

# **L'institut de Neurophysiologie et de Psychophysiologie (INP) de Marseille (1963-1986)<sup>1</sup>**

François Clarac

P3M, CNRS, 31 chemin Joseph Aiguier, 13402 Marseille cedex 20

Jean Massion

Ancien Directeur de Recherche au CNRS, Les Micocouliers, 16, route de Rognes, 13410 Lambesc

La création d'un Institut de Psychophysiologie inscrite dès les années 1960 au 3<sup>e</sup> plan sous l'instigation du directeur adjoint du CNRS, Julien Drach, et projetée à Marseille du fait de la décentralisation et de la présence sur place d'un pôle fort en neurologie, a été confiée au doyen Georges Morin (1903-1979), professeur de Physiologie de la Faculté de Médecine, et à Jacques Paillard (1920-2006), professeur à la Faculté des Sciences.

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

## **L'organisation de l'INP**

L'INP, créé officiellement au 1<sup>er</sup> janvier 1963, sera formé initialement de 7 départements, 4 de neurophysiologie et 3 de psychophysiologie. Il en comprendra dix, dix ans plus tard. Si les choix du doyen Morin, élève d'Henri Hermann (1892-1972) de l'école de physiologie de Lyon, ont intéressé la neurophysiologie, Paillard a voulu créer un Institut de Psychophysiologie 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 psychophysiologie devait prendre appui sur la physiologie, s'adresser à l'ensemble des comportements, humains mais aussi animaux, normaux et pathologiques. Morin sera le premier directeur de l'INP. 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

<sup>1</sup> Pour citer cet article : F. Clarac & J. Massion. « L'institut de Neurophysiologie et de Psychophysiologie (INP) de Marseille (1963-1986) », *Revue pour l'histoire du CNRS*, N°19, Printemps 2008.

d'autres, du laboratoire que dirigeait à Paris, Pierre Paul Grassé (1895-1985), un des cofondateurs avec Piéron et Fessard du certificat de Psychophysiologie à la Sorbonne. Il n'y eut qu'un Marseillais, Robert Naquet (1921-2005).

L'organisation de l'INP assez révolutionnaire pour l'époque, comprenait à coté 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 toute 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, 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 psychologue, Paillard, prenant un certain plaisir, concluait là où il le voulait !

## Le Département de Psychophysiologie générale

Dirigé par 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 nerveux (Paillard 1986).

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 modifications 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 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 étudier 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, Requin a construit un schéma d'organisation modulaire des processus qui conduisent de la préparation à l'action (Requin et al. 1988).

## Les Départements de Physiologie

Le Département de Neurophysiologie appliquée a été dirigé par Naquet. Elève d'Henri Gastaut, il a poursuivi sa formation chez Moruzzi à Pise et chez Magoun 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 anticonvulsive des benzodiazépines, élément clé dans les médications antiépileptiques (Lanoir et al. 1963). 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 Dussardier puis par Noel Méi, qui sera sous-directeur à partir de 1977, s'est intéressé à l'exploration des récepteurs vagaux et splanchniques, de leur projection centrale, de la motricité intestinale et de celle du cardia (Mei 1970). Il a favorisé les collaborations avec la Faculté de Médecine et la Faculté d'Odontologie et a ouvert 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. 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 réticulée et le cortex visuel. Jean 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, voie rubrospinale, voie cérébello-thalamo-corticale et ganglions de la base) et sur la coordination entre posture et mouvement, l'apprentissage et la pathologie (Massion, 1967).

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 Cardot, Arvanitaki a travaillé à la Station maritime de Tamaris-sur-Mer où elle a collaboré avec Alfred 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 de Cardot, elle a poursuivi ses travaux à la Station océanographique de Monaco, obtenant une reconnaissance mondiale pour son modèle d'Invertébré (Arvanitaki et Chalazonitis, 1961). Les recherches du département étaient centrées sur l'électrogenèse des biomembranes.

Le Département de Neurobiologie comparée créé au 1<sup>er</sup> janvier 1976 avec l'arrivée à Marseille de Maurice Moulin (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 neuronique jusqu'à son départ pour

Arcachon en 1978 (Clarac et al., 1977). François Clarac, revenu à Marseille en 1988 a succédé à 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 M Deleurance 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'épigénèse dans le contrôle du comportement de ponte a été précisé (Gervet, 1965), ainsi que l'approche endocrinienne du comportement du grillon (Strambi et Strambi, 1973). De formation mathématique, Henri Durup 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. Dirigé par Georges Le Masne, qui assurait, l'enseignement de Psychophysiologie comparée à l'université avant de migrer à l'INP, le département développait les thèmes suivants : le comportement social des fourmis, 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 développés (C. Masson, 1970).

## Evolution 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. A la tête du Département de Neurobiologie cellulaire, de 1974 à 1981, André 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 de 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). André Niéoullon, travaillant sur la plasticité du système dopaminergique nigrostrié, occupera le poste universitaire de 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 visuoguidés.

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, une moyenne de 200 personnes seront présentes. En fait un tel nombre ne montre pas le coté 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<sup>e</sup> cycle et 226 articles scientifiques, et pour les dix suivantes (1973-1982) : 38 thèses d'état, 48 thèses de 3<sup>e</sup> cycle et 542 articles scientifiques. Des journées thématiques et des colloques internationaux ont assuré le rayonnement de l'Institut.

La structure a du se réformer en 1986, en se divisant en deux laboratoires, l'un dirigée par Méi étudiant les mécanismes plus cellulaires (le laboratoire de Neurobiologie, ou LNB), l'autre, composé d'équipes plus tournées vers la sensorimotricité et le comportement, le laboratoire de Neurosciences Fonctionnelles (LNF) dirigé par Massion.

## L'évolution internationale et le rayonnement de l'INP

L'évolution des concepts avait conduit au niveau européen à créer une nouvelle Société, « l'European Brain and Behavior Society » dont Jacques 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 sensorimotrices, était à l'époque avec l'Institut für Hirnforschung de Zurich, dirigé par Akert, l'une des principales concentrations de scientifiques spécialisés dans de 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 » (1974).

Les échanges internationaux ont été très nombreux à cette époque, aussi bien avec la plupart des pays d'Europe, qu'avec les Etats-Unis, le Japon et le Canada. L'INP comptait près 15% d'étrangers parmi ses chercheurs. Il y eut des échanges privilégiés avec le Québec, initiés par Yves Lamarre et par Cordeau, directeur à l'époque du Centre de recherche neurologiques de l'Université de Montréal. C'est d'ailleurs au Québec que Jacques Paillard effectuera l'essentiel de ses recherches après sa retraite. Les contacts avec les Universités d'Oxford, l'école de Kuypers en Hollande, celle de Lundberg en Suède, celle de Moruzzi en Italie, celle déjà citée de 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 scientifiques occidentaux et orientaux évitant ainsi la coupure pesante du rideau de fer.

## Conclusion

Le pari de Jacques Paillard de réaliser un Institut pluridisciplinaire de niveau international, a été réussi. L'INP a bénéficié d'un environnement universitaire de qualité, de 2<sup>e</sup> et de 3<sup>e</sup> cycles. 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 Luminy (Nieoullon 1996). 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.

## Références

- Arvanitaki A. Chalzonitis N. 1961 Excitatory and inhibitory processes initiated by light and infra-red radiation in single nerve cells. in "Nervous inhibition". Florey E. ed. Pergamon Press. Oxford, London. p. 194-231.
- Clarac, F. Moulins, M. Vedel, JP. 1977. Rhythrical motor activity; central and peripheral neurophysiological mechanisms. *J. Physiol (Paris)* 73, n°4, 405-616.
- Gervet, J., 1965. Oviposition et sa régulation dans la société polygénique de Polistes gallicus. *Behaviour* 25 (3), 221-233.
- Lanoir, J., Plas, R., Naquet, R., 1963. Etude de neurophysiologie comparative de trois substances psychotiques. *J. Physiol.* 55, 281-282.
- Masson, C. 1970. Mise en évidence au cours de l'ontogénèse d'une fourmi primitive (*mesoponera caffraria*), d'une prolifération tardive au niveau des cellules globuleuses ("globuli cells") des corps pédonculés. *Z. Zellforsch.* 106, 220-231.
- Massion, J., 1967. The mammalian red nucleus. *Physiol. Rev.* 47(3), 383-436.
- Mei, N., 1970. Mécanorécepteurs vagaux digestifs chez le chat. *Exp. Br. Res.* 11, 502-514.
- Niéoullon A. 1996. Marseille et les Neurosciences. in "Vingt six siècles de Médecine à Marseille". Serratrice G. ed. Jeanne Lafitte, Marseille. p.707-715.
- Paillard J, 1986 Système nerveux et fonction d'organisation. in "Psychologie" Piaget, J., Mounoud, P., Bronckart, JP., eds. Encyclopédie de la Pléïade. Gallimard. Paris.p.1378-1441.
- Paillard J, Massion, J., 1974 Motor aspects of Behaviour Comportement moteur et activités nerveuses programmées Brain Research special issue 71, N° 2,3 Elsevier, Amsterdam.
- Requin, J., Rielhe, A., Seal, J., 1988. Neuronal activity and information processing in motor control: from stages to continuous flow. *Biol Psychol.* 26(1-3), 179-98.
- Strambi,A., Strambi, C., 1973. Etude histochimique et ultrastructurale de la sécrétion de péricaryons neurosécrétoires de la pars intercerebralis chez la guêpe Poliste. *Acta Histochemica* 46(1), 101-109.