

NEUROPROMESSES, FRONTIÈRES ET ÉVOLUTION

Philippe Huneman

*IHPST (CNRS & Université Paris I Sorbonne)
philippe.huneman@gmail.com*

MOTS-CLÉS

Amélioration, Authenticité, Diversité, Évolutionnisme, Frontières, Neurodiversité, Optogénétique, Promesse.

1 QUELQUES MOTS D'INTRODUCTION

Je commencerai par remercier *Igitur* de m'avoir invité à commenter et discuter *Neuropromesses*, de Denis Forest, qui est pour moi un grand livre de philosophie des sciences. Sa force réside peut-être dans la manière de combiner la philosophie des sciences en pratique – au sens de ce qu'on appelle parfois le « *Practical Turn* » en philosophie des sciences, revendiqué par la toute jeune *Society for Philosophy of Science in Practice* – avec une attention à la philosophie des sciences traditionnelle, centrée sur les notions d'explication, de structure des théories ou de progrès scientifique, comme l'attestent les références récurrentes à la théorie de l'explication de Hempel ou d'autres analyses classiques de l'évolution scientifique, telles que celles de Larry Laudan (1977) ou Thomas Kuhn (1970).

Par cette attention à la pratique des neurosciences, aux lieux où elle se fait mais aussi où elle se représente, ce livre se tient alors à la *frontière* de la sociologie en même temps qu'il parle de la frontière entre neurosciences et philosophie. D'où une chose essentielle : tout au long du livre court une explication constante avec la « neurophilosophie », et en particulier celle qui domine le paysage, élaborée depuis plusieurs décennies par Patricia Churchland (1986). Denis Forest développe une critique de cette neurophilosophie non à partir d'une certaine philosophie (idéaliste, métaphysique, fonctionnaliste, etc.), comme la philosophie de l'esprit s'y est consacrée en parallèle

à la construction de la neurophilosophie, mais à partir de la neuroscience elle-même et en particulier de ce que Denis Forest appelle ses « promesses ».

Pour le replacer dans un paysage plus large, j'indiquerai que les deux récents livres qu'il a publiés, *Neurosepticisme* puis *Neuropromesses*, contiennent deux explications avec Churchland, au prisme des neurosciences les plus contemporaines. Si le premier touche à des thèmes familiers au philosophe de l'esprit, pour construire envers la neurophilosophie une position rationnelle-critique (ce qui serait un synonyme de « scepticisme »), le second aborde les neurosciences dans leur plus large extension, autrement dit, jusqu'à leur articulation avec la politique et les débats sociaux, ainsi que vers leurs prolongements techniques et les problèmes éthiques qu'ils soulèvent.

Avant de brièvement analyser ce concept central de « promesse » revisité par Denis Forest, citons déjà une des promesses majeures que détecte celui-ci : « aller de la connaissance des neurones à celle de la vie mentale fait partie des promesses des neurosciences » (p. 130). Or, si ce transport pourrait quasiment constituer un résumé de la proposition philosophique de Churchland, la neurophilosophie n'apparaît-elle pas comme LA neuropromesse? (Je ne développerai pas davantage ici cette intuition.)

Après avoir déplié ce terme-clé de « promesse », j'en explorerai brièvement un autre, « frontière », puis j'aborderai un ensemble de questions relatives essentiellement à la perspective darwinienne, cruciale dans les diverses dimensions du livre.

2 PROMESSES

Denis Forest introduit à travers tout ce livre un nouvel objet, celui du titre, la *promesse*. Les sociologues des sciences et des technologies en sont familiers, puisque « l'économie de la promesse » est une notion répandue et bien utile pour expliquer l'écart entre la science qui se fait et le discours qui la sous-tend auprès des financeurs, des décideurs et du grand public – aussi bien que certaines tournures du contenu même des sciences. Médecine personnalisée, sciences du système terre ou épigénétique ont ainsi fait l'objet d'analyses usant à bon escient d'un tel concept (respectivement par Olivier (2021), Dutreuil (2016), Dubois *et al.* (2020)). Ici, Denis Forest reprend la notion même de promesse pour en faire un objet de philosophie des sciences, très fécond quant aux éclairages sur les neurosciences qu'il autorise.

Une promesse de la science, c'est aussi bien un avenir pour ceux qui ne font pas la science, qu'un horizon d'extension de la science vers des solutions pour les problèmes qu'elle se pose, ou bien vers des problèmes encore irrésolus que la promesse promet de traiter autrement. La promesse a alors un sens temporel – un avenir, souvent technologique, mais aussi politique – comme un sens épistémique. Les deux ne coïncident pas forcément. La distinction des niveaux de promesse s'avère un outil d'analyse épistémologique bien utile. Ainsi, *Neuropromesses* distingue à raison les promesses scientifiques tenues par le projet *Human Brain* – à savoir, fournir une plate-forme pour struc-

turer des dynamiques de recherches en neuroscience sur le fonctionnement global du cerveau – des promesses telles que le système financeur, le grand public et les médias l’entendent (à savoir, recréer un analogue du cerveau). Les unes peuvent être tenues sans que les autres ne le soient. Et Denis Forest oriente ainsi très justement le regard du philosophe des sciences sur la « réflexivité » propre à la science elle-même – réflexivité à déployer dès qu’il s’agit justement d’évaluer des promesses et de mesurer à quel point celles qui ont été sélectionnées (entendez : financées) sont tenues. L’attention à ce niveau de réflexivité, logé entre l’activité proprement dite, et les appréciations aussi bien philosophiques qu’économiques ou politiques, me semble une des contributions majeures du livre, et la conclusion la déploie au-delà même du champ des neurosciences.

Mais la philosophie même n’est pas étrangère à cette idée de promesse. Car au fond, la neurophilosophie – aller du neural au mental, pour dire vite – se présente comme une promesse que ferait la neuroscience à la métaphysique, entendue par une philosophe. Et cette promesse-là aussi, justement, la réflexivité maintenant philosophique entend l’évaluer.

3 FRONTIÈRES

Avant de formuler des questions proprement dites, que je voudrais poser à l’ouvrage, je souligne un autre concept central, celui de frontière. Pour reprendre une distinction kantienne, la limite sépare, tandis que la frontière se négocie. Ici, elle se négocie entre le neurone et la pensée, entre les animaux proprement dits et ce que serait une animalité sans système nerveux.

Il s’agit ici de réfléchir philosophiquement, et avec les neurosciences, une première frontière : les nerfs et le cerveau définissent-ils la frontière de l’esprit ? Les *qualia* s’arrêtent-ils aux humains, aux primates, ou bien se trouvent-ils chez les poissons ? Comment le décider ?

Cette problématique impose la considération de l’évolution : au fond, la spéciation, l’émergence de lignages ou de clades, signifiée par des apomorphies, indiquent sous nos yeux comment l’accumulation continue de petites différences (sélectionnées) devient discontinue. La frontière, avant d’être découverte par les neuroscientifiques et réfléchi par le philosophe, est tracée par l’évolution. Que faut-il pour être de notre côté de la frontière, et quelle est la famille de groupes biologiques qui s’y trouve ? Il n’est pas évident que cette famille ait un sens biologique précis, qu’elle corresponde à un clade. Comme le dit Denis Forest, on doit parler de « monde neural » pour parler de quelque chose qui a émergé : « Au lieu d’être perçu sous le seul angle des relations entre nature et pensée, le *monde neural* apparaît alors comme une solution en partie originale à des problèmes biologiques récurrents. » (p. 34, je souligne) ; on ne saurait aborder cette chose qu’en référence au point de vue évolutif.

L’autre frontière dont s’occupe *Neuropromesses* concerne le moi. La question des frontières du moi, dit Denis Forest, rappelle Hume qui voit l’identité

comme un théâtre pour interroger la pièce représentée et les acteurs qui s'y produisent.

En termes de connaissance de soi, la proposition est radicale : défaire une prémisse selon laquelle je suis ma pensée, de sorte que comme science de la pensée (réduite au neurone) les neurosciences détiendraient une vérité sur le « moi ». La critique, au-delà de Churchland, est une critique de Descartes – soit de cette prémisse cartésienne d'une identité du moi et de sa pensée – ce Descartes que la neurophilosophie entendait dépasser dans une lecture éliminativiste.

Au fond, *Neuropromesses* interroge les frontières du moi comme il interroge celles du neurone. Il ne s'agit pas tant d'une critique du réductionnisme comme tel, dont le principe ne semble pas essentiellement défailant, mais d'une question sur l'évidence de ce à quoi on devrait réduire le comportement et la cognition : le neurone, le cerveau (si tant est qu'il y ait cognition ou comportement sans l'un ou l'autre).

D'où une certaine solidarité de cette critique avec les approches de type *embodied cognition*, que *Neuroscientisme* tenait pourtant à l'écart. Le mouvement de critique des frontières, ici, est donc parallèle à cette notion d'extension que la biologie contemporaine reconnaît à partir de l'équation fondamentale de la vie et du gène. Mais est-ce que la désolidarisation entre le « monde neural » et les neurones comme objet cardinal des neurosciences ne justifierait pas la désolidarisation que soutiennent Chalmers et Clark, avec leur thèse de l'*extended mind* (Clark et Chalmers 1998), selon laquelle « la pensée n'est pas dans le cerveau » (« *thought is not in the brain* »), alors même que *Neuroscientisme* prenait ses distances avec cette thèse radicale ?

4 OPTOGÉNÉTIQUE, HISTOIRE, ÉVOLUTION

Une ligne directrice du livre est la référence historique : je pense aux pages sur Parker pour la recherche d'ancêtres non neuronaux des animaux à systèmes nerveux, et donc à la question de l'attribution de comportements aux éponges (p. 51-53). Je pense aussi à l'histoire de l'instrument, telle qu'elle est convoquée dans le chapitre sur l'optogénétique (p. 76-sq) : modèles simulés (graphes), ontogénétique, drogues, aimants, etc. On a bien ici, montre Denis Forest, une phénoménotechnique au sens de Bachelard (1949).

Avec la référence susmentionnée à l'évolution du monde neural, l'histoire de la science qui se fait et le prisme déflationniste sur la neurophilosophie sont les guides du livre, ils permettent de défaire à chaque fois la *hype* autour des neurosciences d'aujourd'hui : optogénétique généralisée, plantes qui pensent, connectomique à toutes les sauces, visions technophiles de l'amélioration neurale, résolution de la morale par la localisation ou même la distinction entre zones cérébrales. On est loin des arguments antimatérialistes ordinaires fondés sur une pétition de principe spiritualiste, et la critique en est d'autant plus efficace qu'elle reconnaît le bien-fondé local de certaines positions théoriques.

Le mouvement d'ensemble du livre m'a donc paru largement convaincant. Dans le détail de la référence à l'évolution, comme de l'histoire de la biologie, je souhaiterais alors poser des questions plus ou moins générales.

La première est en quelque sorte sémantique. Une thèse forte est amenée par Denis Forest sur le « système » nerveux. C'est, dit-il, le seul système qui n'est pas d'entrée de jeu caractérisé par une fonction (à la différence des systèmes immunitaire, digestif, reproductif, etc.¹). Mais la question de ses fonctions reste posée dans le livre, et comment pourrait-elle ne pas l'être²? Ma question est alors : en quel sens de la notion de « fonction » doit-on prendre cette interrogation? Denis Forest, qui connaît bien le débat sur les fonctions pour avoir lui-même publié sur le sujet (Forest 2009, 2010), et qui, on l'a vu, indexe le monde neural à l'évolution, ne précise pas dans quelle mesure l'approche étiologique des fonctions (selon laquelle « X a la fonction Y » signifie « X a été sélectionné en vertu de ce qu'il fait Y », comme l'ont avancé Millikan (1984) et Neander (1991)) serait ici pertinente. Cette indétermination appelle des précisions.

Dans la question de l'extension du « monde neural » par exemple aux plantes, Denis Forest cite Darwin et son fils (p. 73) : « la pointe radiculaire agit comme le cerveau d'un animal inférieur » (Darwin). Cela appelle très généralement une interrogation sur l'analogie, introduite ici par le mot « comme ». Dans quelle mesure l'extension des notions de comportement, de nerf, de monde neural, etc., aux éponges est-elle analogique? Est-elle davantage que cela?

Il se trouve que le point de vue évolutif implique toujours une vacillation de la différence stricte entre analogue et identique. L'analogie est même un terme technique de la biologie évolutive, elle signifie la similarité de certains traits en vertu de l'identité de pressions de sélection : l'aile de l'oiseau est analogue à l'aile de la mouche, et, pour rester dans le monde neural, les yeux caméras des vertébrés sont analogues aux yeux à facettes des mouches. Ici, l'analogie se distingue, on le sait, de cette autre manière d'être le même qu'on nomme *homologie*, laquelle se définit par l'ascendance commune (ma main et la nageoire d'un poisson), comme Darwin en parlait déjà dans le résumé du chapitre VI de *L'origine des espèces*. Sauf que la génomique a récemment compliqué cela encore davantage, en montrant que des analogues peuvent reposer sur des gènes homologues : les yeux, quels qu'ils soient, sont tous conditionnés par des gènes homologues, et il en va ici de même

1. « Ce n'est pas un hasard si dans l'expression "système nerveux", "nerveux", désigne des constituants, des instruments du contrôle, et non un rôle en propre comme le font les épithètes "circulatoire", "respiratoire" ou "digestif". » (p. 71).

2. « On s'oriente alors vers une explication plurifactorielle des débuts de l'organisation neurale, à la mesure de la multiplicité des fonctions que celle-ci peut assumer et des modèles (complémentaires) de son opération. » (p. 70)

avec l'existence de précurseurs génétiques des gènes impliqués dans ce qui relèvera du neuronal³.

Donc ici la question est simple : en quel sens y a-t-il analogie entre le « comportement » d'un animal et celui d'une éponge : analogie au sens vernaculaire, analogie au sens darwinien, ou bien faut-il carrément parler d'homologie ? Comment pourrait-on en décider ? Et dans le dernier cas ne faut-il pas alors inclure les éponges dans le monde neural ?

5 LES DEUX SOURCES DE L'ÉVOLUTIONNISME

J'en arrive à mes deux questions majeures sur *Neuropromesses*, parce qu'elles engagent un débat sur le sens d'ensemble de la biologie évolutive. Denis Forest parle parfois d'un choix de la nature qui serait rationnel, pour comprendre le « monde neural » ; et cela semble distinct pour lui d'une compréhension par la biologie évolutive :

Il devenait tentant de passer des propriétés remarquables (récurrentes, non triviales) des réseaux neuraux à un raisonnement téléologique (si le cerveau a les propriétés X, Y, c'est que c'est le moyen ou le bon moyen de. . .). Un autre type de question « pourquoi ? » refaisait ainsi surface en neurosciences, *qui n'a pas à voir avec le détail de l'histoire évolutive, mais avec la rationalité sous-jacente des choix de la nature* (choisit-elle le « meilleur », et en quoi consiste celui-ci ?) (p. 107, je souligne).

Mais il me semble qu'il identifie trop vite « évolutif » avec « historicité » et « contingence ». Car il existe au fond deux approches de l'évolution, l'une – sommairement exemplifiée par l'insistance de Stephen Jay Gould sur la contingence, dans *Wonderful world* (Gould 1989) – pour laquelle l'évolution est avant tout une histoire qui ne saurait être répétée ; l'autre, selon laquelle l'évolution est guidée par la sélection naturelle, elle-même analogue à une certaine rationalité (rationalité et sélection sont des processus maximisateurs, ici de l'utilité, là de la *fitness*).

Si, page 123, Denis Forest contraste Darwin et Leibniz, je rappellerai qu'au fond sous certains aspects Darwin est leibnizien. Gould et Richard Lewontin dans un article célèbre intitulé « The spandrels of san Marco and the panglossian paradigm » (1978) utilisaient d'ailleurs une telle comparaison, mais le « programme adaptationniste » qu'ils dénoncent a en réalité prouvé sa légitimité comme on prouve le mouvement en marchant. Les traits et les comportements d'innombrables espèces animales et végétales ont été expliqués par l'écologie comportementale dont le programme – nous suivons ici le livre *princeps* de Krebs et Davis (1998) – est à la lettre adaptationniste. Et qu'est-ce que le « théorème fondamental de la sélection naturelle » de Fisher (1930),

3. Voir par exemple Holland *et. al.* (2000), Kerner *et. al.* (2009).

selon lequel la sélection naturelle a essentiellement une tendance à optimiser – puisque par définition le changement de *fitness* de la population qu'elle induit est toujours positif –, sinon un avatar mathématique et agnostique du Dieu leibnizien choisissant les lois du monde selon le principe du maximum de réalité ?

Rappeler qu'il y a deux entrées sur l'évolution, selon qu'on accepte, ou pas, le rationalisme adaptationniste leibnizien que reprendra l'école des Fisheriens⁴ (Edwards, Grafen, Maynard-Smith, Hamilton, etc.) implique que le prisme évolutif de *Neuropromesses* peut en réalité se lire de deux manières.

Cette dualité fait surface en aux moins deux lieux distincts du livre. Lorsqu'il est question de connectomique, je crois que l'approche consistant à inférer des propriétés comportementales ou dynamiques à partir de la structure des connectomes est similaire à une démarche en écologie fonctionnelle dès lors qu'on analyse les réseaux trophiques et les possibles propriétés de stabilité ou résilience qu'ils instancient. Or précisément, les réseaux écologiques, comme beaucoup de réseaux neuronaux, ont la particularité d'être des réseaux « petit monde », autrement dit, présentant à la fois un haut degré de modularité (*clustering*) et une distance moyenne assez courte (entre deux nœuds pris au hasard). Si ces réseaux sont très fréquents, on peut penser qu'ils sont conservés, à travers l'évolution. Et donc qu'ils seraient un résultat de la sélection naturelle, laquelle sous-tend le « raisonnement téléologique » dont parle Denis Forest (p. 107). En effet, un tel schéma réalise souvent un compromis optimal entre vitesse de transmission de l'information (*short path length*) et « spécialisation fonctionnelle » (à cause de la modularité), comme Denis Forest le relate dans l'extrait cité. (En écologie, on peut aussi penser à un compromis entre robustesse due à la modularité, et intégration, pour expliquer le *small world* comme optimum).

Mais si on explique ainsi des réseaux, qu'ils soient métaboliques ou neuronaux, on doit souligner deux choses. D'abord, certes, l'explication est générique, au sens où elle peut valoir aussi bien pour le neuronal que pour tout réseau formellement semblable d'un autre domaine ontologique. Mais surtout, l'idée que la sélection naturelle soit à l'oeuvre relève d'une pensée de l'optimalité, et donc, de ce darwinisme plus leibnizien que (si l'on veut) contingentiste dont je parlais à l'instant.

Cette remarque amène mon second point ici. Si on maintient ce point de vue rationnel de l'écologie comportementale, alors les organismes sont en effet par principe optimisés, ce qui induit des conséquences sur la problématique de l'amélioration neurale amenée plus loin par Denis Forest dans le livre.

Car dans cette optique, l'argument selon lequel ce qui est là est bien et ne saurait être amélioré repose bien sur un fondement, qui est précisément évolutionniste et plus précisément, le fondement fisherien selon lequel la sélection naturelle optimise par essence. On en revient alors à une évaluation

4. Sur cet aspect fisherien de l'évolution voir Huneman (2018).

empirique, au cas par cas, des propriétés neurales ou cérébrales dont on pense à l'amélioration chez certains.

Je pourrais en rester là, sans question frontale sur ce point. Mais (et c'est là où ça se complique), en deçà on trouve quand même deux perspectives sur la vie, avant même que ne se formule un affrontement entre conservateurs déontologistes et pragmatistes conséquentialistes sur l'amélioration, tel que Denis Forest le donne à voir : l'une qui est plutôt évolutionniste, déclinée selon son caractère leibnizien ou contingentiste – l'autre, plus proche de la biologie moléculaire et de sa pratique récurrente de neutralisation de gènes ou protéines-cibles afin d'en découvrir la fonction. La seconde est alors assez vite le soutien d'une position bienveillante envers l'amélioration ; la première, elle, se méfie de tout changement, quelle que soit la perspective. Dans l'optique leibnizienne c'est en raison du caractère optimal de ce qui est. Et dans l'optique contingentiste, l'amélioration laisse tout autant dubitatif, à cause des coûts cachés de toute variation. Car du fait de la pléiotropie (et plus généralement de l'intégration forte des organismes), toute grosse mutation est forcément mauvaise, comme y insistait déjà Fisher avec son « modèle géométrique ». Même les arrangements sous-optimaux (les '*Kludges*' et le *generative entrenchment* dont parle Wimsatt (2007)) sont difficilement modifiables sans un coût élevé, vu leurs intrications avec d'autres propriétés diverses de l'organisme.

Autrement dit, la perspective évolutive apparaît plutôt conservatrice et la perspective moléculaire, plus audacieuse. Plus généralement, dans la première perspective, on insistera sur la force d'une optimisation de quatre milliards d'années, mesurée à une intervention sur le temps court, laquelle semble simple et sans effets négatifs autres que celui qu'estimerait une analyse coût-bénéfice seulement parce qu'on s'est interdit de considérer le temps long.

Je souligne qu'on peut aussi constater cette dualité entre évolution et molécularisme dans le cas des débats sur les OGM (même si la discussion est bien moins fine alors que ce que propose ici Denis Forest) ; de sorte qu'il y aurait là un aspect matriciel de la discussion sur l'amélioration en général qui renverrait à une dualité intrinsèque à la biologie que Denis Forest explicite assez peu.

6 AUTHENTICITÉ ET AMÉLIORATION

C'est sur ces aspects moraux relatifs à l'amélioration et la transformation neurale que je veux terminer cette lecture.

Les pages sur la douleur sont remarquables de justesse, qu'il s'agisse d'ailleurs de douleur des poissons, ou bien d'ajustements technologiques sur la douleur psychique humaine. Sur ce dernier point je louerais l'attitude de l'auteur, constante dans le livre : l'idée fondamentale d'apprécier ce qui est possible avant de poser la question du paternalisme ; je salue aussi l'adoption

robuste d'un point de vue conséquentialiste. Il ne s'agit pas de penser qu'il va de soi ; mais, au moins, la discussion peut être menée dans un tel cadre.

Et le livre propose une discussion majeure contre le dolorisme et le conservatisme. J'y retrouve le déflationniste propre à son approche des promesses des neurosciences : car ici, il n'est plus question de transhumain au sens de surhomme ou même de cyborg, puisqu'il s'agit surtout de faire un peu mieux certaines tâches. On discute au fond avec la neuramélioration d'une version 2.0 des tasses de café de Balzac (voir p. 177), et ce dégonflage déplace sainement le débat, puisque la référence au surhomme est justement la chose commune aux mélioristes transhumains comme à leur critique le plus inlassable, Leon Kass, dont Denis Forest rejette et parfois moque les arguments, mais au final les prend très au sérieux puisqu'ils représentent le refus le plus argumenté de toutes les perspectives amélioratrices. J'apprécie ici que l'auteur joue un certain minimalisme – ce qu'on pourrait appeler un « ordinarisme » –, contre « l'exceptionnalisme » propre aux discussions morales sur l'amélioration et le transhumain. Je me souviens de textes de Julian Savulescu, chantre de l'amélioration cognitive, focalisés sur la possibilité qu'éclosent des super-vilains (« des Ben Laden ») dans nos sociétés, ce qui me semble une manière inadéquate de poser le problème de l'amélioration morale versus l'amélioration cognitive qu'il abordait.

Les controverses sur le transhumain mettent aisément en jeu – comme Denis Forest le remarque à partir de sa lecture de Kass – la notion d'authenticité. Même en laissant de côté le problème qu'est « le vague extrême de cette notion » (p. 160)⁵, référence majeure de tous les anti-utilitaristes (Nozick en tête), il reste que dans l'évaluation de *l'expérience machine* de Nozick la distinction entre conservatisme descriptif (i.e., « les gens ne veulent pas une expérience inauthentique ») et conservatisme prescriptif (i.e. « il ne faut pas cette expérience ») est cruciale. Telle est l'ambiguïté de la description par Nozick lui-même, description centrée sur un sens du « je ne voudrais pas d'une *expérience machine* » qui oscille entre ces deux interprétations. Je me demandais alors si ces deux sortes de conservatismes pouvaient s'appuyer sur la perspective évolutionniste sur le vivant, dont on a vu que, quelle que soit son inspiration, elle favorise un certain conservatisme, ou bien s'il s'agit de tout autre chose.

7 ÉVOLUTION, DIVERSITÉ, NEURODIVERSITÉ

Mes dernières interrogations portent alors sur quelques conséquences de ces précisions quant à la biologie évolutive. Je parlerai d'abord de neurodiversité, une notion à laquelle Denis Forest consacre une section passionnante dont je souligne le caractère novateur pour la philosophie française.

5. Dont Denis Forest écrit : « Ce type de pensée laisse pour le moins dubitatif. » (p. 160).

Comme il le dit, pour ce qui est de l'hypersensibilité d'un autiste au bruit (p. 246), il existe deux améliorations possibles, dont seule l'une relève de la biologie⁶. Or il me semble que la discussion sur la normalité telle qu'elle s'est déployée en philosophie de la biologie évolutive, en particulier dans le sillage de « On human nature » de David Hull (1986), pourrait être pertinente ici. Hull en effet infère du concept biologique d'espèce (dans lequel la variation est une dimension primitive) l'idée qu'il ne saurait y avoir de condition nécessaire et suffisante pour l'appartenance à une espèce – donc de nature spécifique, et (encore moins) de nature humaine.

Très radicalement, dans « Against Normal Function », Amundson (2009) utilise ce type d'arguments pour expliquer que les théories étiologiques de la fonction ne sauraient s'appuyer sur le caractère évolutionniste du concept même de fonction pour parler de « fonctions normales » (contrairement à l'intention des promoteurs de la théorie comme Millikan (1989)).

En écho aux thèses d'Amundson sur la normalité, on pourrait aborder dans cette perspective la notion de « neurodiversité ». Car si on suit ce philosophe, l'idée de « fonctionnement normal » humain n'a aucun sens, ni du point de vue moteur, ni cognitivement, ni sexuellement. La neurodiversité devient alors triviale, et la neurotypicité ne saurait être prise pour norme (autrement qu'au sens statistique pur).

La question ici se présente parallèlement au débat sur les inter-sexes. La perspective évolutive, ici, fait de l'acceptation des intersexes comme variété de sexe une évidence (et donc récuse toute intervention) ; le paradigme médical, centré sur la recherche d'une distinction entre normal et pathologique, soutiendrait assez naturellement l'intervention.

Si l'on laisse un instant de côté la neurodiversité, la même dualité se retrouve avec les interventions *neuro* en général : si l'anormalité est en réalité une variante minoritaire de fonctionnement neural, alors on ne saurait prendre pour acquise la nécessité d'une intervention éventuellement médicalement ou pharmacologiquement à chaque fois qu'elle est faisable. Autrement dit l'adoption, ou pas, d'une perspective évolutionniste (et les conséquences que l'on en tire, puisque tous les évolutionnistes ne suivent pas Hull, encore moins Amundson) préempte les conclusions morales que l'on peut tirer quant à l'idée d'intervention sur des propriétés comportementales via les techniques des neurosciences.

Mais du point de vue évolutif il y a en réalité deux arguments pour soutenir la notion de neurodiversité, et je les décrirai avant de demander à Denis Forrest dans quelle mesure sa critique de la notion de neurodiversité est affectée par l'une ou l'autre. L'une des controverses majeures de la biologie évolutive, qui opposa Dobzhansky et H. Muller déjà dans les années 1950, portait jus-

6. Si « Paul souffre d'hypersensibilité au bruit (...) il y a au moins deux réponses possibles. La première consiste à créer un environnement où cette hypersensibilité n'est jamais source d'inconfort. La seconde consiste à chercher à élucider les mécanismes responsables de cette hypersensibilité pour à terme chercher à agir sur eux. » (p. 246).

tement sur l'explication du polymorphisme phénotypique, et comme Gayon (1992) le montrait, c'est aussi une controverse matricielle pour la biologie évolutive de la diversité qui va suivre (en particulier, les débats autour de la théorie neutre de Kimura en génétique évolutive). On peut donc penser que la diversité relève d'une certaine adaptation, autrement dit, que la multiplicité de phénotypes variés est un résultat de la sélection naturelle. Cela en appelle parfois à la sélection de groupe mais pas nécessairement. Ainsi, la notion de *balancing selection*, qui peut expliquer le polymorphisme (en particulier pour Dobzhansky), ne requiert pas de sélection de groupe, tout comme la supériorité hétérozygote ; et de nombreuses versions de la sélection de groupe s'expliquent d'ailleurs comme de la sélection de parentèle (*kin selection*).

Dans cette optique, la diversité de fonctionnements neuraux serait ultimement due à la sélection naturelle. Tout le monde en un sens est utile au groupe avec son propre fonctionnement neuronal – on est là dans une sorte de division du travail, dont certaines théories de psychiatrie évolutionniste font largement usage. Ainsi la schizophrénie et le 1% transculturel de schizophrènes représenterait un volant de « créatifs » dont la différence pourra être précieuse pour une population lorsque l'environnement change ; les anorexiques en se restreignant laissent à manger aux autres et souvent leur préparent à manger, etc.

Sans supposer qu'on doive embrasser ces spéculations, je me demandais si la neurodiversité ne pourrait pas se justifier de cette manière. On évite alors de pousser à « traiter » les neuroatypiques. Mais on trouve très vite, via cette notion de division du travail, l'usage de la neurodiversité dans le monde de l'entreprise, dont Denis Forest a montré que de la mode de ce nouveau concept il sut très vite tirer des bénéfices bien tangibles en termes d'images comme de profits. On voit là comment la notion de *neuroqueer* peut devenir un cheval de bataille du capitalisme financier, ainsi que le suggère Denis Forest ; et une certaine compréhension évolutive du polymorphisme y aide grandement.

Mais de manière générale on peut aussi, sans rapport avec la sélection, accepter qu'existe une diversité pure liée à la variation génomique – la variance gène X environnement conçue comme une composante de l'héritabilité, et entretenue par la pression de mutation et de migration. Ici, la neurodiversité ne consiste pas à réaliser un objectif bon pour le sujet selon des modalités différentes et dont la différence, cumulée, profiterait à la population – mais relève simplement d'un fait biologique découlant des processus populationnels de mutation, migration, dérive génétique. Ici, aucune vertu cachée de la neurodiversité – mais aucune raison non plus de vouloir réduire au neurotypique la diversité neurale, puisque tout optimal dans l'évolution est optimal à un moment donné, dans un environnement donné.

L'évaluation de la notion de neurodiversité ne dépendrait-elle pas alors d'options théoriques plus générales concernant l'explication évolutive de la diversité ?

Les dernières questions formulées s'appuient sur des distinctions intrinsèques à la biologie, soit en allant du plus général au plus particulier : perspective moléculaire vs. perspective évolutive, et dans cette dernière, d'abord, perspective contingentiste vs. perspective leibnizienne/rationaliste, puis, concernant l'explication de la diversité, perspective sélective vs. perspective stochastique ? Par conséquent, ces interrogations touchent encore la présence revendiquée de la biologie évolutive comme trame du propos. Ne doit-on pas alors choisir une certaine version de la biologie évolutive si l'on entend, ultimement, soutenir les positions que défend l'auteur de *Neuropromesses* ?

La diversité et la multiplicité des questions que je pose, pour lesquelles je n'ai évidemment aucune réponse prédéfinie, sont une raison supplémentaire de saluer ce livre, dont le caractère extrêmement stimulant pour la pensée n'est pas la moindre des vertus.

BIBLIOGRAPHIE

- Amundson, R. (2000), « Against normal function », *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 31 (1) : p. 33-53.
- Bachelard, G. (1949), *Le Rationalisme Appliqué*, Paris, PUF.
- Churchland, P. S. (1986), *Neurophilosophy: Towards a Unified Science of the Mind-Brain*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Clark, A. & Chalmers, D. (1998), « The extended mind », *Analysis* 58(1), p. 7-19.
- Dubois, M., Louvel, S., & Rial-Sebbag, E. (2020), « Epigenetics as an interdiscipline? Promises and fallacies of a biosocial research agenda », *Social Science Information*, 59(1), p. 3-11.
- Dutreuil, S. (2016) *Gaïa : hypothèse, programme de recherche pour le système terre, ou philosophie de la nature ?*, Thèse soutenue à l'Université Paris I Sorbonne.
- Fisher, R. (1930), *The Genetical Theory of Natural Selection*, Oxford, Clarendon Press.
- Forest, D. (2009), « De quel concept de fonction la philosophie de la médecine peut-elle avoir besoin ? », *Revue philosophique de la France et de l'étranger*, 134, p. 59-77.
- Forest, D. (2010), « Reconnaissance des visages et analyse fonctionnelle » in Gayon, De Ricqles (éds.), *Les fonctions : des organismes aux artefacts*. Paris, PUF, p. 319-332.
- Gayon, J. (1992), *Darwin et l'après-Darwin : Une histoire de l'hypothèse de sélection naturelle*, Paris, Kimé.
- Gould, S. J. (1989), *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History*, New York : W.W. Norton.
- Gould, S. J. & Lewontin, R. (1979), « The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme », *Proceedings of the Royal Society of London. Series B. Biological Sciences*, 205(1161), p. 581-598.
- Holland, L. Z., Schubert, M., Holland, N.D. & Neuman, T. (2000), « Evolutionary conservation of the presumptive neural plate markers *AmphiSox1/2/3* and *AmphiNeurogenin* in the invertebrate chordate amphioxus ». *Developmental Biology*, 226(1), p. 18-33.
- Hull, D. L. (1986), « On Human Nature », *Philosophy of science*, Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, 1986, p. 3-13.
- Huneman, P. (2018), « Realizability and the varieties of explanation ». *Studies in History and Philosophy of Science*, 68, p. 37-50.

Kerner, P., Simionato, E., Le Gouar, M., Vervoort, M. (2009), « Orthologs of key vertebrate neural genes are expressed during neurogenesis in the annelid *Platynereis dumerilii* », *Evolution and development* . 11(5), p. 513-24.

Kuhn, T. S. (1970), *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press.

Laudan, L. (1977), *Progress and Its Problems: Toward a Theory of Scientific Growth*, London, Routledge and Kegan Paul.

Krebs, J. R., Davies, N. B., & Parr, J. (1993), *An introduction to behavioural ecology* (3rd ed.), Cambridge, Blackwell.

Martens, J. (2018), *L'évolution des organismes. Une perspective épistémologique*, Paris, Éditions Matériologiques.

Millikan, R. (1989), « In defense of proper functions », *Philosophy of Science*, 56, p. 288-302.

Neander, K. (1991), « Functions as Selected Effects: The Conceptual Analyst's Defense », *Philosophy of Science*, 58 (2), p. 168-184.

Olivier, D. (2021), *Auscultez la santé. Généalogie d'une promesse médicale*, Paris, Éditions Matériologiques.

Wimsatt, W. (2007), *Re-Engineering Philosophy for Limited Beings. Piecewise Approximations to Reality*, Chicago, University of Chicago Press.