



COMMISSION ETHIQUE - BIOETHIQUE

La transmission

Transmettre fait appel au fait de faire passer à travers, au-delà. Comme un passage de relais. On peut transmettre ses gènes, ses biens matériels, ce que l'on a reçu en héritage, ce que l'on a acquis. On peut également transmettre des biens immatériels : notre culture, notre langue, nos récits, nos traditions, nos valeurs, ce que nous sommes et devenons. La transmission est le lien entre passé, présent et futur.

La transmission génétique

La transmission génétique, fondement même de la vie, est le processus par lequel les informations contenues dans l'ADN des parents sont passées à leurs enfants. Chaque cellule porte en elle la trace de nos ancêtres, constituant un lien biologique transgénérationnel.

Quelques dates essentielles

1859 : Charles Darwin pose les bases de la sélection naturelle, expliquant comment l'homme et d'autres espèces s'adaptent au fil du temps à leur environnement, via la transmission des traits avantageux pour la survie.

1865 : Gregor Mendel décrit les lois de la transmission des caractères héréditaires, ouvrant la voie à une compréhension plus systématique de la génétique.

1953 : Franklin Rosalind, Watson James et Crick Francis découvrent la structure de la double hélice de l'ADN, composée de quatre bases reliées entre elles dans une structure hélicoïdale. Cette découverte explique comment l'ADN porte l'information génétique et se transmet de génération en génération.

Années 1940-1980 : La notion de gène, d'ADN chromosomique constituant le génome, ainsi que les principes de base du fonctionnement des gènes et de leur réplication, sont établis. Ces avancées permettent de mieux comprendre comment l'information génétique est transmise lors de la reproduction.

2000 : Décryptage presque complet du génome humain, marquant une avancée majeure dans la compréhension de notre patrimoine génétique. Ce projet est l'aboutissement du Projet Génome Humain (PGH), lancé en 1988 et achevé en 2003, qui a permis de séquencer près de 3 milliards de lettres constituant le génome humain.

2004 : La séquence quasi complète du génome humain est publiée, après un investissement de plus de 3 milliards de dollars et des années de travail international. Ce projet a ouvert la voie à une explosion méthodologique des techniques de séquençage.

Aujourd'hui, les avancées technologiques des dix dernières années permettent de séquencer les génomes beaucoup plus rapidement et à moindre coût. Cela a non seulement permis de déterminer les séquences de génomes de nombreuses espèces au sein de l'arbre de la vie (phylogénèse), mais aussi de séquencer un nombre croissant de génomes individuels issus de diverses populations humaines.

La transmission génétique est une transmission de matière : c'est de la biologie, avec ses règles, certaines bien connues, d'autres encore à découvrir. Par exemple, on sait que seuls 2 à 3 % de nos gènes sont codants (à l'origine des protéines nucléaires), 4 à 5 % sont des gènes de fonctionnement, mais le reste demeure encore un mystère (génome noir ou obscur).



COMMISSION ETHIQUE - BIOETHIQUE

Elle ne se fait pas de manière unilatérale. Le phénomène du microchimérisme foetal¹ nous révèle que la transmission peut aller dans les deux sens. Des cellules fœtales, porteuses de l'ADN de l'enfant, migrent vers la mère et peuvent persister dans ses organes pendant des décennies.

Ces cellules jouent un rôle ambigu, participant à la fois à la régénération des tissus maternels et potentiellement à leur destruction par l'apparition de maladies auto-immunes. Ainsi, la transmission biologique est une danse complexe entre les générations, où l'enfant, loin d'être un simple récepteur, influence également son parent.

La quête de sens et les questionnements existentiels de tout être ne sont-ils pas :

- D'où venons-nous ?
- Que sommes-nous ?
- Où allons-nous ?

Nous retrouvons dans les études génétiques et génomiques une partie de réponses à ces questions et cela soulève tout autant d'autres questions nous confrontant à autant de mystères.

La transmission génétique assure la pérennité de nos traits physiques, de nos prédispositions à certaines maladies, de certains aspects de nos comportements. Ainsi, nous pouvons poser des éléments de réponse à la première question fondamentale de notre existence.

D'où venons-nous ?

Notre patrimoine génétique est constitué de deux brins d'ADN, un venant de notre mère, l'autre de notre père. Ce patrimoine, que nous portons dans toutes les cellules de notre organisme, raconte notre histoire, depuis l'apparition de l'homme sur Terre : ses voyages, ses métissages, ses rencontres, ses différentes adaptations à des environnements variés et changeants.

L'ADN, lorsqu'il se duplique, peut subir des mutations (modifications aléatoires de l'ADN). Si la majorité de ces mutations sont réparées par des mécanismes cellulaires, certaines persistent. Elles peuvent n'avoir aucun effet ou apporter des modifications de notre phénotype (l'expression visible de nos gènes). Ces mutations seront transmises surtout si elles apportent un avantage en termes d'adaptation et de survie dans l'environnement, c'est la sélection naturelle.

Qui sommes-nous ?

Au-delà du génome, l'épigénétique vient ajouter un nouvel élément à notre compréhension de la transmission. Elle désigne les modifications réversibles de l'expression des gènes sans altérer la séquence de l'ADN et joue un rôle crucial. Contrairement aux mutations qui prennent du temps pour s'installer, les modifications épigénétiques peuvent survenir et disparaître rapidement.

Elle explore les conditions environnementales et les expériences de vie des parents qui peuvent modifier l'expression de leurs gènes et affecter la génération suivante. Ces changements, qui n'altèrent pas la séquence d'ADN elle-même, permettent de répondre à la question du « qui sommes-nous », car notre être est façonné à la fois par notre héritage génétique et les influences extérieures que nous subissons.

Tout comme le microchimérisme foetal souligne une interaction continue entre la mère et l'enfant, l'épigénétique montre que la transmission génétique n'est pas figée. Les expériences vécues par une génération peuvent altérer l'expression des gènes, et ces altérations se transmettent à la génération suivante.

¹ **Microchimérisme foetal** : Durant la vie foetale, il existe un échange de cellules entre la mère et le fœtus permettant le passage et la persistance à long terme de cellules fœtales pluripotentes dans le sang et dans différents tissus maternels. Ce phénomène est appelé microchimérisme foetal, Wikipédia.



COMMISSION ETHIQUE - BIOETHIQUE

Les facteurs environnementaux (stress, alimentation, mode de vie tels que l'exposition à des substances toxiques : tabac, alcool, drogues, perturbateurs endocriniens, pollution...) peuvent induire des modifications épigénétiques qui influencent le comportement de nos gènes. Ces marques favorables ou défavorables, sont souvent réversibles.

Dans certains cas, elles peuvent être transmissibles à la génération suivante. Par exemple : les études menées sur les descendants des femmes ayant subi la famine aux Pays-Bas durant la Seconde Guerre mondiale ont montré que certains de leurs enfants, voire petits-enfants, portaient des marques épigénétiques influençant leur métabolisme, prédisposant certaines générations à des troubles de santé.

L'un des défis majeurs est de comprendre dans quelle mesure ces marques peuvent être transmises aux générations futures et comment notre environnement peut influencer les générations à venir.

L'adaptation rapide aux changements environnementaux (comme ceux liés aux crises climatiques) pourrait donc, en partie, se faire par des modifications épigénétiques.

Où allons-nous ?

L'épigénétique nous rappelle que notre impact ne s'arrête pas à la biologie. Les défis environnementaux que nous créons ou que nous subissons, laissent des marques non seulement sur la planète, mais aussi potentiellement dans l'héritage biologique que nous léguons. Ainsi, répondre à "où allons-nous ?" implique de prendre conscience de la continuité entre notre éco-système personnel, notre environnement, et celle des générations à venir. Loin d'être un choix individuel, notre futur est une responsabilité collective partagée. Cela nous incite à une responsabilité écologique, car en préservant notre environnement, nous protégeons indirectement notre patrimoine génétique.

La main de l'homme agira-t-elle toujours pour le bien et la survie de l'humanité ?

Quel risque pour la biodiversité en sélectionnant des espèces plus résistantes à certains parasites, virus ou bactéries même si cela permet de réduire l'utilisation de pesticides, de désherbants...

Ceci comporte également le risque de transmission des gènes modifiés à des espèces voisines non ciblées ?

Qu'il s'agisse d'identifier les origines ethniques ou des prédispositions à certaines maladies, les tests ADN à visée « récréatifs » ont le vent en poupe, alimentant des bases de données de plus en plus importantes et intimes. Que deviennent ces informations quand on sait qu'en 2023, une des principales entreprises américaines de tests en ligne a été piratée ?

L'avenir de l'humanité s'inscrit aujourd'hui dans une médecine personnalisée et préventive, grâce aux avancées en génétique et en épigénétique. Ces domaines permettent d'envisager des traitements adaptés au profil de chacun et des stratégies pour prévenir les maladies avant qu'elles ne se manifestent. Au-delà des simples transmissions héréditaires, l'épigénétique révèle aussi combien notre mode de vie peut influencer les générations futures.

Ceci renforce notre responsabilité envers notre santé et celle de nos descendants.

Les progrès scientifiques ouvrent également la porte à des dilemmes éthiques autour des manipulations génétiques. La possibilité de modifier notre ADN trouve des applications thérapeutiques. Cependant, la modification de l'ADN sortie de sa visée soignante pourrait rendre possible certaines dérives en sélectionnant les individus sur leurs caractéristiques particulières. À ce jour, la loi française de bioéthique de 2021 nous en protège.

La responsabilité de définir des limites éthiques incombe à la société toute entière et à la communauté scientifique.



COMMISSION ETHIQUE - BIOETHIQUE

Cognition et transmission

Les gènes impliqués dans les comportements « altruistes ou égoïstes »² sont complexes et influencés par de multiples facteurs génétiques et environnementaux. Il n'existe pas « un gène de l'altruisme » ou « un gène de l'égoïsme » unique, mais des études en génétique du comportement et les neurosciences ont identifié plusieurs gènes. Ils ne sont pas déterminés uniquement par la génétique. Ils sont fortement influencés par l'environnement, l'éducation et les expériences de vie. Les gènes peuvent prédisposer à certains comportements, mais les situations vécues et le contexte social sont essentiels pour leur expression.

Ces interactions entre eux influencent des circuits neuronaux complexes et plastiques impliqués dans les circuits de récompense, d'empathie, et de régulation des émotions.

Des hormones comme l'ocytocine et le cortisol modulent ces changements, affectant des comportements tels que l'attachement ou la tendance à l'addiction. Ces découvertes soulignent que l'expression de nos gènes est façonnée non seulement par notre héritage génétique, mais aussi par des expériences personnelles, offrant ainsi de nouvelles perspectives pour comprendre et traiter les troubles comportementaux.

La Coopération

Transmission, coopération et cognition sont étroitement liées. Les recherches en sciences cognitives permettent d'expliquer certains phénomènes sociaux en particulier, la coopération et la transmission culturelle.

On pourrait dire que l'espèce humaine se développe sur un modèle ultra coopérateur. Alors même que les théories évolutionnistes se basaient sur la survie du plus fort, ce modèle est remis en question pour l'espèce humaine. La théorie de l'évolution a été basée sur la coopération qui permet de survivre plus longtemps et donc de se reproduire et de transmettre ses gènes.

Notre faculté à l'ultra coopération caractérise notre espèce nous rend remarquable. Il existe bien sûr d'autres espèces animales, qui fonctionnent sur un mode social : les abeilles, les termites, les fourmis etc. mais, la coopération qu'ils développent entre eux, ne débouche pas sur des avancées cognitives et reste uniquement un mode de fonctionnement de leur société.

Non seulement nous coopérons, mais nous transmettons aussi notre savoir, nos idées, nos pensées, à un maximum de nos semblables.

Pourquoi agissons-nous de la sorte ? Les chercheurs en anthropologie évolutive ont observé une forte corrélation entre la taille du néocortex et la complexité des groupes sociaux, émettant l'hypothèse que certaines parties du cerveau humain ont évolué pour faciliter les comportements sociaux³⁻⁴. Ces observations ont conduit à émettre l'hypothèse du « cerveau social ». Cette hypothèse a largement été étayée par des publications faisant intervenir imagerie cérébrale dominé par I.R.M. fonctionnelle qui a permis de localiser des régions spécifiques du cerveau impliqué dans les rapports sociaux qu'entretiennent les humains.

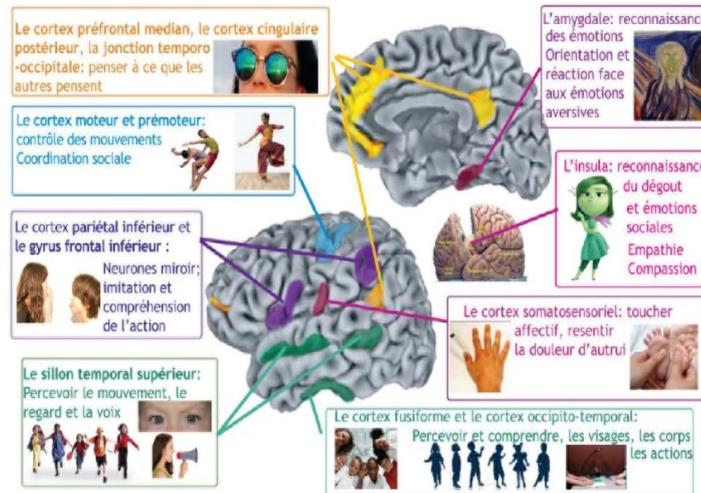
² Disposition de caractère qui pousse à s'intéresser aux autres, à se montrer généreux et désintéressé (par opposition à l'égoïsme), Dictionnaire Larousse 2005.

³ Grosbras, M.H. Cerveau social et réseau neuronal des émotions vus par la neuro-imagerie fonctionnelle chez l'humain. 2023. La Lettre des Neurosciences n° 65.

⁴ Dunbar, R. The Social Brain Hypothesis. Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews. 1998.6:178-190.

COMMISSION ETHIQUE - BIOETHIQUE

Quelles régions de notre cerveau sont importantes pour interagir avec les autres?



D'après Marie -Hélène Grosbras *La Lettre des Neurosciences* n° 65

Le cerveau humain, tel qu'il est actuellement développé, consomme à lui tout seul 20 % de la dépense énergétique totale de notre organisme. Le coût énorme en énergie de cet organe qu'est notre cerveau d'homme sapiens sapiens, doit être compensé en termes d'avantages écologiques par l'aide qu'il nous apporte face à des problèmes liés à la survie ou la reproduction.

Ensemble nous sommes plus forts pour lutter contre les prédateurs. Ensemble nous sommes plus forts pour trouver la nourriture propre à notre survie.

Alors coopérer et transmettre avec qui et combien d'individus ?

L'anthropologue évolutionniste Robin Dunbar⁵ a conclu que la taille moyenne du réseau social d'un être humain devait se situer entre 100 et 230 individus, estimant que ce nombre représentait la taille typique d'un groupe de personnes, avec lequel un être humain peut maintenir des relations sociales significatives, c'est-à-dire régulières et suivies dans le temps. En effet selon ce chercheur, la socialisation est une activité journalière parmi d'autres et nous devons donc partager ce temps avec d'autres tâches. Cela impose une certaine limite dans le nombre d'individus avec lequel nous sommes capables d'interagir.

Cela était vrai dans les sociétés néolithiques composées de groupes dont la taille était estimée entre 100 et 300 individus environ, mais reste apparemment toujours d'actualité dans les nouveaux réseaux sociaux de l'ère digitale. Célèbres, nous pouvons avoir des millions de « followers » mais le nombre de personnes avec lesquelles nous allons effectivement interagir reste limité.

L'altruisme : les humains sont-ils altruistes par nature ou est-ce la société qui les rend bons ? Les recherches des psychologues Felix Warneken et Michael Tomasello qui ont étudié le comportement de jeunes enfants, ont tendance à montrer que les enfants ont naturellement tendance à venir aider un autre humain en difficulté⁶.

Qu'est-ce qui motive notre tendance à l'altruisme ? Sans doute une proximité de gêne.

Les parents ont une tendance naturelle à s'occuper de leurs enfants, les humains ont une tendance naturelle à proposer leur aide à d'autres humains. Cependant la théorie de sélection de parentèle est largement insuffisante pour expliquer la diversité des comportements d'aide et de coopération, dont les humains font preuve.

⁵ Dunbar, R. "The Social Brain Hypothesis and Human Evolution." *Oxford Research Encyclopedia of Psychology*. March 03, 2016. Oxford University Press.

⁶ Du neurone à la société sous la direction de Thérèse Collins Daniel andler et Catherine Tallon Baudry éditions Gallimard Chapitre 14 De la coopération à la culture Hugo Viciano, Florian Cova, Nicolas Baumard, Olivier Morin.



COMMISSION ETHIQUE - BIOETHIQUE

D'autres théories sont nécessaires : l'altruisme réciproque, mais pas seulement. Certaines actions altruistes ne semblent pas être motivés par l'attente d'un bénéfice ultérieur, exemple : le don du sang gratuit est sans attente de retour, de même que l'aide bénévole aux plus démunis.

Ce qui précède laisse entendre un certain angélisme démenti par notre histoire récente : guerres incessantes, destructions par l'homme qui n'invente pas que pour le bien, le progrès.

La Transmission de l'information

Toute transmission culturelle implique qu'une information après avoir été perçue par un individu, est répétée par celui-ci à un ou plusieurs autres individus, pour servir à leur tour de réservoir de connaissances. Encore faut-il que chacun ait perçu l'information, l'aie comprise, l'aie gardée en mémoire et soit motivé pour la reproduire. L'invention de l'imprimerie (Gutenberg, 1450) est venue soutenir cette transmission du savoir, des connaissances et marque la transition vers l'époque moderne.

La transmission de l'information peut être modulée en fonction de biais cognitifs. Comme exemple de biais cognitif on peut citer les dogmes et prosélytismes : religieux, culturels, publicités, réseaux sociaux, convenances et autres qui vont venir perturber le processus de transmission.

L'imitation est un des modes de transmission privilégiée, notamment de la part de jeunes enfants, qui vont imiter les adultes. C'est vrai chez l'humain, mais aussi chez d'autres animaux comme les primates ou les cétacés. L'imitation fait l'appel à la théorie des neurones miroirs. Qui permet à un primate d'activer ces neurones spécifiques lorsqu'il imite en temps réel une action qu'il voit effectuer. Une des fonctions essentielles des neurones miroirs serait la compréhension de l'action permettant de décrire une action élaborée dans les aires visuelles vers des zones motrices. L'activation du circuit miroir serait donc essentielle pour donner à l'observateur une compréhension réelle et expérimentielle de l'action qu'il voit⁷.

L'avènement du langage non verbal, verbal ou écrit ont bien sûr transformé les modes de transmission. L'imitation n'est plus la seule manière de transmettre le savoir.

Après la coopération, la transmission est un des moteurs principaux de la pérennité de notre organisation sociale. Comme exemple on peut évoquer les techniques de chasse, pêche, tissage, transport, construction et architecture etc. qui ont demandé un grand nombre d'esprits créatifs. Ces savoirs et ces compétences doivent être absolument préservés et transmis pour ne pas tout réinventer à chaque génération.

Sans la transmission nous devrions à chaque génération, tout réinventer. Notre évolution en tant qu'espèce cognitive s'est faite sur des dizaines de milliers d'années, chaque parcelle de savoir venant s'ajouter aux précédentes. Elle passe aussi par un nombre minimum d'individus détenant le savoir. Ainsi, si le groupe se réduit à trop peu d'individus, on assiste à un déclin technologique. La transmission qui au départ pouvait s'effectuer sur la totalité du savoir de l'espèce est trop vaste aujourd'hui, pour qu'un seul individu puisse l'appréhender en totalité.

Il est devenu nécessaire de fragmenter la connaissance et de spécialiser l'individu au sein d'une société plus globale.

Qu'en sera-t-il alors de la transmission et de la coopération à l'heure de l'intelligence artificielle ? Faut-il lutter ou accompagner ce mouvement et s'en servir ?

Il ne se passe pas de jour sans qu'on nous parle de ce nouveau concept, nous prédisant que l'homme sera remplacé dans un avenir prochain par des machines permettant de faire mieux, plus vite et de manière plus fiable. Nous serions en passe de remplacer de nombreux métiers par des machines plus rapides et moins coûteuses, alors quel impact cela aura t'il sur notre créativité, le pluralisme et la diversité de notre pensée ?

En termes d'évolution nous sommes très proches des individus du groupe néolithique qui interagissait avec quelques centaines d'individus alors que la machine est à même virtuellement de coopérer et transmettre de façon illimitée. Lutter paraît improbable, nous ne sommes pas taillés pour gagner une telle bataille. Pour le

⁷ Giacomo RIZZOLATTI, Réception des Associés étrangers élus en 2005, 12 décembre 2006, LES SYSTÈMES DE NEURONES MIROIRS



COMMISSION ETHIQUE - BIOETHIQUE

moment, la seule solution est de se servir de ce nouvel outil, tout en œuvrant pour en garder le contrôle (cf dystopie⁸).

Transmission et coopération sont les deux moteurs essentiels qui ont permis à l'humanité de survivre et de se perpétuer. Alors quelle place pour la Franc-maçonnerie et le Compagnonnage ?

Nos écrits Maçonniques insistent sur le fait que « l'union fait la force et que sans le secours des uns pour les autres, nous ne pouvons rien ». Les francs-maçons pourraient se décrire comme des êtres coopérateurs, soucieux de la transmission des vérités acquises par leurs travaux. En cela nous ne sommes pas différents des groupes humains du néolithique, nous avons cependant porté à leur plus haut niveau les valeurs de coopération et de transmission. Certes nous les avons habillés de valeurs morales, mais la morale de l'humain n'est-elle finalement pas la quintessence de la perpétuation de l'espèce ?

UNE ORGANISATION SOCIALE QUI S'EST CONSTRuite AU FIL DU TEMPS : LE COMPAGNONNAGE

Le compagnonnage est un système traditionnel de transmission de savoir-faire et de compétences, qui s'exprime non seulement dans les métiers artisanaux mais dans de nombreux autres métiers, comme la médecine. Il incarne des valeurs de partage, d'apprentissage pratique, de solidarité et d'échange intergénérationnels

La transmission n'est pas seulement celles des gestes mais aussi celles des valeurs, des traditions, des rituels, de vécus (difficultés affrontées et solutions construites ensemble) comme notamment chez les francs-maçons. Ceux-ci renforcent le processus identitaire des apprentis, des compagnons ainsi que leurs liens à la communauté.

Le maître accueille, guide et conseille le jeune non seulement sur des aspects techniques, mais aussi sur le développement personnel, professionnel ou initiatique. Ce lien est fondamental pour la transformation : de celui qui reçoit, de celui qui donne, de celui qui transmet. Il est essentiel pour la transmission des connaissances (au sein de la communauté et à l'extérieur). Il assure la continuité des savoir-faire au fil des générations (transgénérationnel).

La transmission est l'essence de la relation à autrui

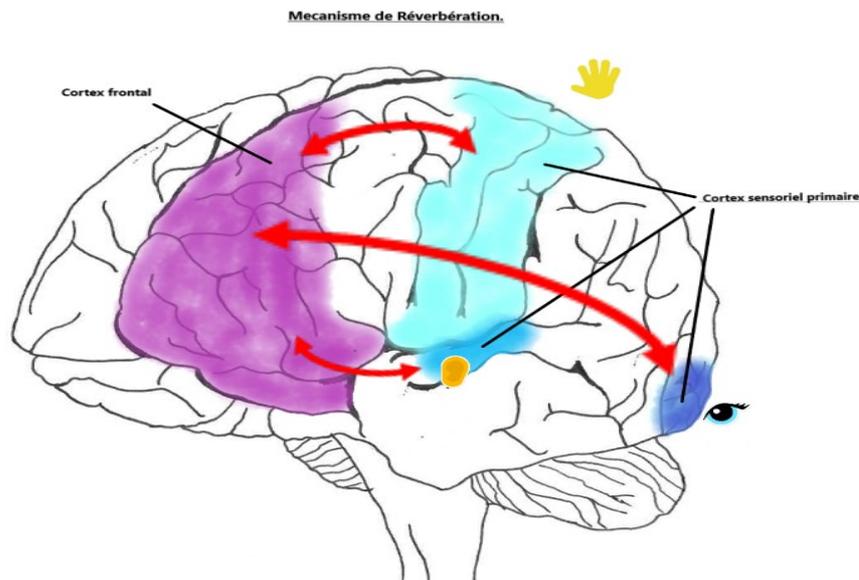
Elle est « ouroboros » liant le langage et la pensée. C'est la force de l'humain qu'il faut protéger avec une sagesse de tout instant des ennemis qui la menacent et c'est une chance dont il faut admirer la beauté et savourer l'expérience. En préambule, nous rappelons que la transmission à l'échelle du cerveau ne peut exister que si la transmission est effective à l'échelle des neurones. Deux neurones communiquent entre deux grâce à une zone de contact appelée synapse. Le premier neurone sécrète une substance appelée assez intuitivement neurotransmetteur qui induit un signal électrique au neurone suivant permettant ainsi la transmission du signal. Toute la transmission entre les structures cérébrales obéit à ce mécanisme principal qu'est la transmission synaptique soutenant la mémoire et le processus de transmission dans le temps et dans l'espace entre les individus.

⁸ Une **dystopie** est un récit de fiction qui décrit un monde utopique sombre, Dictionnaires Le Robert

COMMISSION ETHIQUE - BIOETHIQUE

Les travers de la mémoire

Une transmission non volontaire est concevable au niveau des infections ; les plaies du COVID sont encore vives. La pensée est tout aussi vulnérable à ce genre de fléau, le virus du biais cognitif peut, tapi dans l'ombre de notre système limbique, modeler notre pensée naissante. Pour produire un souvenir conscient d'un fait, il faut un niveau d'attention suffisant, un processus de compréhension spécifique ou un contexte émotionnel marquant. Sans l'une de ces trois composantes, le souvenir ne sera pas conscient. Cependant, ce n'est pas parce que nous ne voyons rien dans la conscience qu'il n'y a rien à voir. Les informations non conscientes existent bel et bien : si la stimulation du cortex sensoriel primaire est trop faible, l'information sera dite *préconsciente* ; si elle est suffisamment stimulée mais ne subit pas le processus d'aller-retour (réverbération) entre le cortex sensoriel primaire et le cortex frontal, elle restera une perception dite *inconsciente*. C'est la base du biais d'*amorçage*, qui peut pousser un président d'assemblée à être intransigeant en séance s'il a été confronté plus tôt dans la journée à une formation sur la rigueur au travail. Le biais d'*ancrage* peut également influencer la prise de décision en se basant sur une information appelée "ancrage" : par exemple, si un collègue mentionne que 40 % des membres étaient absents lors de la dernière séance, nous relativiserons les 25 % d'absents lors de notre propre séance, occultant ainsi le fait que le maximum d'absences toléré pour valider un vote est de 15 %.



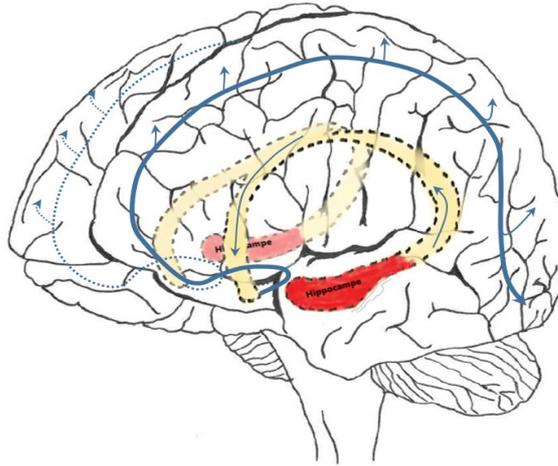
Les informations qui nous façonnent sont d'autant plus tenaces qu'elles sont conscientes, comme les émotions. En effet, celles-ci dépendent du grand chef d'orchestre de la cognition : l'hippocampe, qui permet un stockage très fort et durable de ces informations, d'où la puissante influence du biais émotionnel. La force de ce biais réside dans la singularité de l'anatomie fonctionnelle de l'hippocampe, qui permet la *ré-évocation* via ses connexions avec les diverses régions corticales, donnant à la mémoire son caractère *épisodique*, c'est-à-dire la capacité de revivre une situation. L'anatomie interne de l'hippocampe permet d'associer différentes informations entre elles. Enfin, sa plasticité et un codage en fréquence des influx électriques neuronaux permettent une *potentialisation à long terme*, conduisant à une réponse amplifiée lors de la ré-évocation des souvenirs codés selon ce processus. Ces souvenirs bénéficient d'une fréquence d'influx propre, qui appelle une réponse précise via l'activation d'un réseau neuronal spécifique. Le stockage à long terme, qui implique toujours l'hippocampe et ses projections corticales, mobilise le processus de *consolidation*, qui tend à décontextualiser le souvenir épisodique pour le transférer dans la mémoire sémantique. C'est par ce



COMMISSION ETHIQUE - BIOETHIQUE

processus que l'association d'idées peut être fixée de manière généralisable dans l'esprit, et c'est aussi pourquoi le biais émotionnel peut être si fort en faisant d'un souvenir émouvant une loi générale⁹.

La boucle de la mémoire sous-tendant la réévocation et la potentialisation à long terme.



Une information est intégrée par le cerveau comme un signal électrique de fréquence quelconque dont le stockage et la récupération sont variables. Quand cette information est traitée par l'hippocampe notamment sous l'aspect émotionnelle, ce signal va bénéficier d'un traitement précis ou codage lui associant une fréquence précise à partir d'un réseau neuronal créé et dédié à ce souvenir. Plus tard lorsque l'information va être réinjectée dans l'hippocampe, le signal spécifique généré par ce réseau neuronal précis, va induire l'activation de la boucle dite de Papez, permettant la mobilisation de ce souvenir (la ré-évocation). Ce réseau neuronal est pérenne, c'est la potentialisation à long terme.

Le dilemme

Notre cerveau, amorcé, ancré et influencé par les émotions, se retrouve alors face au dilemme de la dissonance cognitive, décrite par Festinger en 1957, qui oppose l'action envisagée au jugement que nous portons sur cette action.¹⁰ Par exemple, un président d'une association constate qu'un membre, dont il est particulièrement proche et qu'il sait en difficulté professionnelle et familiale, n'accumule pas assez de présence et doit être exclu selon le règlement. Il s'apprête à faire une entorse au règlement, et la dissonance cognitive s'installe entre le devoir de respecter la règle et l'exclusion. Le cingulum antérieur est alors en plein débat avec l'ensemble des structures, notamment limbiques, pour abaisser la dissonance et permettre au cortex frontal de passer à l'action. Trois options s'offrent à lui : soit il respecte la règle et exclut le membre, soit il ne l'exclut pas et justifie une entorse au règlement par la situation du membre, soit il ne l'exclut pas mais propose de lui rappeler son devoir d'assiduité. Le cerveau tente alors d'aplanir la dissonance pour rendre la décision aussi juste et parfaite que possible.

Dans cette situation de vulnérabilité cognitive, d'autres biais viennent influencer notre comportement. Le plus problématique d'entre eux est le biais de confirmation, bien connu des chercheurs. En 1988, Benveniste travaillait sur la réaction allergique médiée par des cellules appelées mastocytes, qui libèrent l'histamine induisant l'allergie. Il voulait tester différentes dilutions du sérum, allant de 1 mol/L à des dilutions de 10^{-120} mol/L. Il est établi qu'en dessous de 10^{-24} mol/L, il n'y a plus que de l'eau dans la dilution. Pourtant, ils ont publié dans Nature des résultats montrant une activité du sérum pour des dilutions bien inférieures. Ce travail a suscité de nombreuses polémiques, car il apportait l'idée de la réaction sans molécule et une justification scientifique à l'homéopathie. Une enquête menée par l'éditeur a révélé que les chercheurs avaient sélectionné uniquement les résultats allant dans le sens de leurs hypothèses, en ignorant les résultats négatifs, pourtant

⁹ Damier P, 2014, Décider en toute connaissance de soi, Odile Jacob.

¹⁰ Festinger, L. 1957. *A Theory of Cognitive Dissonance*. Stanford University Press.



COMMISSION ETHIQUE - BIOETHIQUE

bien plus nombreux. Un démenti fut publié et l'article fut retiré. Ils étaient tombés dans le piège du biais de confirmation.^{11,12}

Appliquons ces biais à la situation précédente : le président de séance, pour lutter contre la dissonance cognitive, propose un débat sur la situation. Un membre prend la parole, affirmant qu'il a été dans une situation similaire et que cela a été très difficile pour lui, tout comme pour un autre membre absent. Le biais émotionnel entre alors en jeu, incitant à faire appel aux émotions vécues et forçant l'adoption d'un biais de sélection des situations émouvantes. D'autres membres, qui d'ordinaire s'opposent à ce membre par effet d'amorçage, d'ancrage ou d'émotion, pourraient alors se livrer à un biais de confirmation de leur ancrage antipathique, poussant le président à l'exclusion. On imagine très bien ce biais s'enraciner dans le terreau fertile de l'amorçage et de l'ancrage pour diviser ce qui est biaisé, plutôt que de réunir ce qui est éparé.

Mais comment lutter ?

En prenant conscience que notre cerveau est paresseux et préfère un système rapide, simpliste, presque profane : le système 1, qui fonctionne par heuristique, tout juste utile à rattraper un marteau qui tombe sur le carrelage. En prenant conscience de ces biais dont nous sommes tantôt victimes, tantôt vecteurs, nous pouvons activer notre système 2, plus analytique : lent, coûteux en énergie, dépendant de la logique et de l'abstraction, et affranchi des émotions et des biais.¹³

De la pensée au langage : rupture de transmission.

La transmission, comme de nombreux concepts, se révèle à nos yeux bien souvent de manière paradoxale : soit elle a une action positive sur le monde des faits, mais cette même action est néfaste (ex : le COVID) et c'est son aspect négatif qui la rend présente, soit elle fait défaut, et c'est son absence qui illustre son existence passée. S'intéresser à la transmission permet de rompre avec la vision de Schopenhauer, qui considère tristement que « Toute notre vie oscille, comme un pendule, de droite à gauche, de la souffrance à l'ennui. »¹⁴ La transmission lui donne tort. En effet, lorsque la transmission diffuse le mal-être nous luttons et nous ne nous laissons pas. Lorsque la transmission opère convenablement sans que nous y prêtions attention, et qu'elle vient à manquer nous n'avons de cesse que la restaurer.

La pensée est élaborée, la décision est prise, et le cortex frontal est prêt à passer à l'action par le langage pour enfin répondre. Si la pensée naît dans le langage silencieux de l'esprit, elle sort comme Athéna, toute armée du crâne de son père. Imaginons que la pensée ne sorte pas. Que la pensée soit bloquée dans le crâne. Plus de transmission, c'est *l'aphasie de Broca*, l'individu devient mutique. On imagine cette pensée frappant à la porte du lobe frontal langagier. L'apraxie buccale tremble, essaie, murmure, puis lasse elle soupire. La pensée hurle toute l'injustice, comme si elle ne valait rien sans être exprimée, comme si le palais mental n'avait de sens que portes grandes ouvertes, comme si le sujet n'existait que grâce à autrui, et que rien n'avait de sens sans la transmission.

Libérons la pensée, qu'elle respire enfin et arrive à la porte d'autrui. Mais imaginons qu'elle trouve close la porte du lobe temporal d'autrui, qui devient sourd à ce qu'elle a dit. Autrui ne comprend plus rien, et pire encore, nous ne le comprenons pas non plus. Il parle un langage que lui seul comprend. C'est *l'aphasie de Wernicke*, où la pensée est libre : elle chante, elle crie, mais elle persiste seule au milieu d'autrui. Personne ne la comprend, et elle ne comprend plus personne, comme si la transmission dépendait autant de la parole que de l'écoute.

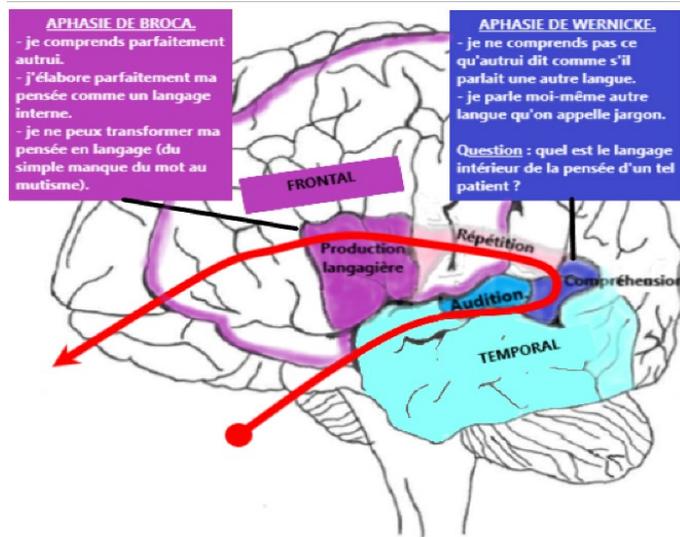
¹¹ Benveniste, J., & al. 1988 "Bizarre pharmacology: the effects of dilutions". Nature 1988, 333: 816-818.

¹² Maddox & al. 1988 "High-dilution" experiments a delusion Nature 334 :287-290.

¹³ Kahneman D., Thinking, Fast and Slow, Londres, Allen Lane, énguin book, 2011.

¹⁴ Schopenhauer, A. (1819). *Le Monde comme volonté et comme représentation*.

COMMISSION ETHIQUE - BIOETHIQUE



En conclusion

Toutes ces découvertes sur le génome, la cognition, le cerveau et le cerveau social sont chargées d'espoirs pour la compréhension de notre identité, et surtout pour la médecine de demain : pouvoir guérir des malades porteurs de maladies génétiquement transmissibles, ou de certains cancers.

Enfin, ces avancées scientifiques révèlent l'importance d'adopter une vision holistique de l'être humain, en intégrant l'éthique, les sciences biologiques et humaines. Les interactions entre nos gènes, notre milieu, et nos expériences soulignent la nécessité d'une approche globale pour comprendre qui nous sommes et anticiper notre devenir. En abordant la biologie avec une perspective intégrant différents axes, nous pouvons davantage cerner la complexité de notre existence et mieux nous armer face aux défis de demain.

Nous ne choisissons pas d'où nous venons, mais nous sommes responsables de qui nous sommes et serons. Nos actions peuvent s'imprimer dans notre ADN et peuvent être transmises à notre descendance. Le rêve de perfectionner l'espèce humaine, de la débarrasser de sa vulnérabilité, pour la rendre plus conforme au besoin de performance est en marche.

Notre défi est d'assumer cette vulnérabilité comme constitutive de notre humanité commune. Elle est paradoxalement notre force, parce qu'elle nous invite à tisser des liens de fraternité et d'entraide qui nous donnent vie, qui nous rendent humains, loin de l'individualisme et de la maîtrise de nos destins qui nous épuisent.

Elle est là, l'humanité que nous voulons pour demain, fragile, imparfaite, mais si humaine !

La main de l'homme agira-t-elle toujours pour le bien et la survie de l'humanité ?