

DENIS FOREST ET LES PROMESSES GNOTIQUES DES NEUROSCIENCES

Claire Etchegaray

Paris Nanterre, IRePh
claire.etchegaray@parisnanterre.fr

MOTS-CLÉS

Connaissance de soi, Denis Forest, Identité, Nature humaine, Neurosciences,

1 INTRODUCTION

N*europromesses* est le second volet, aussi érudit que profond, d'une enquête menée par Denis Forest sur les neurosciences. Dans *Neuro-scepticisme*, paru en 2014, ce dernier avait déjà mis à la question les doutes élevés contre elles pour des motifs épistémologiques ou métaphysiques. *Neuropromesses* examine désormais l'attitude inverse, celle qui en attend des bénéfices au travers de projets institutionnels ou de programmes de recherches, avec une confiance que l'auteur se donne pour tâche d'évaluer. Dans les pages qui suivent nous limiterons notre propos aux promesses qui concernent la connaissance de soi, objet de la dernière partie du livre. Ces promesses peuvent être qualifiées de « gnotiques », d'un néologisme formé sur l'adage delphique *gnoti seautou*.

On aura une bonne idée de l'enthousiasme suscité par de telles promesses en ouvrant le beau livre de vulgarisation que le neuroscientifique français Stanislas Dehaene a publié et où l'on peut lire :

Voir son cerveau pour la première fois est une expérience émouvante et intime. Tout mon esprit, ma personne, mes souvenirs, ma volonté, tiennent-ils vraiment dans ce kilo et demi de matière molle ? Tout ce que je ressens, *tout ce que je suis même*, se réduit-il à la décharge de quelques dizaines de milliards de neurones

– quand bien même ils seraient agencés avec soin par un demi-milliard d’années d’évolution et cinquante-six ans d’éducation ? Et en acceptant de les voir, vais-je découvrir dans mes circonvolutions quelques secrets cachés, de nouvelles recettes de bonheur ou, au contraire, quelque désordre passé ou à venir ? (Dehaene, 2021, 7, les italiques sont de notre fait)

Très vite la réponse de Dehaene exprime la conviction que : « Nous sommes notre cerveau – rien d’autre que l’étoffe des rêves de cette matière à pensée » (Dehaene, 2021, 9). L’épilogue est explicite : « La recherche en neurosciences n’est que le dernier avatar de cette antique injonction : “Connais-toi toi-même” » (Dehaene, 2021, 194).

La promotion engagée, pour ne pas dire « militante », des neurosciences passe donc, dans ce livre de vulgarisation, par plusieurs thèses gnotiques, explicites dès la table des matières : les neurosciences permettent de savoir *ce que je suis* en tant qu’individu doué de capacités mentales (telles que penser, agir, décider) ; les neurosciences *sont* également une véritable connaissance anthropologique ; elles permettent également de dissiper de fausses croyances, des erreurs ou des illusions sur soi ou sur les capacités humaines. Toutes ces thèses semblent culminer dans le mot de la fin : « mon cerveau, c’est moi » (Dehaene, 2021, 195).

La dernière partie de cet autre beau livre, en histoire et philosophie des neurosciences, qu’est *Neuropromesses* interroge très exactement ce genre de convictions. Ce n’est pas le livre grand public de Dehaene qui y est discuté, mais la neurophilosophie de Patricia Churchland (1986 et 2013). Denis Forest examine les arguments parmi les plus forts sur lesquels elles reposent. Il distingue alors deux types de promesses que les neurosciences laissent espérer en matière de connaissance de soi.

D’une part, les promesses anthropologiques concernent la manière dont nous-mêmes, les individus ou les êtres que nous sommes nous représentons nous-mêmes. Ce sont les promesses qui ne supposent pas que ces représentations soient vraies ou qu’elles aient une valeur épistémique. L’hypothèse est alors ici purement descriptive : les neurosciences transforment l’image, l’idée ou la notion que nous nous faisons de nous-mêmes.

D’autre part, les promesses qui concernent proprement la *connaissance* de nous-mêmes susceptible d’être acquise par les neurosciences, reposent sur une autre hypothèse, épistémologique cette fois, qui prétend que les neurosciences ont une « incidence sur la manière dont nous *devons* nous concevoir » (p. 219). Ce sont ces promesses-ci que nous considérons dans cet article, et que nous qualifions de « gnotiques ».

Dans ce qui suit nous commencerons par présenter le traitement critique que Denis Forest en donne dans la dernière partie de son livre. Puis nous montrerons que son angle d’attaque, qu’il trouve chez le principal auteur qu’il discute, Patricia Churchland, adopte un présupposé concernant la notion de connaissance de soi. Ce présupposé, que Denis Forest ne remet pas véritablement en question, consiste à associer à la compréhension gnotique la concep-

tion de l'identité personnelle, ou pour le dire simplement, à la « connaissance de soi » (entendu en un sens idiomatique) la connaissance d'un soi. Selon nous, cela le conduit à mêler aux considérations sur l'apport gnotique des neurosciences des éléments un peu différents et, à s'en tenir à des indications qui, quoique claires, appellent de nouvelles interrogations.

En réalité, la position de Denis Forest sur cet apport se précise si on relit l'ensemble de son ouvrage en se demandant, pour chaque sujet, quelle connaissance de soi s'en dégage. Pour finir nous montrerons donc sur quelques exemples comment la richesse et la diversité de ses analyses, sur des questions apparemment tout autre (l'évolution du système nerveux ou l'explication de la douleur, par exemple), étaient déjà porteuses de promesses gnotiques.

2 PROMESSES, PROMESSES

Les promesses qui m'intéressent ici sont traitées dans la troisième et dernière partie de son ouvrage. Denis Forest évalue la version la plus forte des attentes en la matière, celle qui voit dans les neurosciences une véritable philosophie, à savoir la neurophilosophie de Patricia Churchland. Pour cette dernière en effet, comme pour Dehaene, comprendre son cerveau c'est comprendre l'esprit et se comprendre soi-même. Cela pose une question immédiate sur l'objet de la compréhension : l'objet des neurosciences est-il celui de la psychologie et de la connaissance philosophique de soi ? Une autre question, qui est absente du livre de Dehaene mais soulevée par Churchland, concerne la distribution et l'articulation des sciences : quelle place les neurosciences laissent-elles à la psychologie ?

Denis Forest se souvient des critiques adressées par John Stuart Mill à la phrénologie, et montre quelles ressources les neurosciences actuelles donnent à Churchland pour y répondre. D'abord est-il possible de dériver les propriétés psychologiques (les « lois psychologiques », disait Mill) à partir de lois physiologiques ? Selon lui, il y a indéniablement des avancées sur ce point. Nous ne sommes plus aussi démunis qu'un lecteur de Mill l'était pour comprendre les mécanismes physiologiques de l'association et de l'habitude. Le conditionnement réponse-stimulus reçoit désormais des explications neurologiques. Pensons à la sensibilisation ou à l'habituation qui ont été mises en évidence sur le cas paradigmatique de l'aplysie. Ce mollusque en vient à perdre son réflexe de rétraction des branchies sous l'effet d'une électrostimulation répétée (c'est l'habituation), ou à rétracter fortement ses branchies sous l'effet d'un faible stimulus qui provoque normalement une réponse minime, lorsque ce dernier a été accompagné d'une décharge électrique sur sa queue une dizaine de fois (c'est la sensibilisation)¹. Nous reviendrons plus

1. Les premiers travaux furent menés par Éric Kandel en 1970. Voir notamment H. Pinsker, E. R. Kandel, V. Castellucci, I. Kupfermann (1970).

bas sur cet exemple que Denis Forest ne prend pas mais qu'il a signalé en note au tout début du livre (p. 46).

Deuxièmement ne faut-il pas que la psychologie existe « en et par elle-même » « pour que la physiologie sache *ce dont* il y a à rendre compte » (p. 227) ? Churchland ne pense pas que la psychologie scientifique soit autonome : elle estime que « savoir ce que le système fait » permet d'éliminer les mauvaises théories de l'esprit, psychologiques ou philosophiques. C'est peut-être surtout cela l'éliminativisme aux yeux de Denis Forest : une promesse de nettoyage, consistant à éliminer la mauvaise psychologie, ou tout au moins corriger et transformer les concepts et principes de la psychologie.

Il résume donc le double intérêt théorique que Churchland voit dans les neurosciences : une promesse de rectification de la psychologie d'une part (A), et une promesse de discrimination entre des théories rivales de l'esprit d'autre part (B). Car il est certain qu'entre une théorie psychologique qui est conforme à ce que les mécanismes neurocérébraux permettent d'attendre, et une autre qui leur est contraire ou même seulement indifférente, Churchland recommande de choisir la première. Denis Forest a donc une lecture nuancée de la position Churchland, insistant sur le fait qu'elle n'élimine pas nécessairement toute psychologie ou toute pertinence des concepts psychologiques. Simplement, selon cette position, la psychologie scientifique n'est pas le préalable pour établir ce qu'il y a à expliquer, mais bien la résultante (qu'elle se confonde ou non avec les découvertes neuroscientifiques).

Or notre auteur mène une appréciation critique de ces deux promesses.

- A/ Est-il raisonnable d'attendre des neurosciences une évolution de la psychologie ? Sans doute, répond-il, mais il ne faut pas oublier alors que les neurosciences elles-mêmes pourraient bien se transformer. En témoignent les études sur le rôle des cellules gliales : les neurosciences pourraient être à l'avenir moins centrées sur l'activité des neurones. La transformation pourrait d'ailleurs être telle que leur rapport avec la psychologie, en retour, demanderait à élargir et repenser la base physiologique de la vie mentale. Denis Forest pense au rôle du système nerveux entérique, qu'on dit parfois être notre « second cerveau », et à celui du système nerveux cutané : il est naturel de tenter de faire correspondre les phénomènes physiologiques de ces systèmes nerveux non cérébraux avec certains phénomènes psychologiques. Denis Forest envisage aussi les promesses des études sur le rôle de l'hormone du stress dans la mémoire, qui pourraient bien mener à une neuroendocrinologie de la mémoire.
- B/ Les neurosciences permettent-elles de trancher entre des théories rivales de l'esprit – voire entre des philosophies rivales ? Sur ce point, il est plus réservé. Il prend l'exemple des explications du jugement moral par Joshua Greene, qui a cherché à s'appuyer sur les travaux de Jo-

nathan Cohen². Greene conclut qu'une décision conséquentialiste (par exemple dans le dilemme du tramway, pousser le gros homme pour en sauver cinq autres) résulte d'un contrôle cognitif lequel met davantage en jeu les aires corticales impliquées lorsque nous considérons des *scenarii* impersonnels ; à l'inverse, selon Greene, le refus déontologique (un refus « par principe » comme celui de pousser le gros homme) est le résultat d'une réaction émotionnelle instinctive mobilisant les aires corticales impliquées lorsque nous considérons des *scenarii* personnels. Or Greene suppose que les émotions biaisent le contrôle cognitif, et que la réponse correcte et réfléchie est de pousser le gros homme pour éviter cinq morts. Ce faisant il est tout bonnement conduit à effacer le dilemme. D'une certaine manière, en cherchant une confirmation de préconceptions philosophiques dans les neurosciences, on court-circuite la véritable réflexion philosophique. C'est là où la critique de Denis Forest est la plus forte : si les neurosciences ont un intérêt pour la philosophie morale ce ne doit pas être seulement celui d'apposer des noms de régions corticales sur des notions déjà lourdes de présupposés moraux et philosophiques, mais bel et bien celui de « susciter de *nouveaux* développements de la réflexion morale », auxquels il appartient aux philosophes de répondre (p. 267).

Coévolution entre neurosciences et psychologie, instruction mutuelle entre neurosciences et philosophie morale, tout cela ne peut se faire qu'en dehors d'une dissolution de la psychologie et de la philosophie dans les neurosciences. Telle est sa conviction.

Mais alors que soutient-il quant aux promesses gnotiques des neurosciences dans cette partie finale du livre ? Sur ce point sa position peut se dégager au travers des indices et suggestions qu'il donne concernant trois manières possibles de justifier notre attente d'une compréhension de soi (p. 219) :

- 1/ l'argument de l'identité des objets de connaissance : ce que connaissent les neurosciences est l'objet d'une connaissance de soi digne de ce nom.
- 2/ l'argument de la continuité méthodologique entre science et philosophie : l'une et l'autre se prolongent au point que la délimitation entre l'une et l'autre peut être vague.
- 3/ l'argument qui admet une hétérogénéité entre neurosciences et philosophie mais soutient une complémentarité féconde entre elles.

Denis Forest ne souscrit pas au premier argument. La conviction suggérée assez tôt dans cette partie du livre est que les neurosciences ont bien quelque chose à nous apprendre sur l'esprit et le soi, sans néanmoins qu'il faille, pour le soutenir, souscrire à l'argument de l'identité : « (N)ous pourrions ne pas

2. Voir notamment Greene (2003) et (2004).

nous identifier avec ce que les neurosciences étudient, et nous intéresser tout autant, quoiqu'autrement, à ce qu'elles ont à nous apprendre » (p. 234).

Point n'est besoin de supposer que l'objet de la connaissance de soi philosophique doit être identifié à l'objet de connaissance neuroscientifique. Il peut y avoir un intérêt gnotique à connaître son cerveau et plus largement le système nerveux sans que nous soyons réduits à nous connaître uniquement comme cerveau ou système nerveux.

En outre, ce que nous venons de résumer sur le rapport entre psychologie et neurosciences et entre philosophie et neurosciences montre que l'auteur ne souscrit pas non plus au second argument et qu'il embrasse le troisième : il y a une hétérogénéité mais qui peut être féconde. On le voit : c'est le croisement entre des observations psychologiques et des études neurophysiologiques qui permet d'élargir le terrain d'études des neurosciences à un objet qui ne soit pas exclusivement cérébral, c'est le développement indépendant des neurosciences par rapport à la philosophie qui leur permettrait aussi de lui adresser de nouvelles questions.

La démystification est claire : rien ne permet de dire que *je suis mon cerveau* ou que *mon cerveau c'est moi*, et il n'y a pas davantage de raison de conclure que les neurosciences *sont* la connaissance scientifique de soi. Mais alors que peuvent-elles nous apprendre de nous si ce n'est pas que nous sommes notre cerveau ?

Les lecteurs du premier volume de son diptyque, *Neurosepticisme*, se souviennent que Denis Forest y menait une critique en règle du slogan contraire « Nous ne sommes pas notre cerveau » (Forest, 2014, 152-160). Ce slogan d'Alva Noë était alors mis en question par une critique de l'enactivisme de Noë lui-même, et de l'externalisme actif de Clark. Par conséquent, quel intérêt gnotique reconnaître aux neurosciences si l'on ne se rallie ni à l'enthousiaste « Mon cerveau, c'est moi » (à la Dehaene et Churchland), ni à sa négation radicale « Nous ne sommes pas notre cerveau » (à la Noë et Clark) ?

Pour répondre, j'aimerais discerner plus précisément ce que l'on doit entendre par « intérêt gnotique ». Je pourrais ensuite présenter la réponse explicite de notre auteur dans la dernière partie du livre, et, tout en regrettant que certains points restent implicites, montrer comment, en réalité, c'est l'ensemble du livre qui permet d'y répondre.

3 À LA RECHERCHE DE L'INTÉRÊT GNOTIQUE DES NEUROSCIENCES

3.1 COMPRÉHENSION DE SOI ET COMPRÉHENSION DU SOI

Dans toute la dernière partie de son livre, Denis Forest a adopté un parti pris théorique : ne pas séparer de façon radicale le traitement de la connaissance de soi (au sens idiomatique) et celui de la connaissance d'un soi (au

sens de l'identité personnelle)³. Le premier me semble pourtant un peu différent du second. L'un vise à se comprendre et constitue le savoir spécifique qui prend pour objet le sujet de connaissance. L'autre traite de la représentation correcte de *qui l'on est*, c'est-à-dire, pour le dire dans les termes d'un Paul Ricœur ou d'un Peter Strawson, d'une « ascription ». Ce parti-pris est lié à la cible que vise Denis Forest. Car le lien entre les deux traitements est fait par Churchland elle-même, qui voit dans les neurosciences la promesse d'offrir autant une compréhension de l'esprit qu'une compréhension du *self*. Mais la conséquence de cet angle d'attaque est peut-être de ne pas distinguer très nettement la réponse à la question *que (sommes-nous)?* et celle qui répond à *qui (suis-je)?*

Assurément, la distinction scolaire entre le *qui?* et le *que?* mérite d'être compliquée. Car d'un côté on ne peut réfléchir au « *qui?* » sans interroger ce qu'est ce « moi » qui fait l'objet de l'ascription. D'un autre côté, il serait regrettable de réfléchir à ce que je suis sans se demander comment ce que je suis me permet d'être qui je suis ou, tout au moins, de faire l'ascription et de me représenter qui je suis. C'est pourquoi les trois réponses données par Denis Forest concernant les bénéfices des neurosciences pour la connaissance de soi peuvent bien recouvrir ces deux questions. Résumons-les.

Il accorde d'abord que les neurosciences élucident les mécanismes sur lesquels « reposent les diverses dimensions du soi ». Il donne alors de nombreux exemples, qu'il s'agisse de l'explication du « souci de soi » ou des troubles de la représentation de soi-même. Ainsi, le cortex préfrontal ventromédian est une zone d'activation « impliquée dans le fait d'accorder de l'importance à ce qui nous concerne, à ce qui nous intéresse, à ce vis-à-vis de quoi nous sommes partiels » (p. 249). Quant aux pathologies neurologiques, de nombreux phénomènes neurologiques perturbant la représentation de soi sont maintenant bien identifiés.

Deuxièmement, il souligne que les neurosciences ne remettent pas nécessairement en question l'idée de soi, en s'inspirant notamment de James et en arguant que la conscience peut être une fonction développée par l'évolution.

Enfin, il affirme en deux pages importantes que les neurosciences permettent aussi de « mieux nous comprendre » et il analyse le sens de cette compréhension de nous-mêmes procurée par les neurosciences.

C'est surtout ce dernier point qui retiendra ici mon attention puisque pour ma part je me concentrerai sur la question de savoir si les neurosciences ont un intérêt gnotique sans présumer s'il y a là ou non une connaissance *du* soi.

Ce que j'entends par « connaissance de soi » (au sens idiomatique) c'est une connaissance où ce qui est à connaître ou comprendre n'est pas seulement observé (comme un tremblement de terre), présumé ou prédit (comme la

3. Concernant les promesses purement *descriptives* d'une modification touchant les représentations de soi, on retrouve le même entrecroisement sous la plume de Denis Forest. Lorsqu'il considère l'évaluation *anthropologique* des neurosciences, il mentionne les bénéfices que chacun peut en tirer pour se faire une conception de son *identité personnelle*.

trajectoire future d'une planète), inféré ou postulé (comme un comportement corpusculaire). Ce qui est à connaître, ici, qu'on me pardonne ce truisme, on l'est. On pourrait se demander s'il ne faut pas une forme de concept vague de ce qu'il y a à connaître pour ensuite en chercher une explication ou tenter de mieux le comprendre. Mais à tout le moins, et c'est ce sur quoi je voudrais insister maintenant, la « connaissance de soi » ne dit pas nécessairement que ce qui est à connaître c'est *un soi*.

Il est des philosophies où les deux questions, celle d'une connaissance de soi et celle de l'identité personnelle, sont explicitement distinctes. Celle de David Hume est à cet égard instructive : s'il inscrit clairement son projet d'une philosophie expérimentale de la nature humaine dans le sillage des entreprises de connaissance de soi qui, en référence à l'adage delphique, ont cours depuis Thomas Hobbes et Joseph Glanvill, il réserve néanmoins un traitement séparé et sceptique de la signification que peut avoir le mot *self*⁴. On pourrait donc envisager de répondre à la question « *que ?* » par une conception de la nature humaine, plutôt que par un concept d'identité personnelle.

C'est pourquoi je souhaiterais, dans ce qui suit, me concentrer sur les promesses gnotiques des neurosciences, sans présumer de lien entre la compréhension de soi avec la représentation d'une identité personnelle. On pourrait préférer l'expression « compréhension de nous-mêmes », que Denis Forest utilise régulièrement. Mais il n'est pas sûr que cela évite toute ambiguïté. Car le développement final de *Neuropromesses* consiste à s'inscrire dans le sillage du volume d'Eric Olson, *Que sommes-nous ?* qui lui aussi adopte une approche résolument personnaliste de la question (Olson, 2017).

Disons-en quelques mots. L'analyse d'Eric Olson permet d'envisager très rigoureusement les différentes réponses possibles à la question *que ?* : un cerveau, un animal, rien. Denis Forest affirme d'ailleurs avoir quelque affinité pour l'animalisme. Mais en réalité ce sont des réponses possibles à la question « *que ?* » posée à propos des personnes : que sommes-nous, nous qui sommes des personnes ? Telle est l'interrogation soulevée par Olson – une interrogation indéniablement passionnante et qui peut enrichir la réflexion sur les promesses gnotiques, mais à laquelle on ne saurait réduire ces dernières.

Car comprendre la respiration de l'aplysie, ou, comme le fait Denis Forest en des pages passionnantes, réfléchir à l'évolution qui a permis aux éponges de s'adapter à leur environnement par des voies alternatives à celles qui ont produit chez nous un système nerveux, ce n'est sans doute pas réfléchir à ce qui fait d'elles ou de nous des *personnes*. Pourtant, ce n'est pas tout à fait

4. Hume, *Traité de la nature humaine* (1739-1740 ; Hume, 2022). Dans l'introduction, Hume inscrit son projet d'une philosophie de la nature humaine dans le cadre de ceux qui ont proposé une anatomie de l'esprit à la suite du succès de la physique expérimentale. Ce déplacement (de la physique du monde à l'anatomie de l'esprit) est analogue, selon Hume, au geste effectué par Socrate après Thalès consistant à se tourner vers la connaissance de soi pour comprendre les conditions d'une compréhension du monde. Un tel projet ne mobilise aucunement l'idée d'identité personnelle. C'est ailleurs, à la fin du Livre I, que Hume développe son argument sceptique sur l'idée de *self* (en I.iv.6).

dépourvu d'un intérêt gnotique – mais n'allons pas trop vite ; nous y reviendrons.

Considérons donc la question de la « connaissance de soi » (au sens idiomatique) pour elle-même, sans l'associer d'emblée à celle de l'identité personnelle. Concentrons-nous sur l'effet de sens qui résulte d'une attitude consistant à chercher dans les neurosciences un intérêt gnotique.

Cet effet de sens pourrait être résumé dans la conviction que la question qui se pose est la suivante : « que faut-il que je sois pour que cela m'apprenne quelque chose sur ce que je suis ? ». En effet, on ne peut certainement pas prouver un intérêt gnotique en présupposant que cela m'apprend quelque chose sur ce que je suis – ce serait circulaire. Il faut donc présumer qu'il y a quelque chose sur ce que je suis à chercher dans les neurosciences (Etchegaray, 2021). Le simple fait de s'engager et de lire ce genre d'études peut l'attester. Mais pour faire un pas de plus, demandons-nous sur quel argument repose un tel engagement. C'est, en quelque sorte, une exigence logique. En m'engageant dans ce type d'enquête, je ne sais pas encore ce que je suis, mais je cherche *ce que qu'il faut que je sois pour* que les neurosciences permettent de mieux me comprendre. C'est sur ce point que les travaux de Denis Forest sont éclairants, et vont bien au-delà de ce que la dernière partie du livre pourrait laisser penser. Pour le montrer, posons la question : si, absolument parlant, l'on ne peut clamer ni que nous sommes notre cerveau ni que nous ne le sommes pas, *que faut-il que nous soyons* pour que les neurosciences aient un intérêt gnotique ?

3.2 COMPRENDRE ET SE COMPRENDRE

Considérons les suggestions de la dernière partie. Les deux pages sur la notion de compréhension, dont on a dit l'importance, ne sont peut-être pas suffisantes pour élucider la *compréhension de soi*. Elles s'appuient sur l'article de 1974, de Michael Friedman, « Explanation and scientific understanding » (Friedman, 1974) et en tirent deux analyses certes précieuses de la notion de compréhension. La première est celle de Carl Hempel pour qui la compréhension est « le bénéfice que nous tirons de l'explication » (Hempel, 1965, cité p. 252). L'esprit de cette première analyse a été résumé par Friedman en disant que l'explication nous fait comprendre un phénomène parce qu'elle nous fait « découvrir que l'occurrence du phénomène expliqué 'devait être attendue' » (p. 252). C'est pourquoi elle modifie notre rapport au monde : on cesse d'être surpris parce que le phénomène est expliqué et c'est cette attitude que nous nommons « compréhension ».

Cette première compréhension est localisée : elle dépend d'une explication déterminée d'un phénomène. Mais il y a une compréhension plus systématique procurée par les neurosciences selon Denis Forest. C'est celle que Friedman mettait en évidence, en sciences physiques, pour dépasser la définition de Hempel, selon lui trop locale. Il s'agit de la *comp-préhension* qui rassemble les phénomènes diversement expliqués en une unité parce qu'il y

a, selon la belle formule de notre auteur, « un gain d'intelligibilité *récurrent* » ou « la pertinence d'un schème explicatif *global* » ou enfin « un *horizon* de progrès » (p. 253). En écho à ces lignes, on se souvient que l'épistémologie de Friedman a pu être considérée comme mettant au cœur de l'explication scientifique « l'unification théorique » et que certains épistémologues de la biologie lui ont emprunté cette idée pour comprendre l'articulation des explications « multi-niveaux ».

Toutefois il nous faut demander à Denis Forest en quoi la compréhension serait, en chacun de ces sens, « gnotique ». La compréhension définie par Hempel peut modifier notre rapport au monde sans constituer une véritable compréhension de soi. D'ailleurs la notion s'applique très bien à l'explication de phénomènes très éloignés de nous. Je peux comprendre qu'un déplacement tectonique cause un séisme, et même modifier mon rapport au monde en conséquence, sans envisager que cela permette de mieux me comprendre de près ou de loin.

Quant à la compréhension systématique envisagée par Friedman, là encore, c'est une cohérence qui n'a pas besoin d'être gnotique pour être saisie. Ce peut être une sorte d'inclusion dans un tout cohérent sans que ce tout ne nous concerne en quelque manière.

Ces premières suggestions paraissent donc encore limitées. Si l'on veut trouver dans *Neuropromesses* des éléments sur l'intérêt gnotique des neurosciences, il faut chercher ailleurs. Et en réalité ils sont multiples et passionnants.

4 LES PROMESSES GNOTIQUES DE DENIS FOREST

4.1 LES PROMESSES EXPLICITES

Revenons sur les bénéfices gnotiques que Denis Forest accorde explicitement aux neurosciences dans la dernière partie de son livre et demandons-nous en quoi donc, ils sont gnotiques.

Considérons les explications neuroscientifiques des représentations de soi, que l'auteur a mentionnées comme premier intérêt gnotique. Si ce que nous avons vu est juste, cet intérêt repose sur l'argument que je dois être ce dont il est question dans ces explications, à savoir un être capable de représentation de soi et un être où se trouvent les phénomènes qui vont être mis en relation pour expliquer cette représentation de soi (phénomènes neuronaux, cérébraux, psychologiques, etc.). Je dois être un être capable de se représenter son corps et en tant que tel, phénoménalement caractérisé par les niveaux d'explication neuroscientifiques – pas nécessairement un être qui a un corps distinct de son esprit, ou qui a un corps purement mental, mais un être qui a des expériences corporelles pour lesquelles des explications neuroscientifiques peuvent être données qui le caractérisent d'une certaine manière.

Le second bénéfice gnotique qui se déduit des analyses explicites menées par Denis Forest en la matière est le suivant. Pour que les neurosciences

nous apprennent quelque chose de nous, nous ne devons pas nous réduire à notre cerveau parce que la neurologie doit s'entendre en un sens large, renvoyant à des fonctionnements et dysfonctionnements de l'organisme global. C'est ce qu'il souligne en parlant du système entérique ou du mécanisme des hormones du stress : *ce que je dois être*, pour que les neurosciences aient un intérêt gnotique, c'est donc un *organisme total* (et pas seulement un cerveau).

Enfin, ce dont il est question dans les neurosciences ce ne sont pas seulement des faits organiques séparables de tout jugement de valeur. Ce sont des fonctionnements organiques normaux ou pathologiques. Or cette normalité et cette pathologie sont elles-mêmes appréhendées selon deux approches : comme des excès et des déficiences physiologiques selon certains seuils ou moyennes, et comme des souffrances, des inadaptations ou des difficultés à vivre qui peuvent être psychologiques ou sociales. Ce que je dois être alors c'est un être vivant. On peut toujours entrer dans le dilemme de savoir si je dois être un être exclusivement physiologique étudié en troisième personne ou si je dois être un être primitivement sentant et conscient en première personne. Mais en réalité, il n'y a de neurosciences que par la croisée de ces points de vue. Ainsi, ce que je dois être pour que ces fonctionnements et dysfonctionnements soient normaux ou pathologiques, c'est un être vivant qui se porte plus ou moins bien.

Si ce sont bien là trois approches gnotiques qui se dégagent des analyses de Denis Forest, alors elles ouvrent à de nouvelles questions qu'il nous semble légitime de lui poser. Le premier bénéfice nous conduit à demander comment penser le lien entre les « niveaux » pour que les neurosciences nous disent quelque chose de nous ? Le second et le troisième suggère que l'objet des neurosciences est l'objet vivant engagé dans son environnement – mais alors on peut se demander si Denis Forest est si loin d'Alva Noé, qui soutenait exactement ce point dans *Hors de nos têtes*. Enfin, que doivent être les « valeurs biologiques » pour que les neurosciences nous apprennent quelque chose sur nous ? Comme Denis Forest s'est écarté, ailleurs (Forest, 2021), d'une définition de la pathologie par Jérôme Wakefield qui la caractérise par une déviance à l'égard de « norme sociales », on aimerait en savoir plus sur la conception qu'il se fait de ce que nous sommes à la lecture des neurosciences.

On pourrait ainsi arguer que toute considération sur l'intérêt gnotique des neurosciences doit se confronter à trois problèmes. : le problème épistémologique des explications « multiniveaux », le problème des modèles animaux et celui des valeurs normales et pathologiques.

Les deux premiers problèmes ont été fameusement illustrés par l'exemple paradigmatique de l'aplysie. Schaffner a montré à quelles conditions l'espoir de mieux comprendre une sorte de mémoire à court terme et une sorte de mémoire à long terme pouvait découler des explications d'E. Kandel (et d'autres) quant au réflexe branchial de ce mollusque et à la *sensitization* induite à un faible stimulus. Il y a à l'œuvre de ces travaux, selon Schaffner, des généralisations et des analogies qui reposent sur des croisements entre les niveaux moléculaires, cellulaires, organiques, qui peuvent être explicatives de

deux façons : 1/ elles présentent des *séquences causales*, éventuellement temporelles, qui passent d'un niveau à l'autre (l'explication de la *sensitization* de l'aplysie part du niveau cellulaire au niveau comportemental et retour au niveau moléculaire) et 2/ elles présentent des séquences *perspectivales* (qui descendent pour un même événement du grain comportemental au grain cellulaire puis moléculaire). Or l'on ne doit jamais perdre de vue la variation d'une espèce à l'autre et d'un individu à l'autre. Schaffner, comme d'autres (on pense à Canguilhem), l'a souligné, exigeant de réfléchir aux limites d'application du modèle d'explication qui est tiré d'un organisme particulier (Schaffner, 1993).

Que nous dirait Alva Noë à propos de l'aplysie ? Qu'elle « n'est un objet pour la biologie que comme un organisme, un être vivant doué d'une individualité ayant des intérêts et des besoins. (...) Comprendre un animal c'est considérer sa vie de façon aussi bien narrative et historique qu'écologique » (Noë, 2022, 74-75). Comprendre en ce sens c'est expliquer les raisons de son comportement. Cela peut faire référence à l'évolution et au fait que telle caractéristique soit plus présente chez ceux qui peuvent davantage survivre et se reproduire. Mais ce qui est crucial aux yeux de Noë c'est que même si on pouvait expliquer la caractéristique de l'aplysie par son importance pour survivre, « *cette histoire n'a un sens* » que si on comprend qu'elle est « l'histoire de la vie d'un organisme en lien avec son environnement » (Noë, 2022, 75) : les gènes seuls ou le développement de l'organisme seul ne peuvent en rendre raison. L'exigence de compréhension chez Alva Noë demande de faire apparaître des raisons et pour cela de prêter attention aux relations milieu-organisme. Or ce travail pourrait bien se trouver dans l'ensemble du travail de Denis Forest, depuis le début du livre. Et il me semble, comme on va le voir, qu'une telle compréhension du vivant implique déjà la compréhension de soi.

4.2 LES BÉNÉFICES GNOTIQUES DU TRAVAIL DE DENIS FOREST

Denis Forest a en réalité présenté, tout au long de son diptyque *Neurocepticisme* et *Neuropromesses*, des éléments passionnants, qui indiquent ou suggèrent quel bénéfice la recherche gnotique peut en tirer.

Prenons pour exemple la partie où il présente les découvertes récentes sur les fonctions motrices, nutritives et comportementales, de métazoaires réputés plus « primitifs » dans l'évolution. Il montre comment ces découvertes rebattent suffisamment les cartes de la classification pour envisager une petite révolution quant à la place du système nerveux dans l'évolution. Le système nerveux, tel que nous le connaissons chez les vertébrés et en particulier chez les êtres humains, est en effet une notion qui s'en trouve considérablement complexifiée.

Résumons les découvertes récentes à propos des métazoaires (i.e. organismes pluricellulaires étudiés par la zoologie) que Denis Forest porte à notre connaissance et qu'il a manifestement pris grand plaisir à illustrer dans de

belles planches rarement présentes dans un ouvrage de philosophie. Jusqu'alors ils étaient distribués dans les classes suivantes : 1/ cténophores (parmi lesquels la *Groseille de mer* actuelle), 2/ placozoaires (organismes pluricellulaires tout plats et sans complexité organique, parmi lesquels *Trichoplax adhaerens*), 3/ éponges, 4/ cnidaires, 5/ bilatériens (qui comprennent les mollusques comme l'aplysie et les vertébrés comme nous). Trois faits nouveaux viennent bouleverser cette classification.

D'abord la groseille de mer, chez les cténophores, a deux toiles de nerfs dont l'une est diffuse, mais l'autre, récemment découverte, a des analogies très fortes du point de vue du réseau de connexions avec notre cerveau. On est donc proche de se demander si les organismes les plus rudimentaires peuvent avoir un système nerveux.

Ensuite chez les placozoaires, on a découvert que *Trichoplax* a une activité nutritive et même une capacité locomotrice qui ne repose pas sur un système de nerfs ou neurones, mais sur une capacité sécrétive : la sécrétion de neuropeptides qui sont un peu comme les vecteurs de l'information auprès des cellules voisines. Ainsi donc, l'absence de neurones et de synapses n'empêche pas la présence de systèmes de transmission d'information permettant locomotion, nutrition et cela dans l'adaptation au milieu. Voilà un second fait notable.

Enfin des éponges, longtemps considérées comme dépourvues de locomotion, on sait désormais non seulement qu'elles peuvent se déplacer⁵ et que ces déplacements ont une valeur adaptative, mais surtout on a découvert qu'elles ont des gènes similaires à ceux qui sont impliqués dans « la densité post-synaptique »⁶ chez les êtres vivants dotés de synapses. Alors l'idée que les éponges seraient des êtres plus primitifs que nous mérite d'être interrogée. Sont-elles des êtres résultant d'une évolution à un stade antérieur au nôtre, ou des êtres résultant d'une évolution postérieure au développement d'un système nerveux, ou d'ailleurs, pourrait-on ajouter, des êtres résultant d'une évolution parallèle à celle qui a conduit au système nerveux ?

En somme, même chez les organismes pluricellulaires les plus rudimentaires il peut y avoir une forme de système nerveux assez complexe (comme chez la groseille de mer); et chez d'autres organismes pluricellulaires sans système nerveux (les « plats » comme *Trichoplax*) il y a des systèmes alternatifs de transmissions d'information permettant l'adaptation au milieu par la locomotion et la nutrition; enfin même chez certains de ceux qui, comme les éponges, étaient réputés « immobiles » il y a une capacité locomotive et un appareil génétique caractéristique de certains éléments présents dans notre système nerveux (caractéristique de celui impliqué dans les protéines sous-membranaires post-synaptiques).

5. Au moins certaines d'entre elles se déplacent, certes très lentement.

6. La densité post-synaptique est le complexe de protéines qui se trouve juste derrière la membrane de la cellule synaptique.

Ces faits ne sont pas simplement des « faits merveilleux » que l'on découvre dans des articles de vulgarisation scientifique. Ils ont une véritable valeur épistémologique et – on va le voir – gnotique. La vulgarisation s'est émerveillée des huit cerveaux périphériques du poulpe, qui en plus du cerveau central (contenant seulement 10% des neurones) et des lobes oculaires (qui en contiennent 30%) en contiendraient 60%⁷. Elle a aussi attiré l'attention sur la présence chez les poulpes de « gènes sauteurs » qui aident à la plasticité neuronale (parce que ce sont des gènes qui sont susceptibles de se « transposer » ailleurs sur la chaîne ADN et ainsi d'inactiver ou modifier une séquence de nucléotides qui définissait un gène). Mais les poulpes sont des mollusques, c'est-à-dire un sous-groupe des bilatériens. Non seulement de tels faits merveilleux ne remettent pas en cause la classification, mais quoi d'étonnant à ce que les bilatériens (comme nous) aient un système cérébro-nerveux dont les types se déclinent avec une variété aussi grande que celle des espèces de ce groupe ?

Les faits que rapporte Denis Forest, pour être moins sensationnalistes, sont quant à eux potentiellement plus révolutionnaires. Notre auteur considère explicitement différentes conséquences évolutives possibles. D'abord il se pourrait que la classification des métazoaires soit en partie bouleversée. Or c'est une hypothèse effectivement soutenue, apprend-on dans le livre, que les éponges ont connu une évolution autonome par rapport au groupe de métazoaires qui comprend notre sous-groupe de bilatériens. Elles constitueraient un groupe à part, frère d'un autre grand groupe comprenant les placozoaires (comme *Trichoplax*), les cnidaires (comme les méduses) et les bilatériens (comme l'aplysie et nous ; Dunn *et alii*, 2015 ; rapporté p. 63). Mais surtout, il y a des hypothèses à avancer, très intéressantes philosophiquement, sur les stratégies adaptatives et évolutives du vivant. Manifestement, les organismes qu'on tient pour primitifs ne sont pas si primitifs, et les plus primitifs ont parfois des ressemblances avec ceux qu'on tient pour les plus évolués. Ainsi, même les êtres vivants dépourvus de neurones et synapses (comme les placozoaires) ont des systèmes de transmission d'information (par sécrétion). Et si on prête attention aux très primitifs cténophores (groseille de mer)⁸ il faut convenir que l'évolution les a finalement dotés d'une toile de nerfs qui n'est pas sans analogie avec notre système nerveux. Nous reviendrons dans un instant sur ce qui fait l'intérêt gnotique de ces hypothèses scientifiques.

Considérons auparavant un dernier type de nouvelles hypothèses que ces découvertes rapportées par Forest nous invitent à considérer. Il s'agit des

7. Exemple d'article de vulgarisation : A-S Tassart, « Combien de cerveaux possède un poulpe et est-il vraiment intelligent ? », *Sciences et avenir*, article en ligne du 23 septembre 2020. En ligne : <https://www.sciencesetavenir.fr/animaux/...> Sur cette question, voir Godfrey-Smith (2021).

8. Longtemps classés avec les cnidaires (qui comprennent les méduses) on pense maintenant qu'ils sont apparus bien avant eux.

hypothèses sur l'origine des sous-groupes de métazoaires. Ici le philosophe n'est pas seulement le porte-parole ou le témoin d'hypothèses scientifiques, il en est également l'auteur. Ce qu'on vient de voir avec les très primitifs cténophores (groseille de mer), dont l'une des toiles de nerfs récemment découverte a des analogies avec notre système nerveux, fait formuler à Denis Forest deux options concernant l'origine des métazoaires :

Ou bien l'ancêtre commun de tous les métazoaires ne possédait pas de système nerveux et il n'y a pas d'homologie entre les neurones des cténophores et ceux des bilatériens. (...) Ou bien l'ancêtre commun de tous les métazoaires possédait un système nerveux rudimentaire et il faut expliquer l'absence de celui-ci dans les lignées des éponges et des placozoaires (p. 62).

Il continue quelques lignes plus bas :

Le premier scénario choque parce que si on le retient (...) tous les systèmes nerveux ne sont pas issus par « descendance et modification » d'une forme primitive de système nerveux (un « Ur-système nerveux ») (...). Le second scénario dérange, parce que (...) nous voyons l'organisation nerveuse comme un bien, voire comme un progrès inestimable (...) On sait pourtant que les coûts métaboliques de l'entretien du système nerveux et du cerveau sont très importants (p. 63-64).

Maintenant venons-en aux leçons philosophiques qu'il tire de toutes ces recherches. Il insiste explicitement sur une leçon méthodologique.

Expliquer le système nerveux par les avantages qu'il procure est inopérant si, d'une part, on cherche à expliquer son existence en minimisant ce de quoi les créatures non neurales sont capables et, d'autre part, si l'on confond ses bénéfices tardifs avec ses bénéfices précoces (p. 66).

En somme n'oublions pas qu'il y a des métazoaires sans neurones capables de transmissions d'information indispensables à leur locomotion et nutrition même apparemment rudimentaires. Alors, demande notre auteur, « à quoi bon un système nerveux s'il ne fait rien au départ qui ne puisse être obtenu sans lui? » (question qu'il emprunte à Jennings, p. 67). Il ne faut pas chercher les raisons du développement de notre système nerveux dans les capacités qu'il nous a finalement permis de faire (penser, raisonner, décider, etc.), mais bel et bien dans les fonctions aussi primitives que celles d'autres stratégies évolutives ont réussi à accomplir (locomotion, nutrition et j'ajouterais : reproduction).

Il y a aussi une leçon épistémologique : expliquer le système nerveux ce n'est pas seulement s'intéresser aux causes prochaines, c'est aussi s'intéresser aux causes lointaines, évolutives et sur ce point le champ d'enquête est vaste.

Mais pour terminer nous voudrions insister sur l'intérêt gnotique implicite qui se trouve dans tout ce passage. Si ce champ d'enquête est si prometteur, c'est que ses promesses sont en effet gnotiques. Où et comment nous situer dans l'évolution? Plus évolués, moins évolués? Faut-il alors décentrer cette idée d'évolution? Il est clair que la leçon ici est que placer les bilatériens au sommet d'une évolution progressant vers plus de complexité et de performance, c'est aussi oublier la dépense d'énergie nécessaire (les fameux « coûts et bénéfices métaboliques », dont parle Denis Forest p. 64) – de sorte que le plus évolué d'un point de vue biologique c'est sans doute celui qui se maintient en vie avec un ratio bénéfices/dépenses métabolique le plus intéressant.

On voit que nos trois problèmes, soulevés sur le cas de l'aplysie, se posent ici avec plus d'acuité : le problème des analogies (que faut-il que je sois pour que ces analogies m'apprennent quelque chose sur moi?), le problème épistémologique de l'explication (que faut-il que je sois pour que les explications, ici évolutionnaires, m'apprennent quelque chose sur moi?) et celui du jugement de valeur (que faut-il que je sois pour que les présupposés sur ce qu'est le fonctionnement normal d'un organisme m'apprennent quelque chose sur moi?).

La question qui n'est pas expressément traitée, mais qui peut découler est la suivante. *L'enquête neuroévolutionnaire répondant aussi à un intérêt gnotique, ne suppose-t-elle pas aussi parfois des présupposés axiologiques, des jugements de valeurs liés au fait que notre situation même est concernée?* D'ailleurs, on pourrait bien apercevoir que la compréhension de soi, loin d'être ce qui se tire des neurosciences, les informe. Ne faut-il pas toujours présupposer un point de vue gnotique pour faire des neurosciences? Quand un scientifique parle de l'une des toiles de nerfs qu'a la groseille de mer comme d'un « second cerveau », n'est-ce pas que l'analogie est déjà instructive par son jeu de renvoi à ce que nous sommes?

Prenons un autre exemple, puisé dans l'escarcelle du champ d'érudition déployé par *Neuropromesses* : la question de savoir si les poissons sont « neuralemment capables de souffrir » a donné lieu à un vif débat résumé dans le livre. La controverse tourne autour des signes disponibles, pour les observateurs que nous sommes, d'une douleur chez un être très différent de nous. Faut-il se fier à des signes neuraux ou comportementaux? Suffisent-ils à dire qu'il y a une expérience en première personne éprouvée comme de la douleur par un être vivant tel le poisson? Une des réponses proposées par Denis Forest consiste précisément à associer à l'observation neurologique des considérations comportementales en analogie avec nos propres comportements de douleur⁹.

9. « Il ne faut sans doute pas opposer les critères neuraux et les critères comportementaux de la douleur (...). Pour savoir si un organisme très différent de nous souffre ou non, une identification comportementale de la douleur est nécessaire. Si dans une espèce E la "signature neurale de la douleur" S était identifiable par analogie avec ce qu'elle est chez nous, mais que les organismes de l'espèce E dans le "bon" état neural ne faisaient rien de ce qui constitue une

Enfin, si les neurosciences croisent les concepts psychologiques et physiologiques, et si, comme l'a défendu Denis Forest dans son premier volume, il n'y a pas d'erreur méréologique à utiliser des termes psychologiques dans des explications qui utilisent des termes de niveaux inférieurs, n'est-ce pas qu'il ne faut pas seulement attendre des neurosciences une juste psychologie devenue scientifique comme son résultat ?

À ce point, peut-être n'est-on pas si loin d'Alva Noë en effet. L'exigence de compréhension contraint d'adopter un point de vue qui considère l'objet de la biologie au niveau des relations organisme-milieu, et assigne ainsi à l'explication la tâche de la mise en évidence de raisons. N'est-ce pas là déjà impliquer la compréhension de soi dans la compréhension du vivant ?

Pour finir, remarquons qu'acquiescer à cette suggestion ne revient pas nécessairement à affirmer que l'identité personnelle (un « soi ») est présupposée par la compréhension biologique. On peut envisager que ce qui est par-là en question ce sont plutôt les contours du concept de *nature humaine*. Pensons aux fonctions qu'Elizabeth Hannon et Tim Lewens ont repérées comme usage possible de ce concept en biologie, aussi problématique et discuté soit-il (Hannon & Lewens, 2018). Bien que ces auteurs ne considèrent pas spécifiquement le système nerveux, il me semble que leur approche peut parfaitement s'y appliquer. Ils soulignent que le concept de nature humaine ne requiert nullement un essentialisme : utiliser ce concept ce n'est pas nécessairement affirmer que la biologie connaît l'essence de l'homme.

S'inspirant de David Hume, qui fait un usage sceptique de cette notion (car Hume ne présuppose pas un contour défini de la nature humaine mais en construit le concept par observation, comparaison et souvent rapprochement avec les autres animaux), ils montrent que le concept peut décrire des qualités typiques qui ne sont néanmoins pas plus essentielles que les traits typiques des oiseaux relevés par un « guide de terrain » pour ornithologue¹⁰. Ils qualifient ce premier usage de « diagnostique ». Or il me semble qu'on peut considérer les descriptions typiques du système nerveux *humain* ainsi, comme des lignes typiques qui guident les praticiens. Leur finalité est d'aider à déterminer, face à tel ensemble neuronal, face à telle observation neurologique, à quoi on a affaire.

Le second usage qu'ils repèrent est « comparatif ». C'est exactement ce concept qui semble mobilisé lorsqu'on se demande si le système nerveux de la groseille de mer est comme le nôtre ou encore si les poissons ressentent comme nous de la douleur. Là encore, comme Hume l'a montré, on peut parfaitement envisager de comparer les êtres humains aux autres animaux sans

réaction typique à la douleur – retrait, évitement, etc. –, alors nous serions sans doute disposés à considérer que S est (au mieux) un ensemble de conditions nécessaires, mais non suffisantes de la douleur » (p. 145). Forest discute notamment les travaux de Brian Key de 2015 et 2016.

10. Hannon et Lewens s'appuient surtout sur l'essai de Hume paru en 1741 « De la dignité ou de la bassesse de la nature humaine » (Hume, 1999, 141-146). Mais la notion sceptique de *nature humaine* est impliquée par le projet philosophique de Hume dès son origine dans le *Traité*.

prétendre référer à une essence de l'homme. Hume nous invite à penser que la nature humaine est en réalité en continuité avec la nature animale dans son ensemble de sorte que la délimitation en est très incertaine.

On peut enfin se demander si la mise en évidence des conditions neurobiologiques suffisent à expliquer notre culture. Cette fois c'est le troisième usage de la notion de nature humaine, naturaliste, qui est en question. En somme, il se pourrait que la connaissance de soi en biologie suppose plutôt ce concept de *nature humaine*, même en un sens problématique, que l'assertion d'un soi.

Ces quelques suggestions qui prolongent notre lecture du livre captivant de Denis Forest ne sauraient suffire à en montrer la richesse. J'espère avoir montré tout au moins que son intérêt va bien au-delà de la discussion serrée et rigoureuse des thèses de Patricia Churchland. Il n'est pas seulement instructif pour une philosophie des neurosciences. Il en va du cœur de la philosophie, la connaissance de soi, et ce tout au long de son ouvrage.

BIBLIOGRAPHIE

- Churchland, P. (1986), *Neurophilosophy: Towards a Unified Science of the Mind-Brain*, Cambridge, MIT Press, 1986
- Churchland, P. (2013), *Touching a Nerve. The Self as Brain*, New York, Norton and Co.
- Dehaene, S. (2021), *Face à face avec son cerveau*, Paris, Odile Jacob.
- Dunn, C., et al. (2015), « The hidden biology of sponges and ctenophores », *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 30, n°5, p. 282-291.
- Etchegaray, C. (2021), « Les neurosciences et le problème de la connaissance de soi », *Klêsis*, n°51.
- Forest, D. (2014), *Neuroscepticisme*, Paris, Ithaque.
- Forest, D. (2021), « Autistic Spectrum, Normal Variation, and Harmful Dysfunction », in *Defining Mental Disorder*, dir. L. Faucher et D. Forest, Londres et Cambridge (MA), The MIT Press.
- Godfrey-Smith, P. (2021), *Le prince des profondeurs. L'intelligence exceptionnelle des poulpes*, Paris, Champs Sciences.
- Greene, J. (2003), « From neural 'is' to moral 'ought': what are the moral implications of the neuroscientific moral psychology? », *Nature Reviews Neuroscience*, p. 847-850.
- Greene, J., et al. (2004), « The Neural Bases of Cognitive Conflict and Control in Moral Judgement », *Neuron*, 44, p. 389-400.
- Hempel, C. (1970) *Aspects of Scientific Explanation* (1965), Free Press.
- Hannon, E. & Lewens, T. (dir.) (2018), *Why We Disagree About Human Nature*, Oxford University Press, 2018.
- Hume, D. (2022), *Traité de la nature humaine* (1739-1740), trad. M. Malherbe, Paris, Vrin.
- Hume, D. (1999), « De la dignité ou de la bassesse de la nature humaine » (1741), in *Essais et traités sur plusieurs sujets*, trad. M. Malherbe, vol. 1, Paris, Vrin, p. 141-146.
- Key, B. (2015), « Fish do not feel pain and its implication for understanding phenomenal consciousness », *Biology and Philosophy*, 30, p. 149-165.
- Key, B. (2016), « Why fish do not feel pain », *Animal Sentience*, vol. 1, n°3.
- Noë, A. (2022), *Hors de nos têtes*, trad. L. Bardet et F. Moinat, Paris, Hermann, 2022.
- Olson, E. (2017), *Que sommes-nous ? Sur la nature métaphysique des personnes*, trad. B. Gaultier, Paris, Ithaque.

Pinsker, H., Kandel, E.R., Castellucci, V., Kupfermann, I. (1970), « An analysis of habituation and dishabituation in *Aplysia* », *Adv. Biochem. Psychopharmacol.*, 2, p. 351-373.

Schaffner, K.F. (1993), *Discovery and Explanation in Biology and Medicine*, University of Chicago Press.