

Arlette Rougeul-Buser (1924-2010)

Arlette Rougeul-Buser nous a quittés le 9 février 2010 après une longue carrière au CNRS, consacrée essentiellement à l'étude des rythmes corticaux qui accompagnent diverses formes de comportements attentionnels, chez le chat, le singe et l'homme. J'ai rencontré Arlette en 1957, 53 ans déjà, dans le Laboratoire d'Alfred Fessard à l'Institut Marey, dans la petite équipe de neurophysiologiste dirigée par Pierre Buser. J'étais à cette époque étudiant en stage dans ce laboratoire ; Arlette y figurait déjà comme un chercheur senior, mais guère plus âgée que moi-même. Depuis cette époque, bien plus qu'une collègue, elle est restée une amie proche que je n'ai cessé dès lors de fréquenter régulièrement depuis que Pierre Buser, qui est pour moi bien plus qu'un directeur de thèse et un collègue respecté et affectionné, fut devenu son mari en 1962.

A l'issue d'une scolarité sans difficulté, elle commence ses études de médecine, d'abord à Paris pour son PCB, puis successivement à Strasbourg et à Rennes. Très tôt passionnée par la clinique, elle mit tout en œuvre pour obtenir des possibilités de contacts avec les malades, à l'hôpital Boucicaut, où elle assure des permanences de nuits, puis surtout à Rennes où elle fera fonction d'interne en neurochirurgie et assistera le neurochirurgien Ferret pendant une année.

En 1952, elle décide néanmoins de quitter la clinique pour la recherche fondamentale. Étant donné son intérêt pour le système nerveux, et sur les conseils d'amis cliniciens, elle sollicite son entrée à l'Institut Marey, et entreprend, sous la direction de Pierre Buser, une thèse de médecine. C'est ainsi que ses premiers travaux publiés en 1954, portent sur une propriété remarquable, jamais observées auparavant, des réponses électrophysiologiques *intracellulaires* de certains neurones du cervelet de Pigeon, les cellules de Purkinje, qui selon les conditions apparaissent comme des potentiels d'action simples ou des potentiels d'action complexes¹ ; ce ne sera que deux à cinq ans plus tard, et hors de France, que cette dualité de réponse sera pleinement comprise, grâce notamment aux travaux de Granit et de Moruzzi.

Vint ensuite une période, brève mais très fructueuse, de collaboration avec Denise Albe-Fessard. Celle-ci dirigeait l'une des quatre autres équipes composant le laboratoire Fessard, à savoir, outre celle de Pierre Buser, les équipes de Ladislav Tauc, étudiant les processus post

¹ Buser, P. & Rougeul, A. (1954). La réponse électrique du cervelet de Pigeon à la stimulation de la voie optique et son analyse par microélectrodes, *J. Physiol. Path. Gén.*, 46, 287-291.

synaptiques dans le soma des neurones géants isolés de l'aplysie², celle d'Yves Galifret spécialisée dans le système visuel des pigeons³, enfin celle de Thomas Szabo, poursuivant une étude anatomique et physiologique des systèmes électrorécepteurs des poissons électriques⁴.

En 1958, Arlette Rougeul publie, avec Denise Albe-Fessard, un article dans lequel sont décrites pour la première fois, chez le chat anesthésié au chloralose, des réponses d'origine somesthésiques, musculaires et cutanées, dans des régions du cortex cérébral qualifiées, à l'époque de non-primaires ou associatives. Ces zones corticales sont situées en dehors de la région réceptrice primaire spécifique dévolue aux sensations correspondant à ce type de stimulation. Ces réponses ne transitent pas par le relai sous cortical au travers duquel transitent les informations issues des récepteurs périphériques et destinées au cortex pariétal primaire, le groupe thalamique ventro- postéro latéral. Elles empruntent une voie détournée qu'elles furent les premières à identifier, le centre médian du thalamus⁵. Tandis que se poursuivait ce travail, Pierre Buser, de son côté, également sous cet anesthésique décidément bien particulier qu'est le chloralose, mettait en évidence des projections visuelles et auditives, d'abord dans les régions associatives du sillon suprasylvien postérieur, médian et antérieur, et du gyrus marginalis antérieur, en collaboration avec Pinchas Borenstein et Jan Bruner, puis, et j'ai eu l'honneur et la chance d'être étroitement associé à cette recherche, dans des neurones isolés par microélectrodes dans le cortex moteur et le gyrus orbitaire⁶

Néanmoins, ces résultats ne pouvaient satisfaire l'esprit, je dirais clinique faute de mieux, d'Arlette : elle eut l'intuition que pour comprendre le rôle fonctionnel de ces activités électriques corticales, il fallait obligatoirement les étudier en l'absence totale d'anesthésie, chez un animal porteur d'électrodes implantées, libre de ses mouvements. Arlette et Pierre Buser furent certainement parmi les tout premiers dans le monde, à la fin des années cinquante, à avoir mis au point ce qu'on appellera par la suite des « expériences combinées » et qui s'avèrent être une des plus importantes méthodologies de tout un champ de recherche très actuel : les neurosciences

² Tauc, L., Processus postsynaptique d'excitation et d'inhibition dans le soma neuronique de l'Aplysie et de l'Escargot, *Arch. ital. biol.*, 1958, 96, 78.

³ Galifret, Y. (1968) "Les diverses aires fonctionnelles de la rétine du pigeon," *Z. Zellforsch. Mikrosk. Anat.* 86, 535-545.

⁴ Szabo, T. (1961) Anatomie-physiologie des centres nerveux spécifiques de quelques organes électriques. In C. Chagas (ed): *Bioelectrogenesis*. New-York: Elsevier, pp. 185-201.

⁵ Albe-Fessard, D. et Rougeul, A. Activités d'origine somesthésique évoquées sur le cortex non-spécifique du chat anesthésié au chloralose: Rôle du centre médian du thalamus, *EEG. Clin. Neurophysiol.*, 1958, 10 : 131-152

⁶ Voir revue de ces travaux dans Buser, P. and Imbert, M. Sensory projections to the motor cortex in cats: a microelectrode study. 1961, In « Sensory Communication », Wiley, New-York ; Buser, P. and Bignall, K. 1967, Nonprimary sensory projections on the cat neocortex, *Int. Rev. Neurobiol.*, 1967 – 111-163

cognitives. Il s'agit en effet d'apprendre à un animal, dans ce cas un chat, à faire une action précise qui réclame des compétences psychologiques : de la mémoire, de l'attention, de la discrimination, de la décision. Il n'est pas question de laisser faire au chat n'importe quoi n'importe comment. Ce n'est pas chose facile chez un animal généralement réputé peu docile. Arlette y réussissait magnifiquement, grâce à sa patience, sa douceur, sa ténacité et son intuition de tout ce qui pouvait bien se passer dans la tête du chat, de celui qu'elle appelait affectueusement « son sujet ». Une fois la tâche apprise, il est alors possible d'enregistrer des activités électriques propres qui accompagnent telle ou telle séquence du comportement. On peut ainsi faire des corrélations entre des activités localisées dans le cerveau et des effets précis sur le comportement examiné ; on peut même espérer établir des relations causales quand on combine à cette méthodologie celle des lésions ou des stimulations électriques localisée, arsenal d'exploration psychophysologique qu'Arlette et ses collaborateurs, Jean-Jacques Bouyer, Marie-Françoise Montaron-Cabelguen, Odile Debray et bien d'autres encore, maîtrisaient parfaitement. Pendant toute sa carrière scientifique, Arlette n'a cessé d'utiliser cette méthodologie en toujours l'améliorant dans trois directions : d'abord la localisation anatomique *post-mortem* précise de l'endroit où étaient recueillies les activités, ensuite par l'utilisation de techniques sophistiquées d'analyse des tracés en diagramme fréquence-temps-puissance, technique dite des ondelettes aujourd'hui devenue courante, enfin par la variété des conduites qu'elle enseignait à ses « sujets », lesquels n'ont pas toujours été des chats, mais aussi des primates, des singes ou des humains. Elle recueillit ainsi une abondante moisson de résultats nouveaux qu'elle continua d'exploiter jusqu'au dernier moment. Lui rendant visite quelque jours avant sa disparition, je l'ai trouvée entièrement absorbée par l'analyse de bandes d'EEG et de tableaux de chiffres.

De tous les résultats marquant qu'elle a obtenus au cours de sa carrière, je ne retiendrais que sa série d'expériences sur l'attention, série dans laquelle elle démontre, l'existence de deux modes distincts d'attention, en général pas réellement séparés dans la littérature. Un premier mode est « l'attente » et le second, l'attention « focalisée ». Dans le premier cas, l'animal est guetteur, dans l'expectative d'un événement qui a des chances de se produire (par exemple, l'apparition d'une souris). Dans le second cas l'animal est immobile, figé dans une attitude de grande concentration, pendant une longue période pouvant atteindre plusieurs secondes, voire quelques minutes, son regard reste fixé sur un objectif, comme verrouillé sur une cible, par exemple une souris, qu'il voit mais ne peut saisir. Ces deux états, contrairement à ce que l'on pense souvent, ne sont pas voisins, le second, l'attention focalisée, achevant ce que le premier, l'attente, a pu commencer. Ces deux états diffèrent radicalement au contraire en ce qu'ils engagent des régions distinctes du cerveau, qu'ils mettent en jeu des systèmes neurochimiques différents et qu'ils s'expriment par

des activités corticales rythmiques singulières. Ces résultats⁷, je devrais dire ce corpus de résultats acquis sur de longues années, sont d'une importance considérable, en ce qu'ils distinguent clairement deux états mentaux, considérés généralement comme voisins, différents en degré mais semblables en mécanisme sous-jacent.

Ces travaux n'ont pas eu le succès qu'ils méritaient ; éclipsés peut-être par des résultats publiés en grandes pompes à la même époque, par des chercheurs sachant excellentement communiquer. Communiquer n'était pas la priorité d'Arlette ; elle n'avait pour objectif que de poursuivre avec ténacité, discrétion et simplicité son travail.

C'est là que nous touchons à ce qui fait d'Arlette une personnalité tellement attachante et tellement rare. Elle n'a jamais cherché à briguer la première place, elle n'a jamais cherché à reléguer au second plan un élève ou un collaborateur, elle n'a jamais cherché à s'imposer et à entrer en conflit avec des collègues pour des raisons de priorité. Son extrême modestie a longtemps été un mystère pour moi, ce n'est que très récemment que j'ai enfin compris. Elle est restée fidèle à l'attraction, brève mais sans doute puissante, interrompue pour des raisons de santé, qu'elle a pu éprouver dans sa jeunesse, à l'issue de sa scolarité secondaire, pour la vie monastique, en particulier « la sage discrétion » de Saint Bernard, celle des moniales trappistines. En plus de cinquante ans de fréquentation régulière, Arlette n'a jamais laissé se manifester de façon ostentatoire ses croyances et ses convictions intimes, même en tout petit comité dans cadre du laboratoire ou dans le cercle familial où j'étais fréquemment convié.

Je puis témoigner ne jamais l'avoir vue se relaxer un moment, elle ne connaissait pas de pause, n'avait aucune minute à perdre, toujours à expérimenter, à prendre soin des animaleries, à dépouiller des kilomètres d'enregistrement électroencéphalographiques, et à discuter ses résultats avec ses collaborateurs. Pourtant, je ne l'ai jamais vue refuser un service à quiconque le lui demandait, toujours prête à vous faire bénéficier de son expérience. Je me souviens aussi de sa détermination à défendre sa famille ; elle n'a pas hésité à bousculer un Ministre dans son propre bureau au Ministère de la Santé pour protester contre une injustice incompréhensible qui bouleversait l'équilibre de sa famille. Je voudrais terminer en rappelant une anecdote que Pierre Buser m'a récemment rapportée. À des inspecteurs vétérinaires qui faisaient quelques remarques sur le confort des animaleries, Arlette leur fit remarquer : « Mais voyons Messieurs, connaissez-vous beaucoup d'animalerie dans le monde où les chats peuvent contempler la Tour Zamansky,

⁷ *Resumés dans* : Rougeul-Buser, A. and Buser, P., Attention in cat revisited. A critical review of a set of brain exploration in fully alert animals. *Archi, Ital. Biol.*, sous presse.

le Panthéon, Saint-Étienne du Mont, la Tour Montparnasse et la Tour Eiffel ? » Ils sont restés sans voix.

Nous tous, et moi en particulier, que tu as suivi depuis mon époque étudiante jusqu'à bien après ma retraite, nous nous souviendrons toujours de toi, Arlette tellement humaine et modeste dans un milieu qui ne pratique guère la charité ni la discrétion.

Michel Imbert.

Texte revu par Pierre Buser.

Texte communiqué par Henri Korn.

Arette Buser née Rougeul (1924-2010)



Née le 2 mars 1924 à Paris.

Mariée, 3 enfants.

Etudes médicales : Paris, Strasbourg, Rennes, Paris.

Fit fonction d'interne en Neurochirurgie pendant l'année 1950 (Rennes-Pontchaillou).

Doctorat en Médecine : Faculté de Médecine Paris, 1956.

Doctorat ès Sciences : Faculté des Sciences de Paris, 1968.

CNRS :

Attachée de Recherche en 1953,

Chargée de Recherche en 1957,

Maître de Recherches en 1970

Directeur en 1980.

DR1 honoraire depuis 1992.

Prix de Thèse de Médecine et Médaille de Bronze : 1956.

Médaille de Bronze du CNRS : 1961.

Médaille d'Argent du CNRS : 1980.

Director of the Fellowship Programme of IBRO : 1984-1987.

Prix Mémain-Pelletier de l'Académie des Sciences : 2003.



Arlette Rougeul Buser et Claude Debru à Lourmarin en mai 2004, lors de l'atelier de travail sur les Neurosciences françaises, Lourmarin, les 13 et 14 mai 2004, organisé par Claude Debru, Professeur de Philosophie, ENS, rue d'Ulm