

thèse m'a également été refusée, car j'étais trop âgée. Heureusement, le hasard a voulu que je rencontre une amie que j'en avais pas revue depuis longtemps. Elle faisait de la recherche dans le laboratoire de biologie expérimentale dirigé par Étienne Wolff, titulaire de la chaire d'embryologie et de tératologie expérimentales du Collège de France. Le hasard, la sollicitude de mon amie, la rencontre avec Étienne Wolff : ce fut le début de ma carrière dans la recherche.

PLS

C'est ainsi qu'ont commencé vos travaux en embryologie ?

→ **NICOLE LE DOUARIN** : Je commençais donc, sous la direction d'Étienne Wolff, une thèse sur le développement de l'appareil digestif et des glandes qui lui sont associées. Au cours de cette thèse, où tout était à découvrir, le terrain étant quasi vierge, j'ai pu mettre en évidence les mouvements des cellules destinées à former l'appareil digestif, et j'ai travaillé à la fois *in vivo*, sur des poulets, et *in vitro*, sur des cultures de cellules, deux aspects qui ont été importants pour la suite de mes travaux. Les travaux réalisés sous la direction d'Étienne Wolff ont contribué à l'essor de la biologie du développement. Les cinq années que j'ai passées dans son laboratoire ont été décisives pour moi. Il m'a enseigné la rigueur, la nécessité de replacer chaque expérience dans un contexte plus général, de poser les bonnes questions,

PLS

Nicole Le Douarin fut votre directrice de thèse, puis a dirigé vos recherches. Vous a-t-elle transmis ces valeurs que son propre directeur lui avait enseignées ?

→ **ANNE-HÉLÈNE MONSORO-BURQ** : Bien sûr. J'y ajouterais la passion intérieure : on est face à une énigme et on ressent l'impérieuse nécessité de la résoudre. On apprend à se poser les bonnes questions, à les poser à son maître pour progresser, mais aussi à s'approprier les questions qu'il pose. Tout cela n'est pas immédiat. Il y a un temps de maturation, l'attitude de l'élève progresse au contact du patron de thèse. La passion s'apprend. C'est ce qui m'est arrivé. J'ai postulé pour faire ma thèse dans l'équipe de Nicole Le Douarin,

car je voulais étudier la migration des cellules et les signaux moléculaires qui commandent cette migration. Et je dois dire que ma motivation, ma passion pour la recherche n'ont fait que croître au cours de ma thèse !

PLS

Anne-Hélène Monsoro-Burq a été l'une de vos nombreuses élèves. Pensez-vous que le Laboratoire de Nogent-sur-Marne que vous avez dirigé représentait une sorte de havre où la misogynie n'avait pas cours ?

→ **NICOLE LE DOUARIN** : Je voudrais vous raconter encore une anecdote à propos du point que vous soulevez. Quelques années avant son départ à la retraite, Étienne Wolff me fit part de son intention de trouver son successeur. Il me dit que j'étais la meilleure de ses élèves, mais qu'il ne pouvait pas me proposer pour un poste au Collège de France, car cette « vénérable » institution n'avait jamais élu de femme et qu'il ne voulait pas rompre cette tradition. Je tiens à souligner que je n'avais jamais songé à lui succéder à ce poste si prestigieux, et que ses propos m'avaient beaucoup surpris à l'époque.

Cela reflétait l'opinion générale des élites sur la place des femmes dans la société. S'il m'avait apporté un soutien sans faille dans le début de ma carrière de chercheur, l'objectif de me faire ouvrir les portes du Collège de France lui semblait un combat perdu d'avance. Rappelons que nous étions à la fin des années 1960. La première femme à être élue professeur au Collège de France fut Jacqueline de Romilly, en 1973.

Quoi qu'il en soit, la succession d'Étienne Wolff au poste de directeur de l'Institut d'embryologie et de tératologie du Collège de France, à Nogent, posa des difficultés, au point que l'Institut est même resté sans direction pendant

plusieurs mois. Par une suite de contacts pris par l'administration du CNRS auprès de nombreux chercheurs, y compris aux États-Unis, où mes travaux étaient alors peut-être plus connus qu'en France, mon nom a été proposé. Diriger l'Institut tout en continuant mes recherches... Un nouveau défi ! Il s'agissait, comme souvent dans ma carrière, de m'impliquer dans une entreprise à la fois commune et personnelle.

→ **ANNE-HÉLÈNE MONSORO-BURQ** : Nicole Le Douarin omet de mentionner qu'elle a joué un autre rôle, tout aussi essentiel, celui de « mentor » de tous les élèves qu'elle a encadrés. Au fil des discussions que nous avons eues avec elle, j'ai constaté que notre raisonnement devenait plus rigoureux, plus juste aussi. Quand nous avions un doute ou une question, elle y répondait, tant est vaste le champ de ses connaissances. Par son expérience, le mentor permet à l'élève de s'approprier plus efficacement les connaissances qui lui sont nécessaires. C'est aussi un modèle, quand on devient soi-même responsable de jeunes chercheurs et d'un laboratoire. Même si, bien sûr, chacun adapte ce modèle à sa propre personnalité.

→ **NICOLE LE DOUARIN** : Mes élèves m'ont eux-mêmes beaucoup transmis. J'entretiens des relations souvent chaleureuses avec mes anciens élèves et suis très fière de la réussite de plusieurs d'entre eux. Au plan professionnel, l'affinité intellectuelle, la confiance réciproque nous ont permis de progresser dans la compréhension du développement embryonnaire. Les chimères, à la fois caille et poulet, nous ont été très utiles, car ces organismes portent des cellules des deux espèces qui ont des aspects différents ; on peut donc suivre la progression du système nerveux central et des autres tissus qui se mettent en place au cours de l'embryogenèse. ■



L'élagage des pendant

Pendant le sommeil, des connexions entre cellules nerveuses seraient plus ou moins affaiblies. Ainsi, les souvenirs sans importance seraient oubliés, ce qui favoriserait l'apprentissage. De surcroît, le cerveau économiserait de l'énergie.

Giulio Tononi et Chiara Cirelli

Chaque nuit, lorsque le sommeil nous rend aveugles, muets et quasi paralysés, notre cerveau travaille. Les neurones s'activent presque aussi souvent qu'en état de veille, pour une consommation d'énergie élevée. À quoi sert cette activité pendant un moment de supposé repos ?

Elle remplit probablement une fonction essentielle. Le premier élément qui le suggère est l'omniprésence du sommeil. Tous les animaux semblent dormir, malgré une vulnérabilité accrue face aux prédateurs. Les oiseaux, abeilles, iguanes et cafards dorment – de même que les drosophiles, comme nous l'avons montré avec d'autres chercheurs il y a plus de dix ans. L'évolution a entraîné des adaptations extraordinaires pour l'autoriser : ainsi, les dauphins et certains autres mammifères marins, qui doivent souvent remonter à la surface pour respirer, dorment « d'un hémisphère cérébral », pendant que l'autre reste éveillé.

Quelle est donc cette fonction du sommeil qui le rend si essentiel ? Quand nous sommes éveillés, des informations sont enregistrées dans notre cerveau sous la forme de modifications des connexions entre neurones. Il y a plus de 20 ans, nous

L'ESSENTIEL

- **Le sommeil doit avoir une fonction vitale, car il existe chez tous les animaux.**
- **Alors qu'on considère classiquement qu'il renforce les connexions neuronales codant les souvenirs, il pourrait en réalité les affaiblir. Les connexions impliquées dans les souvenirs importants seraient moins affaiblies que les autres.**
- **De cette façon, le sommeil préserverait les circuits cérébraux d'une saturation par les expériences quotidiennes et d'une consommation excessive d'énergie.**

© Frédéric Brodin

avons supposé que lorsque nous dormons, les milliards de connexions neuronales modifiées pendant l'éveil précédent s'affaiblissent – plus ou moins selon l'importance des souvenirs codés – et reviennent à un « état de base ». En conséquence, le sommeil permettrait d'enregistrer de nouveaux souvenirs tout au long de la vie sans que les réseaux cérébraux ne soient saturés ou ne détruisent des souvenirs anciens.

Une hypothèse controversée

Notre hypothèse va à l'encontre de celle de beaucoup de neurobiologistes. Certains soutiennent que la mémorisation durable est permise par le renforcement, lors du sommeil, des synapses (les zones de jonction entre les neurones) impliquées dans les souvenirs acquis récemment. Nous pensons que c'est l'affaiblissement des synapses associées aux souvenirs inutiles qui est à l'œuvre.

L'idée que le sommeil est important pour la mémoire remonte à près d'un siècle. Depuis, de nombreuses expériences ont montré qu'après une nuit de sommeil, voire juste un petit somme, les souvenirs