoindre J.-D. Vincent.

22. Voir : <http://www.cnrs-gif.fr/iaf>

23. Quelques ITA « de » l'Institut
Marey sont encore présents :
Martine Ruaux, Hélène Hrin, Jean-
Paul Bouillot, Gérard Levesque,
Michel Boudinot ; Annick Omnès, C.
Baillet-Derbin, Eliane Boudinot, sont
retraitées ainsi que Gérard Le Floch, C.
Derbin. M. Denavit-Saubié est
émérite ; Denise Giraud, longtemps
bibliothécaire, est décédée.

Bibliographie

- Barbara J.-G. L'Institut Marey (1947-1978). *La lettre des Neurosciences*, 2004, n° 27, pp. 3-5.
- Buser P. Alfred Fessard (1900-1982). *C. R. Séances Soc. Biol. Fil.* 1982 ; 176 (3) : pp. 244-7.
- McKenzie J. S. Les origines de L'Institut Marey du Collège de France et son rôle dans l'essor de la neurophysiologie française. *La lettre du Collège de France*, 2007, n° 19, février 2007, pp. 31-35.
http://www.college-de-france.fr/media/ins_let/UPL62895_J19MAREY.pdf
- Naquet R. *In memoriam. Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, March-April 2006, 36 (2), pp. 49-94.

Et l'IDN fut créé

Pierre Buser et André Calas

Dans les années 1980, vivaient en paix et en bonne intelligence quatre laboratoires à l'université Pierre et Marie Curie, tous dédiés aux neurosciences. Jusqu'au jour où il fut décidé de créer une unique structure

fédératrice. Pierre Buser et André Calas nous content les principales étapes de cette « genèse ». Pierre Buser and André Calas explain how the Neurosciences Institute of Paris was created in the eighties.

Pierre Buser, neurobiologiste, est professeur émérite à l'université Paris VI et membre de l'Académie des sciences. Il a dirigé l'institut des neurosciences du CNRS à Jussieu.

André Calas, professeur, dirige le Laboratoire de neurobiologie des signaux intercellulaires de l'université Paris VI et préside la Société de biologie.

Denise Albe-Fessard était spécialiste des systèmes striataux et autres ganglions de la base ; Pierre Buser analysait les activités cérébrales chez le Chat et le Singe ; René Couteaux, puis Jacques Taxi, poursuivaient leur analyse de la structure des articulations synaptiques périphériques ; Yves Galifret se préoccupait des problèmes de vision chez les oiseaux et les mammifères. Chaque laboratoire avait sa propre tradition, sa propre histoire, ses équipes et ses collaborateurs. L'indépendance était de règle, mais les échanges, tout informels fussent-ils, car il n'y avait aucune structure fédératrice ni aucune coercion, étaient abondants et chaleureux. Chaque ensemble constituait une unité substantiellement subventionnée par le CNRS.

Et voici qu'un jour, en 1984, le CNRS (puissance tutélaire) décida qu'il fallait changer. Pierre Buser fut convoqué à la direction et reçu par le directeur des sciences de la vie d'alors, Roger Monier, pour s'entendre dire que les unités de neurosciences de Paris VI seraient regroupées en une seule grande unité dont la direction lui était désormais confiée. De retour au laboratoire, P. Buser consulte bien sûr, avec comme premier objectif de trouver un nom à cette nouvelle formation. Discussions et hésitations, pour finalement s'accorder sur l'intitulé probablement le plus simple, celui d'Institut

des neurosciences (IDN). Très vite, on sut à travers la communauté scientifique de l'hexagone, qu'il existait dorénavant à Pierre et Marie Curie, un IDN avec une force de frappe à la mesure des nombreux chercheurs, techniciens, aides de laboratoires, animaliers, administratifs qui désormais allaient en faire partie.

Des aménagements furent d'emblée nécessaires. Une certaine rigidité administrative devint inévitable. Le directeur s'accommoda de l'air du temps et s'entoura d'un conseil scientifique. Avec le recul, on peut dire que jamais il n'y eut quelque conflit sérieux que ce soit au sein de cette direction. Le poids administratif fut souvent lourd pour le responsable, des incidents mineurs survinrent parfois, des problèmes de financements ne furent pas rares (et qui s'en étonnerait), mais conscients de leur force et de leur cohésion, les acteurs purent traverser les orages sans trop de dégâts.

Nombreux étaient ceux qui se partageaient entre l'enseignement et la recherche, alors que d'autres étaient des chercheurs à temps complet ; à noter d'ailleurs que tous les directeurs des laboratoires furent des enseignants-chercheurs. Les enseignements concernaient la maîtrise et ce qui s'appelait alors le DEA. Ce dernier, DEA de neurosciences, fut l'un des plus importants du pays dans la discipline. Le directeur de l'IDN en fut égale-

ment responsable, pendant un certain temps, comme d'ailleurs de l'UER de physiologie avant que celle-ci ne se fonde dans l'UFR des sciences de la vie. Il est intéressant de noter l'impact de cette intrication entre la recherche et l'enseignement de haut niveau du DEA. L'arrivée d'étudiants parfois très brillants dans les laboratoires, au titre de stagiaires recrutés pour le DEA, fut tout à la fois enrichissante et stimulante. Surtout lorsqu'ils pouvaient obtenir une bourse de thèse et, mieux encore, par la suite un poste au CNRS, dans un autre organisme ou à l'université. Peut-être une des originalités de cet institut était-elle d'accueillir tout à la fois des étudiants en sciences, d'autres issus de la psychologie et d'autres encore appartenant au monde des sciences médicales. Ce brassage fut un bienfait ; il eut été assez peu imaginable dans les périodes antérieures marquées par les frontières, les interdits et les méfiances.

Il y eut au cours des années des départs et des arrivées. Michel Imbert, spécialiste de la vision vint remplacer D. Albe-Fessard admise à la retraite. Marie-Jo Besson, neurochimiste et spécialisée dans les médiateurs de la transmission synaptique vint remplacer Y. Galifret, également partant pour la retraite. Enfin, le Laboratoire de cytologie connu lui aussi des changements, avec le départ de R. Couteaux pour la retraite et son remplacement par J. Taxi, puis par A. Calas.

Le mandat de P. Buser s'acheva en 1991. Proche de la retraite, il ne sollicita ni ne se vit proposer une reconduction. Par ailleurs, M. Imbert dé-

cida de rejoindre Toulouse. Le comité de direction du CNRS refusa de recréer l'IDN en l'état, et proposa de le remplacer par un groupement de recherche, un GDR, associant, sous la direction d'A. Calas, les unités fondatrices. La volonté du nouveau gouvernement de délocaliser « en région » n'étant pas compatible avec la création de nouvelles unités à Paris, le CNRS décida une « recréation » sous forme d'une seule unité, l'IDN, renouvelée sans difficulté en 1996 et transformée l'année suivante en unité mixte de recherche, l'UMR 7624.

Sous la direction d'A. Calas, l'IDN allait connaître d'importantes transformations internes liées à son développement. L'accueil de deux équipes, celle d'André Dautigny et celle de Susan Sara, allait conduire le premier à créer avec Danièle Tritsch un nouveau département (*Neurobiologie cellulaire et neurogénétique moléculaire*) et la seconde à incorporer dans le sien (*Neuromodulation et processus cognitifs*) des membres des anciens groupes de P. Buser et de M. Imbert. Enfin, le Département de cytologie (devenu *Neurobiologie des signaux intercellulaires*) avait essaimé, dès 1992, sous la direction de Nicole Bouchaud et Jean Mariani, avec un nouveau département consacré au développement et au vieillissement du système nerveux.

Il existait donc, au moment de sa transformation en UMR, une structure originale consacrée aux neurosciences sur le campus de Jussieu avec cinq départements où trois codirections asso-

Système d'analyse temps-réel du mouvement (VICON®). L'outil permet de quantifier le mouvement humain et d'en analyser le contrôle.

© CNRS Photothèque/MÉDARD Laurence



ciaient désormais un professeur et un chercheur CNRS. Enfin, l'IDN allait être complété début 1993 par l'accueil d'un sixième département, dirigé par Francis Crépel, professeur à l'université Paris XI (Orsay).

C'est cet ensemble qui, alors qu'il devait être renouvelé pour un nouveau quadriennat, a imploré en 2000, pour donner naissance à deux UMR distinctes : *Neurobiologie des processus adaptatifs* et *Neurobiologie des signaux intercellulaires*, respectivement dirigées par J. Mariani et A. Calas. Ce dernier, pendant les neuf ans de sa direction de l'IDN, avait tenté de lui donner, sinon une unité scientifique — impossible vu la diversité d'origine des équipes constituantes dont il tenait à respecter scrupuleusement l'autonomie —, au moins une cohésion et le sentiment d'appartenance à une entité commune : conseil d'Institut, commission du personnel pour la carrière des ITA et IATOS, contrats internes financés par la Direction sur des projets communs à des équipes relevant de plusieurs départements, « Journée IDN » à Dourdan, séminaires hebdomadaires de l'Institut, etc.

L'esprit même de l'IDN fut pendant les quinze années de son existence, d'assurer une approche aussi pluridisciplinaire que possible des neurosciences. À l'époque de sa création, les sciences du système nerveux se trouvaient dans un passage délicat, marqué par la tendance à réduire l'investigation aux mécanismes fondamentaux et élémentaires, et ne laisser que le moins possible de place aux analyses des processus intégratifs. En

traçant les grandes lignes du projet de l'IDN, P. Buser qui n'avait par essence que peu de goût pour l'analyse ni surtout la conceptualisation réductrice, n'eut aucune peine à accepter les programmes des uns et des autres, déjà fortement tournés pour la plupart vers l'analyse globalisante. Bien que, un certain éclectisme oblige, il pût considérer comme très bienvenus aussi des programmes davantage tournés vers l'élémentaire. Ce qui finalement marqua l'IDN de la multidisciplinarité déjà mentionnée, comme aussi d'une remarquable diversité des attitudes conceptuelles. Sous la direction d'A. Calas, la tendance générale ne s'est pas modifiée, avec cependant une inflexion vers les mécanismes élémentaires, voire moléculaires.

Avec un recul de six ans, on peut à présent apprécier le vide laissé par la disparition de l'IDN, face notamment aux vastes structures qui se mettent en place en Île-de-France. La recherche fondamentale qui s'y développait, des approches moléculaires (acides nucléiques, canaux ioniques) aux études comportementales, sur le thème fédérateur et inépuisable de la plasticité du système nerveux, la symbiose avec l'enseignement (école doctorale, formation initiale et continue), et enfin la notoriété que son sigle avait commencé à acquérir n'ont guère à ce jour trouvé d'équivalent. Les structures passent comme les hommes mais qu'il soit permis aux deux directeurs successifs de l'IDN, qui ont eu en commun de ne pas avoir été enthousiasmés par sa naissance, d'avoir cru à sa vie et de regretter sa mort.

