

## LES ORIGINES DE L'INSTITUT MAREY DU COLLÈGE DE FRANCE ET SON RÔLE DANS L'ESSOR DE LA NEUROPHYSIOLOGIE FRANÇAISE

par John Simon McKenzie  
Senior Fellow de l'université de Melbourne



Étienne-Jules Marey

L'Institut Marey porte le nom de son fondateur, l'illustre physiologiste Étienne-Jules Marey (1830-1904), titulaire de la chaire d'histoire naturelle des corps organisés au Collège de France de 1869 à 1904. Marey consacra sa vie entière de chercheur d'abord à l'enregistrement mécanique précis de divers phénomènes physiologiques puis, pour l'analyse du mouvement de l'homme et des animaux, à la mise au point de la chronophotographie (1882-1892) d'où dérivait la cinématographie.

Il obtint au 4<sup>e</sup> Congrès international de physiologie (Cambridge, 1898) la création d'une commission internationale de contrôle chargée de la standardisation des méthodes et des appareils utilisés en physiologie et il organisa le financement de ce projet. Le 5<sup>e</sup> Congrès international (Turin, 1901), décida de constituer la Commission de contrôle en « Institut Marey » qui serait installé dans un nouveau bâtiment. Celui-ci serait implanté sur le terrain du Parc des

Princes, déjà loué par la Ville de Paris au Collège de France pour la Station physiologique, laboratoire rattaché à la chaire de Marey. La construction de l'Institut avait commencé dès 1899. Le corps central du bâtiment comportait trois étages avec une aile d'un étage côté sud-ouest et, en 1903, il fut flanqué de deux ailes opposées de deux étages. Il se trouvait au fond du terrain, sur la grande piste circulaire aménagée pour l'analyse de la marche et de la course, alors que la Station physiologique était à l'entrée.

La première réunion officielle de la Commission internationale, constituée en Association de l'Institut Marey, eut lieu à Paris à la Station physiologique en 1902. Ses membres, venus de divers pays, Allemagne, Angleterre, Belgique, États-Unis, France, Italie, Russie, Suisse, définirent les statuts de l'Institut qui furent approuvés par un décret du Conseil d'État en 1903, l'Institut étant reconnu établissement d'utilité publique.

### De grandes espérances sans lendemain.

La mort de Marey, en 1904, eut pour conséquence que l'Institut, dont il avait rêvé et dont il aurait été l'animateur, se trouva dans une situation difficile. Sa présence au poste de directeur avait placé, *de facto*, l'Institut sous la dépendance du Collège de France, au même titre que la Station physiologique mais, Marey disparu, les membres de l'Institut Marey firent valoir que cette tutelle, qui n'avait été que de fait, ne pouvait devenir de droit et revendiquèrent, pour l'Institut, l'usage exclusif de la piste et de la pelouse.

Après quatre années de disputes, la ville de Paris décida, en 1908, d'un partage du terrain avec établissement d'un bail pour chacune des parties.

Les statuts de l'Institut comportaient des insuffisances qui lui furent néfastes, en particulier l'absence d'un financement à la mesure de ses objectifs. Son président, élu par l'Association pour cinq ans, assumait également la direction de l'Institut, sans aucune rémunération. Il était donc prévisible qu'il donne la priorité à ses propres obligations professionnelles. En fait le personnel permanent de l'Institut se réduisait à deux chercheurs et deux techniciens. Dans l'esprit des fondateurs, l'établissement devait accueillir des chercheurs confirmés qui viendraient, pour des périodes limitées, travailler sur des thèmes concernant la standardisation. En réalité ils furent très peu à venir et l'on finit par oublier la fonction pour laquelle l'Institut avait été créé.

Pendant 35 ans, la direction effective de l'Institut fut assurée par Lucien Bull (Dublin 1876-Paris 1972), qui avait été assistant de Marey à partir de 1896. Amateur éclairé dans le domaine de la photographie, il était titulaire d'une licence de sciences naturelles de l'Université de Paris mais n'était pas physiologiste. Il s'intéressait essentiellement à la cinématographie à grande vitesse. L'autre chercheur à plein temps était Pierre Noguès (1878-1961). Mécanicien très habile, il construisit une caméra capable de prendre 300 images par seconde. Le directeur en titre, à partir de 1911, fut Charles Richet (1850-1935), professeur de physiologie à la



Dans les années soixante, au 4 avenue Gordon-Bennett, Paris 16<sup>e</sup> : au fond l'Institut Marey, à gauche la station physiologique, à droite le logement des gardiens.

faculté de médecine de Paris, prix Nobel 1913 pour la découverte de l'anaphylaxie, qu'il avait faite avec Paul Portier mais également auteur, en 1923, d'un *Traité de Métapsychique* ! Il se contenta de laisser gérer l'Institut Marey par Bull, promu sous-directeur. Il semble que l'on se préoccupa surtout du financement et de la construction, sur la partie de la pelouse qui avait été concédée à l'Institut Marey, d'un monument en l'honneur de Marey qui fut inauguré à la veille de la Grande Guerre et où ses cendres furent déposées.

Pendant cette guerre, Lucien Bull et l'Institut Marey collaborèrent avec un lieutenant britannique Lawrence Bragg (prix Nobel de physique 1915). Il s'agissait d'élaborer une méthode de localisation des batteries ennemies, basée sur les temps d'arrivée des ondes sonores à une série de microphones disposés en ligne à proximité du front. Cette méthode, qui fut très utilisée par les armées alliées – l'Institut Marey fournissant une grande partie du matériel nécessaire – valut à Bull d'être fait chevalier de la Légion d'Honneur et commandeur de l'Ordre du British Empire.

Cette brève période de renommée n'empêcha pas, après la guerre, le déclin progressif de l'Institut, dont le caractère international disparaissait d'autant plus vite qu'il avait été décidé d'exclure les physiologistes d'Allemagne et de ses alliés. La réputation de l'Institut subit une nouvelle érosion au milieu des années 1920, lorsque Richet soutint avec enthousiasme les travaux très critiqués d'Athanasiu obtenus avec le galvanomètre à corde de l'Institut.

À cette époque, Richet, auréolé du prix Nobel, était devenu une sorte de patriarche régnant sans partage sur la physiologie médicale française. Il se permettait de négliger les statuts qui lui faisaient obligation de réunir l'Association au moins une fois par

an, de fournir à diverses instances un rapport annuel d'activité et de procéder par scrutin au renouvellement du bureau et du président. L'Institut souffrait d'un manque chronique de fonds, son équipement était devenu obsolète et sa direction incapable de mettre en œuvre les mesures qui étaient périodiquement envisagées pour redresser la situation. La plus sérieuse défaillance fut l'incapacité de l'Institut, malgré une dotation budgétaire initiale considérable, de mettre sur pied un laboratoire de physiologie du travail, dans les délais convenus avec les autorités. Le financement prévu fut retiré et attribué à d'autres pour la réalisation de ce projet, Richet étant associé à cette humiliante transaction comme en témoignent les minutes de l'Association du 5 septembre 1913. Après la mort de Richet, l'électro-physiologiste Louis Lapicque fut élu président de l'Association en 1936. Il donna son approbation, en 1938, à l'installation du laboratoire d'Alfred Fessard, alors maître de recherches à la Caisse nationale de la recherche scientifique, futur CNRS, dans les locaux inutilisés de l'Institut Marey, qui n'avait alors plus aucune activité en rapport avec sa finalité d'origine.



Monument en l'honneur d'Étienne-Jules Marey avant sa restauration.

## Alfred Fessard



Alfred Fessard est né le 28 avril 1900. Son père, imprimeur à Montmartre, pensait en faire son successeur et, dans cette perspective, l'adolescent suivait les cours de la section commerciale de l'enseignement primaire supérieur. Fort heureusement, il fut remarqué par le psychologue Jean-Maurice Lahy, client de l'imprimerie qui, dans l'urgence, lui fit abandonner les études commerciales pour la préparation du concours d'entrée à l'École normale d'instituteurs d'Auteuil. Il put ensuite préparer à la Sorbonne une licence de physique. Toujours conseillé par Lahy, il étudia avec Lapicque la physiologie du système nerveux et avec Henri Piéron la psychologie physiologique. Il était intéressé, dira-t-il plus tard, par la fréquentation des psychologues et des psychiatres qui mettaient leurs espoirs dans l'analyse expérimentale des fonctions cérébrales.

Ayant obtenu sa licence dans un bon rang, il entra comme préparateur dans le Laboratoire de physiologie appliquée à la prophylaxie et à l'hygiène mentale de l'École pratique des hautes études (EPHE) créé pour le psychiatre Édouard Toulouse. La section de psychologie appliquée y était dirigée par Jean Maurice Lahy et celle de physiologie par un élève de Lapicque, Henri Laugier, qui mit à profit les connaissances du jeune physicien pour

la réalisation d'enregistrements électromyographiques et de tests psychophysiques. En 1927, Fessard rejoignit le laboratoire de psychologie physiologique de l'EPHE à la Sorbonne, dirigé par Piéron, dont il devint bientôt le sous-directeur.

Associé à certaines expériences de psychophysique de Piéron, Fessard était également l'expert du laboratoire en matière de statistique appliquée aux tests psychotechniques, aux enquêtes biotopologiques et aux résultats expérimentaux. À partir de 1928 il se consacre cependant, pour l'essentiel, à l'électrophysiologie dont le développement est favorisé par les progrès de l'électronique. Piéron, depuis 1923, était professeur au Collège de France et c'est dans une dépendance de son laboratoire, qu'on appelait « la maison d'acier », que Fessard prépara sa thèse : « Propriétés rythmiques de la matière vivante. Réponses rythmiques de nerfs isolés », soutenue en 1936. Il est alors l'auteur de nombreuses publications, en particulier sur la genèse des forces électromotrices dans l'organe électrique de la Torpille, dont une trentaine en collaboration avec son ami Daniel Auger. Ils furent les premiers en France à présenter des enregistrements de potentiels d'action unitaires. Dans les années 1934-1936, Fessard joua un rôle essentiel dans l'introduction en France de l'électro-encéphalographie.

En 1937, grâce à une bourse de la Fondation Rockefeller, il put passer six mois dans le laboratoire de physiologie de Cambridge dirigé par Edgar Adrian (Prix Nobel 1932, partagé avec Charles Sherrington) qui avait démontré le codage numérique (nombre et fréquence des potentiels d'action) dans les axones sensitifs et moteurs. Fessard, travaillant sur la transmission synaptique avec Bryan Matthews, collaborateur d'Edgar Adrian, réussit à enregistrer un potentiel lent engendré dans un filament de racine dorsale, chez la Grenouille, par un seul potentiel d'action dans une fibre afférente unique. Ils appelèrent ce potentiel « potentiel synaptique ».

C'est à son retour à Paris que Fessard s'installa à l'Institut Marey. Poursuivant ses recherches sur l'organe électrique de Torpedo, il montra, en 1938-39, avec Wilhelm Feldberg et David Nachmansohn, que l'acétylcholine agissait comme médiateur de la transmission de l'excitation du nerf aux électroplaques génératrices de la décharge de l'organe électrique. Cet organe a ainsi servi de modèle pour la transmission de l'excitation dans les jonctions neuromusculaires et les synapses neuronales. Les recherches qu'ils se proposaient de poursuivre furent interrompues par la déclaration de guerre à l'Allemagne nazie.

Capitaine de réserve, Fessard fut mobilisé dans l'armée de l'air et avec Piéron, qui fut nommé directeur de la section psychophysique à l'Inspection médico-psychologique de l'armée de l'air et certains de leurs collaborateurs, ils quittèrent Paris pour la base militaire aérienne de Mérignac, près de Bordeaux. Démobilisé et de retour à Paris après l'armistice de 1940, il retrouva son laboratoire à l'Institut Marey où, malgré les difficultés de l'Occupation, il reprit tant bien que mal ses recherches. Avec le neurologue Auguste Tournay, élève de Babinski, il fit des observations électro-myographiques sur des adolescents atteints de poliomyélite. Il entreprit également l'initiation de médecins cliniciens à la pratique de l'électro-encéphalographie. En 1942, il épousa en secondes noces, Denise Albe, physicienne, ingénieur de l'École de physique et chimie de la Ville de Paris, associée aux travaux du laboratoire depuis 1940.

Après la Libération, il fut chargé de mission aux États-Unis en 1946 pour visiter les laboratoires importants de neurophysiologie. À son retour, il insista, dans son rapport, sur le retard important pris en France dans le domaine des neurosciences, ce qui eut pour conséquence la création, en 1947, du Centre d'études de physiologie nerveuse et d'électrophysiologie de l'Institut Marey dont le petit labora-



toire des hautes études avait été l'embryon et dont on lui confia la direction. En 1949, il fut élu à une nouvelle chaire de neurophysiologie générale au Collège de France et l'Institut Marey fut de nouveau rattaché au Collège en tant que « Station Institut Marey du Collège de France » dont il était évidemment le directeur.

Dès 1947, il avait commencé à recruter des chercheurs de qualité et eut bientôt autour de lui des noyaux de groupes très divers : neurophysiologie cérébrale (Pierre Buser et Denise Albe-Fessard), électrophysiologie du mouvement chez l'homme et synergies musculaires (Jacques Paillard), étude intra-cellulaire de la transmission synaptique entre neurones identifiables des ganglions d'un mollusque marin, l'Aplysie (Ladislav Tauc). Il initia Thomas Szabo à la recherche sur les poissons électriques.

Normalien, agrégé, Pierre Buser, chef de travaux à la faculté des sciences de Paris, vint poursuivre ses recherches à l'Institut Marey dès la fondation du Centre d'études du CNRS. Après ses premiers travaux sur le système visuel de divers vertébrés inférieurs, il passa plusieurs mois, en 1953, dans le laboratoire d'Horace Magoun à Los Angeles au sein du groupe leader qui travaillait à l'époque sur la formation réticulée du Macaque et les mécanismes de régulation de la vigilance. À son retour, après avoir soutenu sa thèse, en 1953, sur ses premiers travaux et nommé professeur à la faculté des sciences, il reprit ses recherches à l'Institut Marey. En collaboration avec Denise Albe-Fessard il réussit les premiers enregistrements intracellulaires dans le cortex du Chat, après avoir affiné la méthode dans les noyaux de la Torpille. Avec Arlette Rougeul il travailla également sur diverses structures sous-corticales, sur le cortex associatif et, avec des électrodes implantées à demeure, sur les effets du conditionnement.

Dans les années 1945-1950, les Fessard avaient poursuivi leurs recher-

ches sur les poissons électriques à la station marine d'Arcachon et, à Rio de Janeiro avec Carlos Chagas. En 1950, Denise Albe-Fessard avait soutenu sa thèse sur l'électrogénèse de la décharge électrique du Gymnote, de la Torpille et de la Raie.

Yves Galifret, que Piéron avait recruté en 1942 comme aide-technique devint en 1946 son assistant au Collège de France travaillant avec lui sur la psychophysique de la vision. À la retraite de Piéron, en 1951, il devint assistant de Fessard et plus tard son sous-directeur. Il continua pendant quelques années de travailler avec Piéron, qui avait obtenu du CNRS la possibilité de poursuivre, un temps, ses recherches. En 1955 il rejoignit l'Institut Marey où Pierre Buser l'initia à l'électrophysiologie au cours de l'étude de la réponse électrique du toit optique de la Tanche à la stimulation visuelle. Il entreprit ensuite son travail de thèse sur le système visuel du Pigeon, anatomie, physiologie et corrélations psychophysologiques (1966), qui se poursuivit, avec divers collaborateurs, par l'étude du système visuel centrifuge, particulièrement important chez le Pigeon.

C'est en suivant les perspectives tracées par Fessard au cours de divers congrès internationaux, qu'on entreprit à l'Institut Marey d'approfondir l'étude de l'activité des voies nerveuses sous-tendant les réponses non spécifiques du cerveau impliquées dans l'attention, l'émotion et la douleur. Ces réponses pourraient être impliqués dans les mécanismes associatifs en jeu dans l'apprentissage et peut-être aussi dans la prise de conscience.

Jean Massion, de la faculté de médecine de Louvain, qui avait travaillé comme boursier avec Buser en 1958 revint en 1960 à l'Institut sur un poste CNRS. Il travailla d'abord sur les réponses thalamiques intra-laminaires avec Denise Albe-Fessard, Michel Meulders (également de Louvain) et Lawrence Kruger (un chercheur américain), puis sur l'effet du sommeil

sur les réponses somatiques. Il s'engagea ensuite dans un travail de longue haleine sur les voies motrices faisant relais dans le cervelet, le tronc cérébral et le thalamus et leur contrôle par le cortex.

Ces différents thèmes de recherches commencèrent à attirer de nombreux chercheurs français et étrangers et, dans les années 1960, l'Institut Marey fut le lieu d'un bouillonnement intellectuel intense et d'une diversification croissante tant des sujets que des méthodes d'approche. En 1961, bien secondée par son fidèle collaborateur technique Pierre Aléonard, Denise Albe-Fessard entreprit une collaboration avec le docteur Gérard Guiot, neurochirurgien à l'hôpital Foch. En enregistrant, après craniotomie, les potentiels évoqués et les réponses unitaires dans le thalamus de patients parkinsoniens, elle pouvait guider la localisation du site où une lésion thérapeutique avait le plus de chances d'être efficace. Elle obtenait en même temps de nouvelles informations sur les représentations somatiques dans le thalamus de l'Homme, ce qui la conduisit à faire, pour la comparaison, des recherches sur le cerveau de Simiens. Parallèlement, l'équipe de Jean Delacour étudiait les effets comportementaux des lésions thalamiques et limbiques chez le Rat. Henri Korn traçait les voies des projections viscérales dans le cerveau du Chat. En collaboration avec Oswaldo-Cruz et Rocha-Miranda, brésiliens post-doctoraux de Rio, D. Albe-Fessard explora l'éventualité d'une implication du noyau caudé dans la genèse des réponses non spécifiques. L'investigation fut poursuivie par George Krauthamer, « research-fellow » d'une fondation américaine, et étendue aux voies des ganglions de la base et à leur relation avec le parkinsonisme par Paul Feltz, Jean Féger et d'autres, parmi lesquels le neurochirurgien japonais C. Ohyé. Les travaux méticuleux de micro-électrophysiologie de Tauc sur les ganglions de l'Aplysie attirèrent également de nombreux chercheurs parmi lesquels

le futur prix Nobel Eric Kandel, d'Harvard, venu à Marey « pour apprendre l'Aplysie ».

En 1963, Alfred Fessard fut élu à l'Académie des sciences de l'Institut de France. L'Institut Marey, depuis 1947, s'était considérablement développé : en 1960 il comptait quelque quarante chercheurs disposant de seize postes d'électrophysiologie, d'un important service d'histologie, d'une grande animalerie et d'ateliers pour l'électronique, la mécanique, la photographie, l'illustration, la menuiserie soit, avec les assistants techniques et administratifs et le personnel d'entretien, un total de vingt-cinq collaborateurs. L'aspect extérieur du bâtiment principal avait peu changé en soixante ans mais la disposition intérieure des locaux avait été, à diverses époques, adaptée aux besoins. Les constructions temporaires qu'il avait fallu ajouter étaient en partie masquées par la végétation, derrière le monument Marey du côté nord-est de la pelouse, bordée à proximité du bâtiment principal par des plates-bandes fleuries.

L'influence de l'Institut Marey s'étendit avec le retour chez eux des visiteurs et le départ de chercheurs permanents vers d'autres centres. Buser, en 1961, installa son propre laboratoire dans les locaux neufs de la nouvelle faculté des sciences, à Jussieu (sur le terrain de l'ancienne Halle aux vins). Paillard partit pour Marseille où, nommé professeur, il allait bientôt prendre la direction d'un nouvel institut de neurophysiologie et psychophysiologie créé par le CNRS. Il y fut rejoint par Massion en 1967. La même année Korn partit travailler dans le laboratoire de John Eccles aux États-Unis et Galifret, nommé professeur à Jussieu y disposa bientôt de ses propres locaux. À la même époque, l'équipe de Jean-Marie Besson s'affirmait à l'Institut Marey dans l'étude des voies de la nociception et de son contrôle par le cortex et le tronc cérébral. L'identification des voies spéci-

fiques de la douleur et des connexions entre les ganglions de la base, était poursuivie en associant les nouvelles méthodes de transfert axonal à la stimulation antidromique.

Les événements de mai 1968 accélèrent le transfert prévu du Centre d'études dans le domaine du CNRS à Gif-sur-Yvette, au sud de Paris. Après le partage de l'ancienne université de Paris en plusieurs universités de taille plus raisonnable, Delacour et d'autres chercheurs y trouvèrent des postes et y transfèrent leurs équipes.

### Les dernières années

Les administrateurs successifs du Collège de France avaient résisté aux pressions exercées par les dirigeants du stade de tennis Roland-Garros qui convoitaient le terrain contigu, loué par la Ville de Paris au Collège sur lequel étaient construits la Station physiologique et l'Institut Marey et dont le bail arrivait à expiration en juillet 1972.

À la retraite d'Alfred Fessard, en 1971-72, le Collège réussit à obtenir une prolongation de la concession de 5 ans, ce qui donnait à D. Albe-Fessard le temps de trouver un nouveau lieu où installer son laboratoire. En 1976, Besson transféra son laboratoire dans de nouveaux locaux de l'INSERM, à l'hôpital Sainte-Anne et, en 1977, Albe-Fessard disposa à Jussieu de locaux de son université, Paris VI, où elle retrouva Buser et Galifret. C'est elle qui avait conseillé à Jacques Glowinski de s'orienter vers l'étude biochimique du cerveau. Elle continua ses recherches bien après sa retraite en 1995 et mourut en 2003 à l'âge de 87 ans.

Les bâtiments historiques du Parc des Princes furent rasés en 1978 et le monument de Marey, déplacé puis restauré grâce à la générosité de la Fédération française de tennis, se trouve aujourd'hui dans l'enceinte du stade Roland-Garros. L'Institut n'aura duré que trois quarts de siècle !

Alfred Fessard mourut le 20 février 1982, à l'âge de 82 ans, après une longue maladie. Dans une notice nécrologique, Pierre Buser écrivait que les réflexions profondes de Fessard sur les activités intégratives du cerveau ont beaucoup influencé les recherches poursuivies à l'Institut Marey. « Sa grande simplicité, l'aménité de son accueil, ont attiré les jeunes ; nombre de physiologistes doivent leur vocation à cette attitude d'esprit et leur carrière à la sûreté, à l'équité scrupuleuse de son jugement et de ses décisions. »

Yves Galifret et Yves Laporte ont bien voulu mettre la dernière main à ce texte. Je ne saurais trop les en remercier. ■

*John Simon McKenzie*



*Le professeur John Simon McKenzie, aujourd'hui Senior Fellow dans le département de physiologie de l'Université de Melbourne a travaillé à l'Institut Marey à deux reprises, en 1968 et en 1976. Les travaux d'électrophysiologie qu'il a poursuivis dans le laboratoire de Denise Albe-Fessard ont porté sur l'organisation des connexions entre diverses structures cérébrales profondes, chez différents mammifères. Son article sur l'Institut Marey est le résumé d'une étude exhaustive sur l'histoire de cet institut, qu'il vient d'achever après plusieurs années de recherches.*