



HAL
open science

Quand la conscience crée des neurones ou peut-on se débarrasser des mythologies neuroscientifiques ?

Jean Vion-Dury

► **To cite this version:**

Jean Vion-Dury. Quand la conscience crée des neurones ou peut-on se débarrasser des mythologies neuroscientifiques ?. 2020. hal-03078367

HAL Id: hal-03078367

<https://hal.science/hal-03078367v1>

Preprint submitted on 16 Dec 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Quand la conscience crée des neurones ou

Peut-on se débarrasser des mythologies neuroscientifiques ?

Jean Vion-Dury

* Aix Marseille Univ, CNRS, PRISM, Marseille, France

I) Introduction : à propos des mythes.

Ce texte reprend l'essentiel de la présentation réalisée lors du colloque de Taiwan, mais l'organise sous une autre forme, mettant en avant les mythes qui sont apparus autour de ce phénomène étonnant qu'est la conscience. Le lecteur peut se reporter au diaporama de la conférence elle-même¹ pour saisir la structure en contrepoint de ces deux objets académiques.

Dans tout groupe humain normalement constitué, sous les activités quotidiennes, se développe, tel le mycélium des champignons, un lacs de croyances et de mythes. Sans doute connaît-on plus ou moins les mythes de l'Antiquité, mais Jung a montré avec les notions d'archétypes et d'inconscient collectif à quel point l'homme véhicule dans sa culture et dans sa propre vie de l'esprit des processus mythiques essentiels au psychisme et à la culture (Jung, 1993, 2014).

Avant toute chose, il convient de redéfinir un mythe. Sans doute il en existe de nombreuses définitions. Celle que nous proposons, dans le cadre de cet article, est une définition de type structuraliste et sémiotique. Pour Barthes, le mythe est un métalangage, un système sémiologique second dans lequel le signe (constitué du signifiant et du signifié) dans un premier système devient signifiant dans le second ; ce second signifiant associé à un second signifié devient alors un signe d'un nouvel ordre (Barthes, 1957, p. 199-202). Le signifiant peut-être alors envisagé, dans le mythe, selon deux points de vue : comme terme final du système linguistique, ou comme terme initial du système mythique. Ainsi, je peux dire : « les neurones produisent des potentiels d'action (signifiant 1) et communiquent ainsi entre eux (signifiant 2), les neurones sont des systèmes de transfert d'information (signe 1 / signifiant 2); cette information est la base de la computation dans le cerveau (signifié 2), et donc le cerveau est une sorte d'ordinateur (signe 2, c'est-à-dire mythe).

La science étant une activité éminemment sociale dotée d'usages spécifiques (Bourdieu, 1997), elle n'échappe pas à ses croyances majoritaires (paradigmes scientifiques, (Kuhn, 2008)), à ses idéologies, et même (c'est notre propos) à ses mythes. Parmi les mythes les plus tenaces des neurosciences, il y a le mythe que la conscience soit générée par ce sol-gel cellulaire qu'est le tissu cérébral. Ce mythe est d'autant plus tenace qu'il s'insère magnifiquement dans un paradigme qu'on appelle le physicalisme, qui postule que tout peut être réductible endroit (sinon en fait) à des interactions physico-chimiques. Ce physicalisme nous vient du cercle de Vienne (Nadeau, 1999, p. 499) et de la tradition du positivisme du XIX^e siècle.

II) Le mythe des états de conscience.

Éliminons tout d'abord une ambiguïté entre conscience et vigilance. « L'analyse introspective indique que c'est l'état de conscience qui différencie la veille du sommeil : être conscient c'est être éveillé tandis qu'être inconscient c'est être endormi... L'analyse physiologique des états de veille et de sommeil conduit à une notion différente... Le continuum veille-sommeil est fonction d'un état d'activation intéressant toutes les structures nerveuses, lui-même lié à l'activation de plusieurs systèmes neuroniques de la formation réticulaire du tronc cérébral » (Hugelin, 1976, p. 1194). Ainsi, la vigilance est constituée par des configurations fonctionnelles et dynamiques globales du cerveau caractérisant son état d'activation, mais vigilance et conscience sont enchevêtrées. La vigilance est évaluée par des réponses comportementales corrélées à la structure de l'électroencéphalogramme. Le caractère multidimensionnel des différents états de vigilance/conscience normaux ou pathologiques permet de mieux saisir la complexité de ce continuum (Bayne et al., 2016). Ce continuum n'est pas seulement complexe dans ses dimensions, il l'est aussi par la difficile définition de ce qui n'est ni du sommeil, ni de la veille attentive, ni de la veille calme, ni du rêve, ni un quelconque coma. Car dans cette énumération (classique), nous omettons cet ensemble de configurations de l'expérience consciente (réflexive, non réflexive) que sont ce qu'il est convenu d'appeler les états de conscience modifiés et qui incluent les états hypnotiques les états mystiques, les expériences de

¹ « When consciousness creates neurons: how to deal with neuroscientific mythologies? » Ce diaporama peut-être téléchargé sur la page : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02418738v1>

mort imminente, le rêve lucide, les expériences hallucinogènes, la méditation et qu'avec Lapassade nous appellerons transes (Lapassade, 1987). La transe c'est, au sens étymologique un passage, une traversée mais aussi « l'expérience d'un mode de perception dont le champ sera à la fois vague et illimité » et dans lequel « l'espace et le temps ... ne sont pas du même type que ceux auxquels se réfère la science physique ou que supposent nos habitudes perceptives » (Roustang, 2008, p. 163).

Penser la conscience dans un état donné relève d'une pensée dérivée de la thermodynamique suggérant une stabilité (macroscopique) du système physique étudié (Arnaud, 1993, p. 304)². Mais cela soulève, dans le cas de la conscience, plusieurs difficultés : a) la nature du système dont on voudrait étudier l'état n'est pas clarifiée ; b) au mieux, cette stabilité est comportementale, c'est-à-dire qu'elle relève de la description clinique de réponses conçues comme des indices de conscience ; c) cette stabilité ne peut être une stabilité cérébrale puisque le cerveau n'est stable (et encore) que macroscopiquement ; d) enfin, cette stabilité est incompatible avec la variabilité fluente de l'expérience consciente que l'on ressent quand on y prête attention et que Bergson (Bergson, 2012, p. 76), Husserl (Husserl, 1985, p. 277) et tant d'autres ont décrite. Nous citerons ici James qui, dans les *Principles of Psychology*, en quelques mots, réfute à la fois l'atomisme psychologique de la psychologie expérimentale et la notion d'état : « la psychologie traditionnelle parle comme celui qui dirait qu'une rivière ne consiste en rien d'autre qu'en seaux, en cuillerées, en flacons, en barils et en autres formes moulées d'eau. Même si les seaux et les flacons se trouvaient vraiment dans le flux, l'eau continuerait à s'écouler entre eux. C'est précisément cette eau libre de la conscience que les psychologues négligent résolument » (cité par Leclerc, 2008).

Le terme d'état de conscience est un terme plus adapté à la neurologie des comas, c'est-à-dire à une clinique plus pragmatique que soucieuse de la finesse des processus physiologiques sous-tendant l'évolution du patient. Il est maintenant acquis que lors des états végétatifs persistants, on observe, par exemple, des îlots corticaux fonctionnels (Wu et al., 2011), voire des activités cérébrales significatives (Ragazzoni et al., 2017) ce qui limite la notion d'état au simple aspect de réponse comportementale, étant entendu, en plus, que les variations rapides possibles de ces réponses comportementales ne sont pas prises en compte dans la notion d'état. Il y a sur ce sujet une littérature croissante qui nous amène à conceptualiser autrement les modifications des « états de conscience pathologiques » (Jox et al., 2012).

En réalité, et en cela le moindre électroencéphalogramme le montre, ainsi que la simple introspection, chaque maintenant, chaque moment d'expérience est différent, de la même manière que le tracé EEG l'est, sauf dans le cas de mort cérébrale. Notre expérience consciente est en permanence mouvante et différente. Ce n'est pas un état, mais une infinité de configurations multidimensionnelles dans un flux constant. C'est pour cette raison que nous préférons la notion de modalisation de conscience, terme utilisé par Husserl (Husserl, 1998, p. 113), car dans "modalisation" on perçoit la racine « mode », c'est-à-dire une guise, une manière de se présenter, et le suffixe « -alisation » indiquant un processus dynamique.

III) Le mythe du monisme physicaliste

Le projet de très nombreux neuroscientifiques ou philosophes abordant les phénomènes conscients est de combler le fossé explicatif c'est-à-dire cette impossibilité actuelle qu'a l'approche physicaliste d'expliquer la genèse de l'expérience consciente, ou de la pensée, par cette drôle de gélatine grisâtre (mais de constitution physico-chimique) qu'est le cerveau (Fisette and Poirier, 2002, p. 267 et suivantes). Par ailleurs, chez la quasi-totalité des neuroscientifiques et spécialistes des sciences cognitives, la tentative de résoudre le fossé explicatif est construite dans une approche moniste, c'est-à-dire dans le refus de penser, comme le proposait Descartes, une possible dualité des substances (une *res extensa*, la matière et une *res cogitans*, la chose pensante). Au contraire, par exemple, nombre de chercheurs pensent que les états mentaux ne sont que des états physico-chimiques (éliminativisme), ou des épiphénomènes d'états physico-chimiques (épiphénoménisme), ou des aspects différents d'états physico-chimiques (dualisme des propriétés). Il semble que l'on doive rester, dans de tels domaines, d'une grande prudence et d'une grande humilité, ce qu'a fait subtilement Edelman : « Le dualisme cartésien ne pourra probablement être écarté que lorsque nous aurons compris la relation existant entre la conscience et le monde physique » (Edelman, 1992, p. 12, légende du portrait de Descartes). Nous n'y sommes à l'évidence pas encore.

² Une transformation est le passage d'un système d'un état, dit initial à un autre état dit final. Elle n'est définie que si ces deux états sont eux-mêmes définis et si l'on dispose à leur sujet des informations nécessaires pour pouvoir les reproduire identiquement. Pratiquement un état est défini par l'ensemble des valeurs d'un certain nombre de variables macroscopiques appelées, pour cette raison, variables d'état.

Il y a encore une anomalie plus frappante. Il n'y a aucune preuve neurophysiologique ou physico-chimique (empirique donc) que la conscience (la pensée) est effectivement produite par le cerveau. À vrai dire je ne l'ai jamais trouvée en 35 ans de neurophysiologie. Toutes les neurosciences sont basées sur une pétition de principe, non démontrée mais acceptée par tous implicitement ou explicitement, que le cerveau est le siège de la conscience. C'est possible, mais on peut aussi très bien imaginer que le cerveau soit une antenne très sophistiquée d'une conscience extérieure. Les comas, les lésions cérébrales et les altérations consécutives de la conscience ne prouvent en aucune manière que la conscience est produite par le cerveau : ce n'est pas parce qu'un poste de télévision ne capte plus d'images, ou les capte mal, qu'il n'y a plus d'émissions télévisées. Si la conscience est « externe », sans doute le cerveau est impliqué d'une manière ou d'une autre (par exemple comme amplificateur, modulateur, etc.) mais on ne peut aller plus loin. Les fameuses expériences de mort imminente peuvent être réduites (assez difficilement en fait) à des processus neuronaux particuliers (encore inconnus), mais peuvent tout autant constituer aussi un indice pertinent du dualisme des substances (voir Spresser, 2018).

Comme l'indique Chalmers : « le noyau dur d'un programme est avant tout ce qui permet le mieux de la caractériser. Il est formé de quelques hypothèses théoriques très générales, base à partir de laquelle le programme doit se développer... le noyau dur d'un programme est rendu infalsifiable par « décision méthodologique et ses protagonistes ». Toute inadéquation entre le programme de recherche et les données d'observation est à attribuer, non pas aux hypothèses qui en constituent le noyau dur, mais à toute autre partie de la structure théorique » (Chalmers, 1990, p. 136-137). C'est exactement ce qui se passe dans le cas que nous étudions : le monisme physicaliste des neurosciences cognitives est devenu infalsifiable. On est alors surpris de voir à quel point belle rigueur revendiquée par les scientifiques les plus renommés comme par les chercheurs les plus ambitieux s'évapore sous la contrainte idéologique, leurs choix philosophiques, leur environnement paradigmatique, leurs allégeances sociales, l'influence de leurs réseaux occultes.

IV) Le mythe de l'objectivité³ de la conscience

Une autre anomalie significative que l'on retrouve dans l'approche neuroscientifique de la conscience est que celle-ci est considérée comme un objet, une chose qu'on peut extérioriser pour l'étudier. C'est ce qu'on appelle l'approche en 3^{ème} personne typique des sciences objectives ou positives (Depraz, 2014). Mais qui met cette conscience objet devant moi ? Qui fait l'expérience consciente de voir la conscience "détachée" devant soi ? Ne pouvons-nous pas objectiver uniquement des comportements moteurs ou linguistiques conscients montrant la présence d'une expérience consciente sous-jacente ? Dès lors qu'on parle de conscience, on en parle comme d'une chose objectivable. Mais dès lors que l'on parle d'expérience, on saisit que cette expérience ne peut être que le fait d'un sujet qui la vit, dans son for intérieur. Cette expérience consciente « c'est ce que cela fait de faire quelque chose, ou d'être quelque part, ou que se produise tel événement » (Nagel, 1974).

Ainsi, "L'expérience consciente n'est pas une chose qui peut être isolée par une dénomination ou une prédication. Ce n'est ni un objet, ni une propriété, ni un phénomène. Et pourtant, elle n'est pas rien ! - L'expérience consciente (la conscience) n'est pas une apparition mais le fait intégral de l'apparaître. C'est le prérequis, l'amont effectif de chaque investigation et de chaque attribution de sens à l'action" (Bitbol, 2014, p. 10,-11). En d'autres termes, avant toute investigation scientifique sur la conscience (ou l'expérience consciente, il y a ce moment conscient, cette expérience consciente originaire, qui consiste à vouloir faire justement l'étude de la conscience. Et ceci est vrai pour toute chose qui est portée à la connaissance. Ainsi, « la question de l'origine de la conscience renvoie ici automatiquement à l'origine de la question » (Bitbol, 2014, p. 19) ; et nous ajouterions, « toujours ». Ce fut ainsi démarche de Descartes (Descartes, 2010), puis celle de Husserl d'y chercher le fondement de toute connaissance (Husserl, 1992). Et c'est dans les *cogitationes*, les cogitations, la pensée consciente, qu'ils l'ont trouvé.

V) Le mythe de la genèse de la conscience par les neurones.

³ Objet animé, inanimé, inerte, concret, matériel, extérieur, éloigné, proche, observable, sensible, visible; objets environnants; distinguer, percevoir les objets (Centre National des Ressources Textuelles et Lexicales, CNRTL, <https://www.cnrtl.fr/definition/objectivité>).

Si poser la question de la conscience ou trouver une explication est déjà, en soi, une expérience consciente, penser à un neurone – ou à tout autre chose comme faire un protocole d'étude de la conscience – est une expérience consciente. Je ne peux envisager de mettre en évidence un neurone par histologie, l'enregistrer avec une électrode, en mettre en évidence les récepteurs synaptiques que si je suis conscient et que si ma conscience développe la notion de neurones, d'électrode etc.

Donc c'est l'expérience consciente du neurophysiologiste qui crée la notion de neurone, face à ce qu'il voit ou enregistre. Comment pouvons nous affirmer alors que les neurones créent la conscience ? Sans doute, dans le temps et par la multiplication des expériences conscientes des chercheurs en neurosciences, on peut affirmer que tel aspect de ces expériences conduit à un accord pour proposer que ce qu'on voit sur la coupe histologique s'appelle « neurone ». Il faut assumer le fait que les concepts scientifiques naissent d'expériences et de définitions convergentes. Ce sont des résidus ou des abstractions qui proviennent des expériences des scientifiques et cela inclut le concept de neurones, de cerveau et même cet objet d'étude appelé conscience... Comment les résidus d'abstraction pourraient-ils alors expliquer sérieusement ce que furent ces expériences initiales ?

En définitive comme l'a remarquablement dit Husserl, « nous ajoutons donc au monde de la vie - à celui qui dans notre vie au monde concret nous est toujours donné comme réel - un vêtement d'idées taillé dans l'infinie ouverture des expériences possibles, et qui lui va bien, celui des vérités que l'on appelle objectivement scientifiques » (Husserl, 2004, p. 60). Nos paradigmes scientifiques ne sont que des vêtements d'idées. Dès lors toute tentative de définition ou de catégorisation des types de conscience achoppe sur l'impossibilité de les séparer de l'expérience consciente et sur la versatilité intrinsèque de ces vêtements d'idées.

VI) Le mythe de l'efficience technologique.

Depuis le XIX^e siècle et en particulier au cours du XX^e siècle, nous voyons croître exponentiellement les progrès technologiques, dans tous les domaines, en particulier en biologie et médecine. Incontestablement, les progrès de la neurophysiologie et de l'imagerie (scanner X, ou IRM) ont une importance décisive en médecine en particulier depuis l'avènement de la numérisation et des calculateurs. De ce fait il existe une sorte de fascination pour ces très belles images, ces courbes complexes qui semble donner accès à l'essence même des phénomènes. Mais avant tout il nous faut garder à l'esprit la remarque de Merleau-Ponty : « Il y a aujourd'hui non dans la science mais dans une philosophie des sciences assez répandue, ceci de tout nouveau que la pratique constructive se prend et se donne pour autonome, et que la pensée se réduit délibérément à l'ensemble des techniques de prise ou de captation qu'elle invente. Penser c'est essayer, opérer, transformer, sous la seule réserve d'un contrôle expérimental où n'interviennent que des phénomènes hautement "travaillés" et que nos appareils produisent plutôt qu'ils ne les enregistrent » (Merleau-Ponty, 2002, p. 10). Tous nos outils travaillant les phénomènes biologiques convergent d'une manière ou d'une autre vers un seul type de mise en évidence : une variation de potentiel électrique. Nos outils de dosage chimique, d'enregistrement d'activité ou d'imagerie ne savent faire que cela : créer des représentations (cartes ou des courbes) d'évolution de potentiel (ou d'intensité) de courants électriques. Entre le phénomène biologique et la représentation par variation de courant, il existe toute une chaîne de processus (amplification, numérisation, extrapolations, calculs statistiques) qui, tous, peuvent être à d'origine d'erreurs qui se cumulent.

Et que nous disent ces phénomènes à propos de l'expérience consciente ? Pas grand-chose en fait. Car ce ne sont que des corrélats, des indices d'une activité cérébrale dont on ne peut saisir à quel point elle correspond à l'expérience consciente. Autant on peut être convaincus de leur utilité en médecine, comme moyens de diagnostic ou de suivi, autant dans le difficile problème des neurosciences cognitives, ils ne nous fournissent que de vagues indices, des ombres de l'expérience consciente. Nous sommes dans la même configuration que la caverne de Platon : nous ne voyons que les ombres de la conscience.

Quels sont ces indices ? En EEG le plus souvent, les corrélats sont des activités rapides de type gamma (40-100 Hz) qui signalement les liaisons à longue distance entre les neurones. Ces activités sont liées à la synchronisation des activités neuronales. La qualité de la liaison entre les activités de chaque zone corticale est évaluée sur la base de la cohérence de phase du signal EEG : les neurones cohérents "pulsent" en même temps. Quant à l'IRM fonctionnelle, elle ne fournit que des données d'anatomie fonctionnelle. La réponse à un « où » n'est en aucun cas de la réponse au « comment » (Vion-Dury, 2019) ; l'anatomie n'est pas de la physiologie. Par ailleurs, dans tous les cas, la résolution temporelle et spatiale (Vion-Dury, 2010) n'est pas adaptée à la complexité des processus sous-jacents à l'expérience consciente, qu'ils soient générés dans le cerveau ou reçus par lui. Enfin, concernant l'IRMf, les erreurs et artefacts expérimentaux sont si nombreux

qu'ils font mettre en doute la pertinence des conclusions tirées de nombreuses études utilisant cette méthode (Eklund et al., 2016).

Oui, nous avons d'extraordinaires outils technologiques mais en l'état, et probablement pour longtemps en raison de la complexité du problème scientifique et philosophique posé, ils ne nous sont que d'une piètre utilité pour comprendre l'essence de la conscience et de l'expérience consciente.

Une remarque supplémentaire doit être faite : si nous avons des corrélats électrophysiologiques, ou d'anatomie fonctionnelle, nous n'avons (à notre connaissance) aucun corrélat neurochimique qui puisse être lié à l'expérience consciente. Ce manque de ce type de corrélats neurochimiques conduit inévitablement à un manque de crédibilité quant aux explications neurophysiologiques de la conscience. Il en est de même pour l'absence générale de mention des cellules gliales dans les explications proposées. En réalité, le seul accès électrophysiologique, très limité cependant, que nous avons de l'expérience consciente est la technique du neurofeedback associée à une approche introspective de ce qui se passe dans le moment même du feedback (Bitbol, 2014, p. 562 *et seq.*). C'est également le cas du dispositif très particulier de la « *brainTV* » (Jerbi et al., 2009).

VI) Le mythe des modèles explicatifs de la conscience

Il est assez étonnant, et en même temps logique que la quasi-totalité des modèles proposés de la conscience (mais jamais de l'expérience consciente) repose à la fois sur a) l'approche électrophysiologique de réseaux de neurones activés, b) sur l'approche cybernétique qui fonde en grande partie les sciences cognitives (Dupuy, 2013, p. 60 *et seq.*), et c) sur la pensée de l'informatique contemporaine avec trois termes : l'information, le calculateur et le réseau internet. Comme nous avons pu le préciser pour la connaissance du cerveau et de son fonctionnement, il existe une « perméabilité épistémique » entre les moyens techniques d'une époque et les concepts explicatifs (Vion Dury, 2008). Nous assumons ici clairement une position constructiviste du savoir scientifique.

Nous suivons globalement dans ce rapide panorama des modèles explicatifs de la conscience la classification développée par Bitbol dans son livre sur l'origine de la conscience (Bitbol, 2014). La figure 1 synthétise ces différentes propositions. Les théories localisées de la conscience sont des théories qui traitent plus de la vigilance que de la conscience proprement dite dans la mesure où elles s'intéressent aux structures infra-corticales. Les théories généralisées de la conscience se répartissent en théories de la récurrence ou du feedback, soit en théories de l'unification cognitive de l'information.

A) Théories de la récurrence.

Dans les théories de la récurrence, l'idée centrale est que des boucles récursives génèrent les processus conscients. Soit il s'agit d'une récursivité de premier ordre (activités cycliques se bouclant sur elles-mêmes), soit d'une récursivité de second ordre (les activités cycliques se bouclant grâce à des boucles d'ordre supérieur, des boucles en position méta). Dans les théories de la récurrence de premier ordre, la conscience est définie comme un processus récursif (Lamme, 2018) : les états de conscience sont des états de résonance. Ce qui est inconscient correspond à de faibles résonances sensori-motrices. Ce qui est conscient correspond à des résonances sensorielles motrices amplifiées. Les théories de la récurrence du premier ordre ne sont pas des théories de l'émergence de la conscience. Ce sont des théories qui remplacent la conscience par des activités cycliques des neurones (théories éliminativistes).

Dans ces théories de la récurrence de second ordre, la conscience n'émerge qu'à partir du moment où les représentations des représentations se développent (Lau and Rosenthal, 2011). Cela nécessite de simples récurrences neuroélectriques dans les zones sensorimotrices et des récurrences de récurrences dans les zones associatives. Ceci entraîne la présence de 3 niveaux de génération de la conscience : a) la représentation perceptive primaire, b) la représentation de la représentation perceptive primaire (conscience réfléchie) et c) la représentation comme miene de la méta-représentation (conscience de l'identité, auto-réflexive).

La théorie d'Edelman (Edelman, 1992) (une approche récursive du second ordre) utilise concept du bootstrapping⁴, un concept qui vient à la fois des statistiques et de la physique quantique. La théorie

⁴ Le bootstrap est une méthode d'analyse statistique d'inférences basées sur la réplication multiple des données à partir du jeu de données étudié, selon les techniques de rééchantillonnage. Le bootstrap (en physique des particules) est l'auto-consistance. Une particule nucléaire a trois rôles différents : a) un rôle

d'Edelman combine le bootstrapping avec une sélection darwinienne des neurones. Dans la théorie d'Edelman, le système n'est pas représentatif : la conscience est le présent dont on se souvient par des réentrées de divers types. Une fois que les circuits réentrants appropriés sont mis en place dans le cerveau, le processus de bootstrapping se déroule simultanément et en parallèle dans toutes les modalités sensorielles permettant la construction d'une scène complexe.

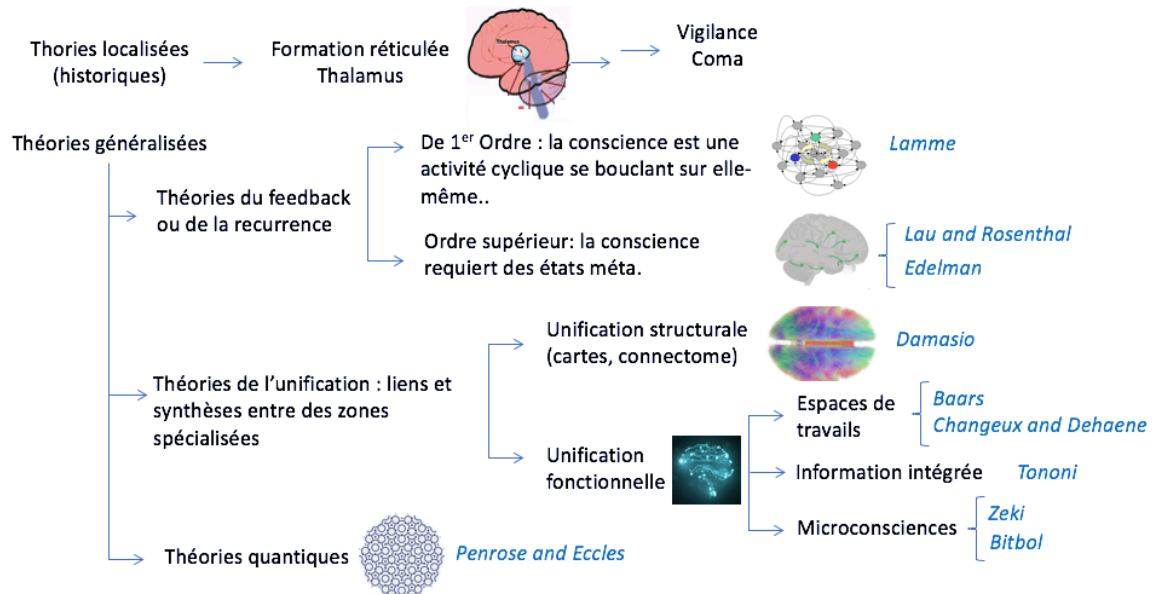


Figure 1 : les principales théories neuroscientifiques explicatives de la conscience.

B) Théories de l'unification structurale.

Damasio (Damasio, 2002) pour sa part postule la superposition des cartes neurales avec comme critère de conscience la réflexivité. Il distingue 3 aspects de la conscience : le proto-soi (homéostasie non consciente et son évaluation), la conscience centrale (le sentiment même de soi-même comme saisie sensible et forme non développée d'autoréflexion, connaissance de sa propre existence) et la conscience étendue menant à l'élaboration temporelle et au moi autobiographique.

C) Théories unificatrices de l'espace de travail:

Dans la théorie de l'espace de travail global (global workspace, GW) de Baars (Baars, 2005), la conscience est pensée comme un "tableau noir" dans un ensemble distribué de sources de connaissances, qui peut résoudre en coopération des problèmes qu'aucun élément constitutif ne pouvait résoudre seul. C'est une scène de théâtre centrale où les acteurs centraux sont d'abord invisibles (inconscients) dans leurs ailes spécialisées et se rendent conscients sous la lumière de la réflexivité. Elle implique des méta-réseaux dynamiques synchronisés à grande échelle

La théorie de l'espace de travail neuronal global (GNW) de Dehaene et Changeux (Dehaene and Changeux, 2011) s'inspire de la théorie de Baars. C'est une conception hautement dynamique avec des méta-réseaux étendus, alternativement en formation puis en fragmentation avec des processus d'ignition (recrutement de réseaux de plus en plus grands (ou nombreux) sous l'effet d'une activité neuronale accrue dans un réseau donné. L'accès conscient dans l'espace de travail global est dû à une activation (ignition) de décharges neuronales étendues à plusieurs réseaux. En accord avec la notion de présent effectif de James, la GNW ne conçoit pas un flux de conscience continu, mais des moments cycliques d'émergence et de disparition de la conscience unifiée.

de constituant des ensembles composés, b) un rôle de médiateur de la force responsable de la cohésion de l'ensemble composé, c) un rôle de système composé" (Nicolescu, 2012, p. 95).

D) Théorie de l'information intégrée.

La théorie de l'information intégrée (TII) de Tononi (Tononi and Koch, 2015) précise ce qu'est l'expérience et quels types de systèmes physiques peuvent en être dotés. Elle le fait en partant de l'expérience elle-même, par le biais de cinq axiomes : existence intrinsèque, composition, information, intégration et exclusion. Elle en déduit cinq postulats sur les propriétés requises des mécanismes physiques pour soutenir la conscience. La théorie fournit un compte rendu de principe de la quantité et de la qualité d'une expérience individuelle (un quale), et un calcul pour évaluer si un système physique particulier est conscient ou non et de quoi. La théorie soutient que la conscience est une propriété fondamentale que possèdent les systèmes physiques ayant des propriétés causales spécifiques. Elle prédit que la conscience est graduée, qu'elle est commune aux organismes biologiques et qu'elle peut se manifester dans certains systèmes très simples.

E) Théories des microconsciences.

La théorie des micro-consciences de Zeki part de la modularité des perceptions visuelles (Zeki, 2008). Chaque quale (sensation visuelle) est associée à une région du cerveau qui génère la conscience (couleur en V4, mouvement en V5). Certains patients présentant des lésions du cortex visuel peuvent être conscients du mouvement sans conscience des couleurs. L'appréhension du mouvement en V5 n'est pas inconsciente, et la dynamique intégrative n'est pas absolument nécessaire, afin que la conscience puisse naître. Dans cette théorie, les microconsciences présentes dans des processus sensoriels disparates convergent vers des macroconsciences réalisant une conscience globale (non réflexive, *awareness*) de la chose sentie. Ces microconsciences convergent vers une conscience unifiée

Bitbol propose une extension phénoménologique de la théorie de Zeki : la théorie des ébauches conscientes multiples (TECM) (Bitbol, 2014, p. 521 *et seq.*). Pour lui, les microconsciences seraient soit transcrites dans une préverbalisation de séquences vécues, soit constitueraient une atmosphère de fond. Les microconsciences pré-verbalisées seraient transcrites dans un récit qui est ensuite incorporé dans un cadre autobiographique. Le rapport verbal n'est rien d'autre que la transcription des séquences vécues qui a été élevée au niveau du récit.

F) Physique quantique

La physique quantique est souvent convoquée pour essayer de comprendre la conscience comme c'est le cas des propositions d'Eccles et de Penrose par exemple (Eccles, 1993, p. 252 *et seq.* ; Penrose, 1995), plaçant la conscience au niveau des processus atomiques. Pour revue sur ce sujet voir Uzan (2010)

Nous n'avons pas ici épuisé la totalité des propositions. Le lecteur trouvera chez Eccles la discussion argumentée de quelques-unes d'entre elles et d'autres également (Eccles, 1997, p. 45). Multiples, elles génèrent l'impression d'un chaos explicatif. Mais ce n'est en général pas bon signe de trouver autant de propositions explicatives différentes et parfois opposées pour un problème unique. Cela signifie qu'aucune proposition, même si elle semble convaincante n'est suffisamment solide. Peut-être chacune d'elles donne-t-elle un accès au processus global, comme si elles étaient un des brins d'une pelote de fils emmêlés qu'on tirerait sans voir l'emmêlement.

VII) Conclusion. Pourquoi cette structure mythique des neurosciences de la conscience ?

Nous avons noté, dans le cours de ce texte, quelques points délicats qui restent encore, non seulement irrésolus mais en quelque sorte écartés ou déniés comme étant indignes d'une approche scientifique : le dualisme corps esprit, le problème des expériences de mort imminente, la production de la conscience dans ou hors du cerveau, l'insuffisance de nos corrélats neurophysiologiques.

Mais il existe d'autres phénomènes incompréhensibles qui remettent en question la problématique de la conscience, au nombre desquelles les synchronies (relations non causales) (Jung, 1988), la présence d'entités (fantômes) de parents décédés de patients qui apparaissent dans les psychothérapies, les phénomènes de prescience, certains moments mystiques etc.

Toutes ces questions posent celle de l'âme. Carl G. Jung pose la question de l'âme et de la vie et remplace une conception corps-esprit de la psyché par une conception corps-conscience-âme. Pour lui, l'âme « appartient au fait qu'il y a plus obscur et mystérieux parmi tout ce qu'il est donné à notre conscience de rencontrer... Celui qui veut étudier l'âme ne doit pas la confondre avec sa propre conscience, sinon il

obscurcit l'objet de sa recherche à ses propres yeux ... Rien n'est plus incommensurable que la réalité de l'âme et les réalités de notre conscience. Vouloir en mesurer une par les autres serait un grave malentendu » (Jung, 1995, p. 32-33). Sans doute la notion d'âme renvoie à des approches que les scientifiques considèrent comme irrationnelles ou dépassées, mais à notre sens la question reste ouverte, dès lors que l'on considère que le progrès technologique ne va pas forcément avec un progrès conceptuel.

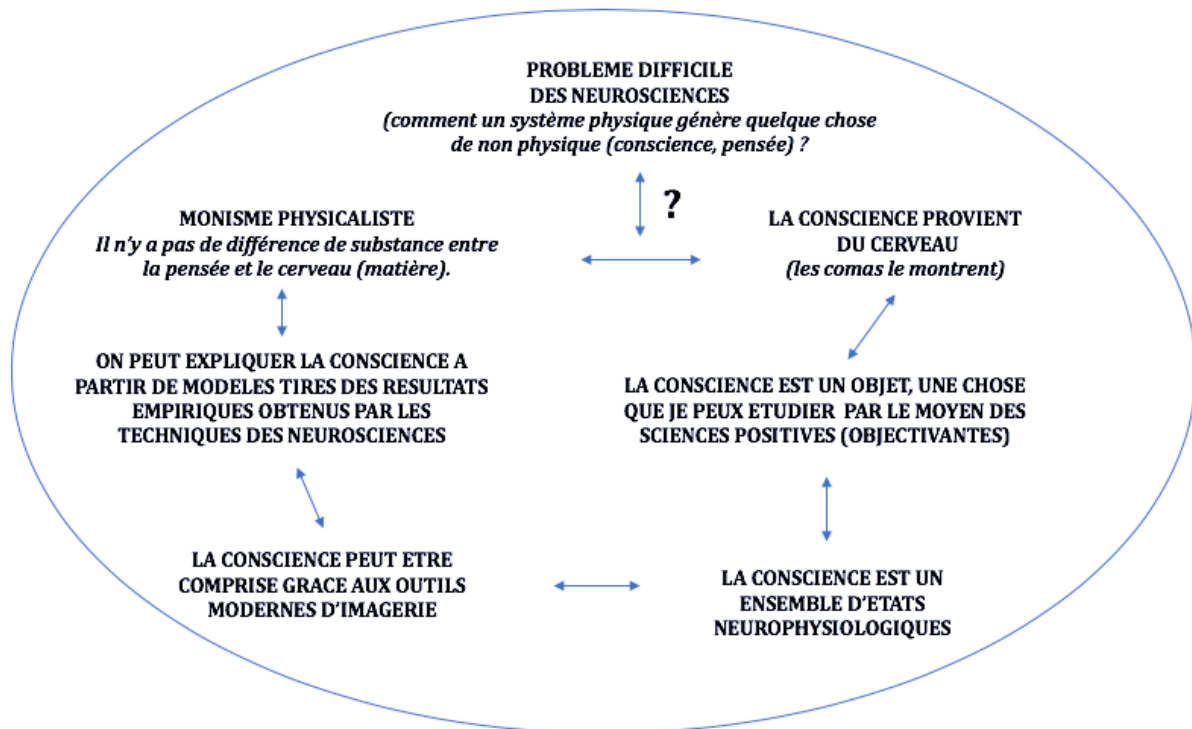


Figure 2 : le complexe mythique généré par les neurosciences autour de l'énigme de la conscience.

Pourquoi donc tous ces mythes neuroscientifiques, convergent vers un complexe mythologique (figure 2) ? À nouveau nous nous référerons à Jung. Pour lui « le mythe n'est pas un phantasme infantile ; il est une nécessité essentielle de la vie primitive » (Jung, 2014, p. 77). La pensée dirigée (réflexive) est limitée. Et c'est « à travers la pensée imaginative que s'établit la liaison entre pensée dirigée et les « couches » les plus lointaines de l'esprit humain » (*idem*, p. 83).

Quelle est la fonction de ces mythes scientifiques, en particulier, à propos de la conscience ? Il nous semble, d'une part qu'ils sont en rapport avec le refus profond des mythes immémoriaux qui apparaissent indignes des humains aussi rationnels que ceux du XXI^e siècle et, d'autre part, qu'ils montrent une volonté de contrôle de l'expérience consciente dans lequel les neuroscientifiques sentent bien qu'existe une part inquiétante et étrange de processus inconscients fantasmatiques. Car, pour ne pas voir, pour ne pas accepter de regarder l'imaginaire - notons que l'imagination, la plus puissante fonction de notre esprit n'est quasiment jamais étudiée dans les neurosciences cognitives - , pour ne pas se confronter à ce chaos primordial de la vie inconsciente, alors ils inventent des modèles en apparence rigoureux et qui ne sont que de pitoyables assemblages de concepts inadéquats, de résultats empiriques problématiques, de prétentions sociales. Qui a saisi, au travers des trances psychothérapeutiques (en hypnose, en EMDR ou autrement), l'importance des archétypes et des processus inconscients dans l'expérience consciente de chacun (laquelle s'inscrit dans une histoire unique) voit bien que les impensés des neurosciences de la conscience discréditent ces approches neuroscientifiques, excepté aux yeux des adeptes les plus rigides et bornés du scientisme.

Au fond la genèse de ce complexe mythologique des neurosciences autour de l'explication de la conscience relève de la difficulté à supporter cette énigme incontournable et de la difficulté à accepter la nescience, c'est-à-dire l'incapacité radicale d'accès à certaines connaissances. Cela s'appelle la finitude.

Références.

- Arnaud, P. (1993). Cours de chimie physique (Paris: Dunod).
- Baars, B.J. (2005). Global workspace theory of consciousness: toward a cognitive neuroscience of human experience. *Prog. Brain Res.* 150, 45–53.
- Barthes, R. (1957). Mythologies (Paris: Seuil).
- Bayne, T., Hohwy, J., and Owen, A.M. (2016). Are There Levels of Consciousness? *Trends Cogn. Sci. (Regul. Ed.)* 20, 405–413.
- Bergson, H. (2012). La pensée et le mouvant essais et conférences (Paris: Presses universitaires de France).
- Bitbol, M. (2014). La conscience a-t-elle une origine ? Des neurosciences à la pleine conscience : une nouvelle approche de l'esprit. (Paris: Flammarion).
- Bourdieu, P. (1997). Les usages sociaux de la science : Pour une sociologie clinique du champ (INRA).
- Chalmers, A.F. (1990). Qu'est-ce que la science? (Le Livre de Poche).
- Damasio, A.R. (2002). Le sentiment même de soi: corps, émotions, conscience ([Paris]: Éditions O. Jacob).
- Dehaene, S., and Changeux, J.-P. (2011). Experimental and theoretical approaches to conscious processing. *Neuron* 70, 200–227.
- Depraz, N. (2014). Première, deuxième, troisième personne (Bukarest: Zeta Books).
- Descartes, R. (2010). Méditations métaphysiques (Paris: Quadrige/PUF).
- Dupuy, J.-P. (2013). Aux origines des sciences cognitives (La Découverte).
- Eccles, J. (1997). Comment la conscience contrôle le cerveau. (Fayard).
- Eccles, J.-C. (1993). Evolution du cerveau et création de la conscience. A la recherche de la vraie nature de l'homme (Paris: Flammarion).
- Edelman, G.M. (1992). Biologie de la conscience (Paris: Odile Jacob).
- Eklund, A., Nichols, T.E., and Knutsson, H. (2016). Cluster failure: Why fMRI inferences for spatial extent have inflated false-positive rates. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 113, 7900–7905.
- Fisette, D., and Poirier, P. (2002). Philosophie de l'esprit. État des lieux. (Vrin).
- Hugelin, A. (1976). L'activation. Physiologie des états de veille et de sommeil. Electroencéphalogramme. In *Physiologie. Tome II: Système Nerveux, Muscle*, (Paris), p. 1818.
- Husserl, E. (1985). Idées directrices pour une phénoménologie (Gallimard).
- Husserl, E. (1992). L'idée de la phénoménologie : Cinq leçons (Paris: Presses Universitaires de France - PUF).
- Husserl, E. (1998). De la synthèse passive (Jérôme Millon).
- Husserl, E. (2004). La Crise des sciences européennes et la phénoménologie transcendantale (Gallimard).
- Jerbi, K., Freyermuth, S., Minotti, L., Kahane, P., Berthoz, A., and Lachaux, J. (2009). Chapter 12 Watching Brain TV and Playing Brain Ball: Exploring Novel BCI Strategies using Real-Time Analysis of Human Intracranial Data. In *International Review of Neurobiology*, (Academic Press), pp. 159–168.
- Jox, R.J., Bernat, J.L., Laureys, S., and Racine, E. (2012). Disorders of consciousness: responding to requests for novel diagnostic and therapeutic interventions. *Lancet Neurol* 11, 732–738.
- Jung, C.-G. (1988). Synchronicité et Paracelsica (Paris: Albin Michel).
- Jung, C.-G. (1993). Psychologie de l'inconscient (Paris: Georg Editeur).
- Jung, C.-G. (1995). L'âme et la vie (Paris: Le Livre de Poche).
- Jung, C.-G. (2014). Métamorphoses de l'âme et ses symboles (Chêne-Bourg: Le Livre de Poche).
- Kuhn, T.-S. (2008). La structure des révolutions scientifiques (Flammarion).
- Lamme, V.A.F. (2018). Challenges for theories of consciousness: seeing or knowing, the missing ingredient and how to deal with panpsychism. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 373.
- Lapassade, G. (1987). Les États modifiés de conscience (Paris: Presses Universitaires de France - PUF).

- Lau, H., and Rosenthal, D. (2011). Empirical support for higher-order theories of conscious awareness. *Trends Cogn. Sci. (Regul. Ed.)* 15, 365–373.
- Leclerc, B. (2008). Phénoménologie et pragmatisme : y a-t-il rupture ou continuité entre attitudes théoriques et attitudes pratiques ? *Bulletin d'analyse Phénoménologique IV*, 81–123.
- Merleau-Ponty, M. (2002). *L'oeil et l'esprit* (Paris: Gallimard).
- Nadeau, R. (1999). *Vocabulaire technique et analytique de l'épistémologie* (Presses Universitaires de France - PUF).
- Nagel, T. (1974). What is it like to be a bat ? *The Philosophical Review* 83, 435–450.
- Nicolescu, B. (2012). *Nous, la particule et le monde* (Fernelmont: EME).
- Penrose, R. (1995). *Les ombres de l'esprit: à la recherche d'une science de la conscience* (Paris: InterEditions).
- Ragazzoni, A., Cincotta, M., Giovannelli, F., Cruse, D., Young, G.B., Miniussi, C., and Rossi, S. (2017). Clinical neurophysiology of prolonged disorders of consciousness: From diagnostic stimulation to therapeutic neuromodulation. *Clin Neurophysiol* 128, 1629–1646.
- Roustant, F. (2008). *Savoir attendre : Pour que la vie change* (Paris: Odile Jacob).
- Sprenger, S. (2018). *La mort dans l'âme : approche en phénoménologie expérientielle des expériences de mort imminente*. Médecine. Aix Marseille Université.
- Tononi, G., and Koch, C. (2015). Consciousness: here, there and everywhere? *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 370.
- Uzan, P. (2010). *Conscience et Physique Quantique*. Paris Sorbonne.
- Vion Dury, J. (2008). Le monde imaginaire des neurobiologistes ou comment a-t-on toujours rêvé d'un cerveau qui n'existait pas. In « *La Construction Des Concepts Scientifiques. Entre l'artéfact, l'image et l'imaginaire* », (Paris: Vion-Dury J. et Clarac F), pp. 112–138.
- Vion-Dury, J. (2010). Remarques épistémologiques sur l'exploration cérébrale : à propos de l'IRM et l'EEG. *L'Évolution Psychiatrique* 75, 621–632.
- Vion-Dury, J. (2019). De la neurophysiologie sèche à la neurophysiologie humide : Entre mythologies neuroscientifiques et incertitudes psychiatriques. *Annales Médico-Psychologiques* 177, 273–278.
- Wu, D., Cai, G., Zorowitz, R.D., Yuan, Y., Wang, J., and Song, W. (2011). Measuring interconnection of the residual cortical functional islands in persistent vegetative state and minimal conscious state with EEG nonlinear analysis. *Clin Neurophysiol* 122, 1956–1966.
- Zeki, S. (2008). The disunity of consciousness. *Prog. Brain Res.* 168, 11–18.