Un ou plusieurs inconscients dans nos neurones ?

La notion d'inconscient ne va pas forcément de soi pour les neurosciences. En parler facilite néanmoins la compréhension de processus qui agissent et réagissent à tout moment dans la façon dont nous percevons notre monde interne et alentours. Les docteurs Morar, Ducreux et Knafo nous proposent quelques points de repère importants.

Lors d'un enseignement, un étudiant m'a posé une question qui m'a laissée sans voix durant quelques secondes : « Quand vous nous dites "inconscient", de quel inconscient parlez-vous ? » J'ai alors compris qu'il existe un écart de langage non négligeable, que je n'avais pas pris en compte. Pour moi, il n'y en a qu'UN SEUL, et dans ce « un seul » le conscient se mélange à l'inconscient, comme un ballon fermé, à l'intérieur duquel il existe une toile d'araignée en 3D (même si certaines modélisations vont jusqu'à onze dimensions du temps et de l'espace !), une toile extrêmement dense, composée de milliards de neurones et de milliards de fibres entrelacées (4 km/mm³). Les humains adultes possèdent 86 à 100 milliards de neurones (seulement 800 millions chez nos amis les chats), 100 billions de cellules gliales et 160 trillions de synapses. Pour supporter cette construction, le cerveau utilise 20 % de la totalité de l'énergie humaine pour seulement 2,5 % du poids de l'organisme. Les neurones se connectent entre eux par une dense toile de câbles connecteurs (axones et dendrites), pour former une architecture hiérarchisée et dynamique dont les plus gros points de connexion sont appelés des hubs[1], ou plaques tournantes, représentant des endroits stratégiques dans la circulation et le traitement de l'information.

Les milliards des neurones qui composent les hubs ont la capacité de travailler en série et en parallèle en même temps – d'où les modèles quantiques du fonctionnement cérébral qui embrasent actuellement la toile des réseaux sociaux avec de nombreux écrits plus ou moins scientifiques. Dans cet immense mélange se trouvent le Conscient et l'Inconscient qui en fait ne forment qu'UN. La séparation – quoique totalement illusoire – est parfois utile à faire dans l'étude de l'inconscient, car la méthodologie passe par ce qu'il (l'inconscient) veut

1. *Hub* : Plateforme, structure logistique où sont acheminés plusieurs flux d'information pour être triés, remodelés et réacheminés. Organisation permettant une économie d'énergie et de temps.

L'induction hypnotique change le fonctionnement habituel du Mode par Défaut

bien nous donner comme résultat par le biais de la composante consciente. À certains moments, l'activité de ces circuits va dépasser un seuil (espace/temps), ouvrant la voie à son passage vers l'espace conscient. En pratique, on a l'habitude que les processus inconscients et conscients perceptuels soient parfaitement séparés et indépendants. Cette habitude est la pierre angulaire des théories actuelles de la conscience (que proposent Dehaenne, Changeux, Naccache, etc.).

1. Silvia Morar est neurochirurgienne, référente au Centre de Coordonnation des Maladies Rares. Elle enseigne l'hypnose et hypnoanalgésie à Université Paris-Sud. Elle pratique l'hypnoanalgésie en neurochirgrgie et dans le traitement des douleurs neuropathiques.

2. Le professeur **Denis Ducreux** est Chef du Service de Neuroradiologie au CHU Bicêtre. Il est le créateur du Logiciel BrainAnalyst, cofondateur de la start-up BrainAnalyze, spécialisé dans les pathologies Tumorales cérébrales et médullaires, les TC, PTSD et Dépression.

3. Le docteur **Steven Knafo** est neurochirurgien, chef de clinique à l'hôpital Bicêtre. Il exerce également au Centre de référence des Maladies Rares C-MAVEM.

MODE PAR DÉFAUT : PAS DE REPOS POUR NOTRE CERVEAU

Longtemps, les neuroscientifiques ont pensé que les circuits cérébraux étaient inactifs au repos, et les hypnothérapeutes qu'il était dans un état modifié de conscience (la transe hypnotique quotidienne...). Mais les études en imagerie ont montré que l'activité cérébrale augmentait au repos de 70 % par rapport à une activité exécutive, comme la réalisation d'une tâche. Raichle l'a nommé le Mode par Défaut (*Default Mode* ou *Resting State*) et ce type de fonctionnement est un processus dynamique d'activité de certaines régions cérébrales en dehors de toute activité exécutive consciente ou inconsciente. Il est lié à la pensée, rêverie diurne, mémoire épisodique, ou conscience de soi. Les relais majeurs du mode par défaut sont le cortex préfrontal médian (qui gère habituellement les différents aspects de notre état émotionnel ainsi que la façon d'imaginer ce que pense autrui) et le cortex pariétal médian (gyrus angulaire, précuneus antérieur gauche, cortex cingulaire postérieur, région médiane préfrontale, cortex cingulaire antérieur, sulcus médian frontal, sulcus supérieur gauche, et cortex orbito-frontal gauche). Pour porter son attention vers le monde, il faut éteindre une partie du soi, donc éteindre le Mode par Défaut. L'activité du Mode par Défaut est anti-corrélée avec l'activité des structures impliquées dans les mécanismes attentionnels aux stimuli extérieurs (conscients et/ou inconscients). Il existe une alternance estimée à trois fois par minute : les structures corticales impliquées dans les processus attentionnels vont s'activer périodiquement, ce qui déclenche l'inactivation des centres corticaux du Mode par Défaut. Ce processus a comme conséquence la « sortie de la rêverie », la vérification du monde extérieur et/ou intérieur, ou la préparation de la focalisation sur une tache exécutive.

L'induction hypnotique change le fonctionnement habituel du Mode par Défaut et active les régions attentionnelles préfrontales, habituellement silencieuses en Mode par Défaut (Deeley 2012). Le Mode par Défaut lors de l'hypnose montre une augmentation de la connectivité dans sa partie antérieure et une diminution des connexions postérieures et parahippocampiques probablement liées à une conscience de soi altérée et à l'amnésie post-hypnotique.

Des modelés divers et variés ont vu le jour, certains (assez compliqués) mathématiques, respectant les lois de physique générale, newtonienne, d'autres tenant compte du théorème d'incomplétude de Gödel, d'autres de type quantique. Ces derniers sont probablement les plus proches de la réalité comme celui d'Antoine Suarez qui considère que la liberté et la créativité excluent le fonctionnement cérébral selon des séquences causales d'événements. Donc le Hasard Quantique est la condition du libre arbitre. Mais comme nous le verrons plus loin, le libre arbitre conscient est seulement celui de refuser.

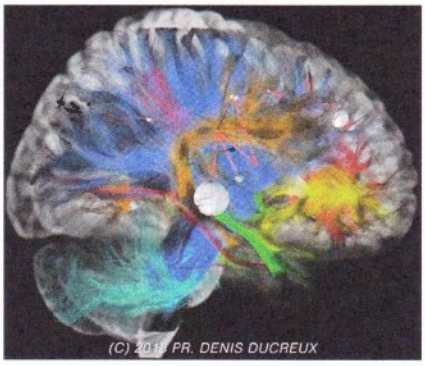
Mécanismes de l'attention inconsciente

La notion d'inconscient revêt de très nombreuses définitions, depuis le modèle freudien, le modèle archétypal de Jung, le modèle de Kahnemann et Tversky (*Prospect Theory*). Du point de vue des neurosciences, l'inconscient est étudié et compris seulement par son aspect cognitif, émotionnel, neuro-processuel, pharmacologique et légal. Pour beaucoup, l'inconscient représente une activation endogène à basse fréquence avec haute amplitude des structures limbiques, subordonnées aux structures composant le Mode par Défaut (Elman, 2018).

Quelques exemples de fonctionnement inconscients : on connaît bien la perception subliminale ; citons aussi Chen qui a montré que les stimuli non conscients de menace peuvent influencer la perception visuelle, ou encore Dijksterhuis et Nordgren qui ont quant à eux démontré que la pensée inconsciente est distincte de la pensée intuitive et notamment qu'elle a un caractère rationnel. Il est ainsi bien connu que les représentations non-cognitives, non abstraites (morphologie et lettres d'un mot) font l'objet d'un traitement au niveau inconscient.

Il y a un énorme fossé entre ce que nous croyons savoir sur notre fonctionnement, et les résultats retrouvés en laboratoire

Des nombreuses recherches ont utilisé une grande variété de paradigmes expérimentaux pour démontrer la perception inconsciente. Dans le *Masqued-Priming Expriment*, par



© Crédit photo Pr Denis Ducreux

exemple, le stimulus est présenté de façon très brève et masqué de façon à être totalement indétectable consciemment. Il est néanmoins perçu de façon inconsciente car tous les stimulis sont prioritaires et ont un effet sur les réponses comportementales en aval. Il existe par ailleurs des preuves expérimentales de l'existence de réponses inconscientes, une forme de contrôle cognitif inconscient, nous pouvons ainsi comprendre le sens d'un mot en dehors de l'accès à la conscience. Mais ces processus peuvent atteindre des niveaux très abstraits. Lors de la technique de présentation visuelle subliminale (brève présentation excluant l'accès à la conscience), on détecte une activation de l'amygdale reproductible, liée à la valeur émotionnelle des mots inconsciemment perçus, il s'agit d'un décodage inconscient de la signification des mots.

THE HARD PROBLEM

Afin d'essayer de comprendre le fonctionnement de l'inconscient, la voie incontournable est le Conscient. Or, celui-ci est déjà très difficile à cerner. Le « *hard problem of consciousness* » déclare qu'il sera toujours impossible à la science d'apporter une explication satisfaisante à la question : Qu'est-ce que la conscience ?

Comment font les neurones, les neurotransmetteurs, les molécules et l'ensemble de ce « staff » cérébral pour créer l'expérience abstraite de la conscience de soi et du monde ?

Les vingt-cinq dernières années ont vu une explosion de travaux scientifiques dans ce domaine et les nouvelles technologies ont fourni aux neurosciences de nombreux outils pour étudier le fonctionnement cérébral. Une fois expliqués les événements à l'intérieur de nos cerveaux et de nos corps, ce mystère *a priori* insoluble devrait commencer à disparaître. C'est du moins ce qui est prévu. Mais de nombreuses questions subsistent et, paradoxalement, ne cessent d'augmenter de façon exponentielle au fur et à mesure que les découvertes neuroscientifiques progressent. On ne comprend toujours pas comment l'expérience subjective relie l'expérience consciente de notre vie et l'émergence de la conscience. C'est une des questions les plus mystérieuses des neurosciences, question que le philosophe David Chalmers a nommée « *le problème difficile* » (*the Hard Problem*).

Il y a un énorme fossé entre ce que nous croyons savoir sur notre fonctionnement, et les résultats retrouvés en laboratoire. Un point de vue traditionnel depuis William James (toujours valable aujourd'hui et confirmé par les études) est que la construction de l'expérience consciente dépend des mécanismes attentionnels : l'expérience phénoménologique d'un individu correspond à ses attentes. La réalité est « *sélectionnée, transformée et adaptée* » aux attentes conscientes et inconscientes de l'individu (Chelazzi, 2018). Dans une revue de la littérature, Kosh et Tsuchiya (2007) ont montré que l'attention et la conscience sont deux processus neuronaux distincts. Pour que le processus neuronal de l'attention consciente et/ou inconsciente se focalise vers un but, il est absolument nécessaire que certaines structures corticales s'activent et que d'autres se taisent. Les centres impliqués dans l'attention (sulcus pariétal bilatéral, préfrontal antérieur, et latéral, insula antérieur, bilatéral, gyrus cingulaire dorsal antérieur dorsal, aires supplémentaires motrices, gyrus médian temporal bilatéral) constituent deux voies : la voie dorsale, *top down*, près du corps (« bercer l'enfant ») et la voie ventrale, loin du corps, *bottom up* (« échapper au tigre »).

La focalisation de l'attention se produit essentiellement en dehors de la conscience. Les processus inconscients sont beaucoup plus rapides que ceux conscients (la réponse de l'amygdale à un stimulus est de 150 millisecondes, la réponse consciente est de 750 millisecondes). Dans l'hémisphère droit, la région de la jonction temporo-pariétale, représentée par la partie ventrale du lobule pariétal inférieur et par la partie caudale du gyrus supérieur temporal, constitue un hub qui intègre une grande quantité d'informations sensorielles et sensitives, et a comme pour rôle l'interface avec les centres impliqués dans les mécanismes attentionnels (la voie dorsale de l'attention). De façon inattendue, il a été constaté une activation importante des centres impliqués dans les mécanismes attentionnels non conscients à des énoncés non-congruents comme « pensez à un singe assis dans votre cuisine », le but est de faciliter l'accès de l'information au niveau conscient. Même si l'attention semble être guidée par un désir conscient, et être consécutive à des stimulations évidentes et pertinentes, de nombreuses études montrent le contraire. Les résultats mettent en évidence que ce ne sont ni les facteurs *top down*, ni *bottom up*, qui guident l'attention, mais des mécanismes de récompense, facteurs motivationnels et émotionnels, activations des parties de la mémoire, facteurs contextuels et signaux corporels ; ces derniers étant tous en dehors du champ de la conscience.

> **Les processus inconscients sont beaucoup plus rapides que ceux qui sont conscients**

Dans ces processus inconscients, un rôle important est tenu par l'amygdale ainsi que par des structures appartenant au système limbique, des structures corticales, comme le cortex pré frontal. Il est démontré depuis longtemps

Même si l'attention semble être guidée par un désir conscient, et être consécutive à des stimulations évidentes et pertinentes, de nombreuses études montrent le contraire

que l'attention peut être dirigée vers un stimulus visuel en l'absence de la perception consciente de ce stimulus. Les processus conscients sont loin d'être une condition *sine qua non* dans les mécanismes attentionnels. La prise de décision (bien sûr toujours inconsciente au départ, malgré notre certitude de prendre les décisions consciemment) est fortement dépendante de l'attention non consciente dirigée par les circuits limbiques, et notamment ceux de la récompense. Grâce à la plasticité cérébrale, des circuits se forment en permanence et au fur et à mesure qu'un circuit est utilisé, il va se renforcer. Au départ, l'information circule (quel qu'en soit le sens, *bottom up* ou *top down*) sur une départementale puis, avec le renforcement, sur une nationale et enfin sur de véritables autoroutes. Pour se débarrasser des circuits anciens (« autoroutes délabrées »), les cellules gliales pratiquent « l'élagage synaptique » durant le sommeil, en reconnaissant les connexions peu utilisées car parquées par une protéine (la C1q).

Au départ, l'information circule sur une départementale puis, avec le renforcement, sur une nationale et enfin sur de véritables autoroutes

Qui est le capitaine et où est-il ?

Les nombreuses études sur la prise de décision consciente et inconsciente ont mis en évidence et prouvé ce leurre selon lequel la conscience dirige notre vie et notre esprit. À la question « qui est le capitaine ? », la réponse est facile. Il est bien établi maintenant que toute décision que nous prenons est d'abord totalement inconsciente et nous sommes seulement « informés » au niveau conscient de la conclusion finale (choix parmi un grand nombre). L'activité cérébrale d'un humain précède la prise de décision consciente, comme si notre inconscient ne faisait que nous informer de ce que nous décidons de vouloir. En bref, nous ne choisissons pas consciemment nos pensées ou nos sentiments, nous en prenons conscience et nous avons l'illusion de décider... Le capitaine est donc notre inconscient.

Paradoxalement, à la question « où est le capitaine ? », la réponse est plus compliquée. D'une part à cause des suppositions que certaines théories soulèvent (Jung, Varela...), et d'autre part à cause de l'intrication fonctionnelle au niveau neuronal.

La perception inconsciente décrit une situation où la prise de décision et le comportement d'un sujet sont influencés par un stimulus qui n'accède pas

à la conscience. Depuis plus de trente ans, des techniques de neuro-imagerie et de stimulation cérébrale ont montré qu'on peut déterminer quel choix décisionnel une personne va faire avant qu'elle ait pris la décision consciente ; le choix est donc prédéterminé au niveau inconscient.

Les potentiels d'activation apparaissent minimum 350 ms avant la prise décision consciente ; Soon (2008) a utilisé l'IRM fonctionnel pour prévoir si un bouton sera appuyé par les sujets avec l'index gauche ou l'index droit. Les résultats ont montré que la décision inconsciente de choix (droit ou gauche) peut être prise jusqu'à 10 secondes avant que le sujet ait conscience de sa décision.

Les stimulations subliminales n'influencent pas seulement les réponses motrices mais aussi les mécanismes de contrôle cognitif (Rahnev, 2012), les processus volontaires exécutifs, et les réponses dans la demande de faire des libres choix (Parkinson, 2014). Cependant, les philosophes ont bien résisté à ces résultats qui mettent en question le libre choix et favorisent un certain degré de déterminisme.

Par exemple, Angela Sirigu montre que le potentiel de préparation du mouvement survient avant que la personne prenne la décision consciente de réaliser le mouvement. Le cerveau préfère anticiper que réagir à une situation. La partie consciente a seulement le choix de refuser et ce choix a seulement 200 millisecondes environ pour se manifester. Le chercheur américain Libet a démontré que la décision consciente était initiée par des processus inconscients et une vague d'activité corticale dénommée le potentiel de préparation (*Readiness Potential*) peut être mis en évidence avant la prise de décision consciente. De quelle façon des processus inconscients peuvent savoir à l'avance quelle décision une personne va prendre, à un moment dans le temps où ils n'en sont pas sûrs eux-mêmes... ? Cette observation retrouvée dans de nombreuses études neuroscientifiques a été interprétée comme une preuve du déterminisme éliminant le « libre choix », lequel ne serait alors qu'une illusion. Nos décisions sont donc en réalité prédéterminées par des processus inconscients, elles ne résultent pas du « moi » conscient. Pour autant, le libre arbitre reste bien préservé. Ainsi, Blankertz et Schultze-Kraft ont testé les mécanismes impliqués dans la prise de la décision en se focalisant sur le désir et le déterminisme à l'œuvre dans ce processus. Ils montrent que nous ne sommes pas soumis à la

“Nous ne choisissons pas consciemment nos pensées ou nos sentiments, nous en prenons conscience et nous avons l'illusion de décider

“La partie consciente a seulement le choix de refuser et ce choix a seulement 200 millisecondes environ pour se manifester

décision inconsciente ; nous pouvons « poser un veto » car le conscient peut intervenir et interrompre le processus, en tout cas jusqu'à un certain seuil de temps.

Nous ne sommes pas soumis à la décision inconsciente ; nous pouvons « poser un veto »

S'il s'agit d'actions ou d'opérations cognitives connues, la décision inconsciente est rapide : elle semble apparaître sur la base d'intentions déjà existantes et de buts pour lesquels il existe déjà un plan d'action. En revanche, s'il s'agit d'une décision importante ou difficile, elle est souvent considérée comme le résultat d'un processus conscient issu d'une réflexion. Ainsi, les processus conscients semblent être nécessaires uniquement pour mettre au point une tâche et parvenir à une décision finale. Toutefois, de nombreuses études tendent à prouver le contraire et certaines décisions complexes prises de façon inconsciente ont un résultat de qualité supérieure à la prise de décision consciente. La théorie de la pensée inconsciente [*Unconscious Thought Theory* – UTT (Dijksterhuis et Nordgren, 2006)] propose deux types de prise de décision. Une consciente et une inconsciente. La prise en charge par hypnose peut trouver dans ce type de fonctionnement des portes d'accès à résoudre certaines « résistances » et établir lors de la transe ***la décision*** (comme par exemple arrêter de fumer). Nous savons maintenant que la décision inconsciente va s'imposer au conscient. Ce travail peut être renforcé, lors de l'entretien pré et post séance, par ce qu'on appelle dans la UTT la décision consciente, en appliquant des techniques de thérapie cognitivocomportementale.

© Crédit Photo Aline Escalon

Notre cerveau hallucine la réalite et prévoit le futur

L'univers physique de notre cerveau n'est pas un ensemble d'objets, mais un réseau complexe d'interactions en perpétuel mouvement (Dennett, 1984, 1991). Sa tâche principale consiste à

guider le corps, qu'il contrôle à travers un monde aux conditions changeantes et aux surprises soudaines, en sorte qu'il doit récolter l'information en provenance du monde extérieur et intérieur et l'utiliser rapidement pour anticiper et « produire le futur » afin d'être toujours « en dehors du krach ». Même si notre cerveau n'utilise pas la totalité de l'information disponible (une importante quantité d'information du monde extérieur est éliminée), il garde et utilise la quantité strictement nécessaire pour prendre la décision la plus adaptée. Ce que l'humain pense et ressent est le résultat d'un nombre infini de séquences physiques et physiologiques du fonctionnement cérébral au cours desquelles, hormis l'élimination d'une grande quantité d'information, celle qui retenue est aussi retravaillée et modifiée. Par exemple, au sein de l'aire corticale principale pour la vision, seulement 10 % du cortex est dédié à recevoir l'information tandis que 90 % le sont « aux réarrangements » de la réalité extérieure. De plus, des 10 milliards de bits d'information reçus par la rétine, seulement 10 000 arrivent au cortex visuel (aire principale), le reste est éliminé en cours de route. De ces 10 000 bits, seuls 100 passent le seuil de la conscience. Nous regardons donc une minuscule fraction de la réalité, laquelle est, de plus, modifiée et retravaillée par nos structures inconscientes.

Le premier pas dans la hiérarchie cognitive est la traduction des informations en signaux, laquelle est suivie par de nombreuses interactions ayant comme résultat des signaux *bottom up* (venant de la réalité externe et du corps) et *top down* (partant du niveau cérébral). Les signaux *top down* sont de type prédictif (sur la base des apprentissages anciens ou des attentes). En permanence a lieu au niveau neuronal une comparaison entre résultat prédit et le résultat perçu, ayant comme conclusion soit un résultat attendu, soit un résultat inattendu. En cas de résultat inattendu, se produit soit un changement de réponse, soit un changement de la réalité. Ces prédictions dépendent essentiellement de signaux sensoriels venant du plus profond de notre corps. L'idée importante du cerveau, en tant qu'engin de prédiction, signifie que la perception – déchiffrer ce qui est là – relève d'un processus de conjecture éclairée où se combinent ces signaux sensoriels avec nos attentes ou croyances antérieures. L'objectif est de former la meilleure hypothèse sur la cause de ces signaux, et d'en déduire la meilleure décision. La « perception » est de fait un choix parmi ces nombreuses hypothèses. Au niveau cellulaire déjà, chaque neurone qui reçoit des informations va « prévoir » plusieurs conclusions alternatives et décisions potentielles. On remarque de minuscules changements de tension sur leur surface pendant ce travail de choix à

“Nous regardons une minuscule fraction de la réalité, laquelle est, de plus, modifiée et retravaillée par nos structures inconscientes

propos de ce qui est le plus pertinent/adapté. Ces changements s'accumulent jusqu'à ce que la cellule produise une grande décharge électrique : cette impulsion signifie que la décision finale a été prise. La perception ne dépend pas que de signaux extérieurs entrant dans le cerveau ; elle dépend tout autant, si ce n'est plus, de prédictions perceptives circulant dans le sens opposé. Par conséquent, le monde n'est pas perçu de façon passive, mais il est fabriqué activement : l'expérience du monde vient autant, si ce n'est plus, de l'intérieur que de l'extérieur.

Le monde n'est pas perçu de façon passive, mais il est fabriqué activement

Un exemple est cette quête permanente consistant à deviner au mieux ce qui fait ou ne fait pas partie de son corps. Une expérience bien connue en neurosciences illustre ce propos : la main en caoutchouc. Les prédictions que notre cerveau utilise pour contrôler et réguler constituent notre vie. Finalement, nos expériences de nous-mêmes et du monde autour sont des sortes d'hallucinations contrôlées et formées par des millions d'années d'évolution, dont la finalité est de nous maintenir en vie dans un monde plein de dangers et d'opportunités. Pour cela, notre cerveau inconscient anticipe en permanence notre existence. Ce concept est également démontré par une des théories unificatrices de la conscience qu'est *le codage prédictif* (*Predictive coding*, PC). Cette théorie est basée sur l'idée, ancienne (Von Helmholtz 1866/1925, Dayan 1995) que le cerveau est essentiellement une machine prédictive ayant pour objectif de minimiser le risque d'erreur. Le PC stipule que la perception n'est pas directement reliée à l'environnement extérieur par la réception des informations, voie *bottom up*, mais qu'elle est recréée de façon endogène par des prédictions *top down*, transformant les signaux reçus en fonction de la connaissance déjà accumulée. Dans le PC, la conscience perceptuelle est la « conclusion », le « résultat » des constructions inconscientes.

Comme cela ne suffit pas à perturber nos croyances, des travaux ont également montré que notre conscience est imparfaite quand elle nous informe sur le fonctionnement du temps. Dans les modèles couramment acceptés, les phénomènes physiques passant le seuil de la conscience se produisent dans un temps physique linaire et absolu. Or, depuis des années, les physiciens et les neuroscientifiques (du moins certains !) savent que l'ordre absolu des événements est une illusion. Pourtant, le modèle persiste car il est plus simple à accepter. On peut dire que, pour l'inconscient (et donc pour nous), le temps linéaire n'existe pas, ou plutôt que le futur et le passé sont en (le) même temps. Les travaux de plusieurs chercheurs se sont penchés sur cet aspect : le cerveau voit-il le futur ? La réponse est : oui. Seul le délai varie entre les diverses études : il va de 15 secondes à 2 minutes (Li *et al.*, 2014). Plusieurs chercheurs ont rapporté des résultats

L'ordre absolu des événements est une illusion

d'expériences testant l'idée que les mesures physiologiques semblent être capables de prédire la valence émotionnelle et/ou l'intensité des événements 2-15 secondes dans le soi-disant « futur » (Mossbridge 2012, 2014).
Ces travaux analysent l'Activité Anticipatoire Prédictive cérébrale (*Predictive Anticipatory Activity*), notamment par mesure des constantes physiologiques. Par exemple, une étude de Tressoldi (2015) montre que l'occurrence de la dilatation pupillaire qui se produit avant le son d'une arme à feu dépasse de 10 % le niveau du hasard. L'interprétation de cette apparente violation de la symétrie du temps est toujours soumise à des controverses. Mais les résultats sont là, qu'on les aime ou pas !

Conclusion

En conclusion, on peut affirmer que :
1. Parmi les événements se produisant dans le monde physique, certains sont en dehors de la conscience. Le traitement non-conscient semble accéder à l'information portant sur davantage d'événements que le traitement conscient : l'inconscient a donc un meilleur accès à la réalité physique.
2. Notre conscience dispose d'informations sur les événements de façon à créer l'apparence d'un « passé » dont nous nous souvenons vaguement et d'un « futur » dont nous ne nous souvenons pas du tout. La version des événements se produisant au fil du temps dans notre « conscience consciente » de veille n'est pas nécessairement une représentation exacte du monde physique.

Bibliographie

Cavanna F, Vilas MG, Palmucci M, Tagliazucchi E. Dynamic fonctional connectivity and brain metastability during altered states of consciousness. *Neuroimage* 2017 ; 9-65.

Chelazzi L, Bisley JW, Bartolomeo P. *The unconscious guidance of attention*. Cortex Article in press.

Deeley Q, Oakley DA, Toone B, Giampietro V, Brammer MJ, Williams SC, Halligan PW. Int. J. Clin. Modulating the defaut mode network using hypnosis. Hypn. 2012 ; 60(2) : 206-228.

Elman D. Threat Reponse System : Parallel Brain Processes in Pain vis-à-vis Fear and Anxiety. I. Borsook. *Frontiers in Psychiatry*. Review fév. 2018.000029

Jiang Y, Wu X, Saab R, Xiao Y, Gao X. Time course of influence on the allocation of attentional resources caused by unconscious fearfull faces. *Neuropsychologia* 2018 ; 113 : 104–110.

Tressoldi PE, Martinelli M, Semenzato L, Gonella A. Does psychophysiological predictive anticipatory activity predict real or futur probable events ? *Explore* March /April 2015 ; 11 : 2-109.