

# L'esprit cette énigme

Dr Martinho Correia

« Nous ne pouvons procéder pour nous instruire, que du connu à l'inconnu.»

Antoine-Laurent De Lavoisier

Merci à vous de prendre le temps de me lire, toute réaction est la bienvenue.

[docmcorreia@gmail.com](mailto:docmcorreia@gmail.com)

## **Sommaire**

## **Introduction**

## **Chapitre 1: Modes de pensée**

- 1.1) Esprit
- 1.2) Mythologie
- 1.3) Religion
- 1.4) Philosophie

## **Chapitre 2: Univers**

- 2.1) Astronomie
- 2.2) Matière
- 2.3) Structure

## **Chapitre 3: Sciences du Vivant et du Comportement**

- 3.1) Frontière du vivant
- 3.2) Biologie
- 3.3) Neurosciences
- 3.4) Psychologie
- 3.5) Psychanalyse

## **Chapitre 4: Expressions autres de l'intelligence**

- 4.1) Intelligence animale

4.2) Intelligence végétale

4.3) Intelligence artificielle

## **Chapitre 5: États modifiés de la conscience**

5.1) Les différents états du cerveau

5.2) Méditation

5.3) Hypnose

5.4) Sommeil

5.5) Rêve

5.6) Coma

5.7) Expérience de mort rapprochée

5.8) Mort

## **Chapitre 6: Thèmes particuliers**

6.1) Astrologie

6.2) Intuition

6.3) Synchronicité

6.4) Télépathie

6.5) Réincarnation

## **Chapitre 7: Éléments clés**

7.1) Cosmologie

7.2) Biologie

7.3) Neurosciences

7.4) Autres intelligences

7.5) Type d'éveil

7.6) Comportement

7.7) Modes de pensée

## **Chapitre 8: Analyse**

8.1) Globalité

8.2) Réseau

8.3) Complexité

8.4) Cerveau

8.5) Conscience / Inconscience

8.6) Corps / Esprit

8.7) Inné

8.8) Localisation

8.9) Communication

8.10) Finitude

## **Chapitre 9: Discussion**

9.1) Questions

9.2) Faits retenus

9.3) Modèle

9.4) Comparaison

## **Conclusion**

## **Références**

## **Lexique**

## **Introduction**

«L'homme ne se construit qu'en poursuivant ce qui le dépasse.»

André Malraux

Le sujet qui nous occupe est l'esprit, cette entité fonctionnelle ou devons-nous dire ce concept fascinant. Libre penseur curieux et ouvert, de formation scientifique, j'aimerais proposer une vision de l'esprit simple et générale, sans contraintes culturelles préalables.

Combien d'entre nous ne se sont-ils pas posé une de ces questions. Comment définir l'esprit? Est-il limité à notre corps? Quelle est sa nature? Nous survit-il? En quoi l'esprit diffère-t-il de l'âme? L'homme est-il le seul être pensant?

Nous ne savons pas où la recherche de réponses peut nous mener, cependant l'objectif est clair: tenter de saisir au mieux les interactions entre le corps et l'esprit puis élargir cette analyse à notre environnement, proche et plus éloigné.

Sous quel angle entamer cette réflexion à la croisée de la philosophie et des sciences? Avec quel degré de créativité? Dans cette quête, les tentations, les pièges sont nombreux. Comment distinguer les faits, leurs interprétations des idées préconçues?

N'ayons pas peur d'élargir le champ de nos recherches, ne nous limitons pas à notre éducation, à notre perception du temps et de l'espace. Enfin méfions-nous des théories, des dogmes amenant certains à penser qu'eux seuls détiennent la vérité.

Les matières pouvant être étudiées sont nombreuses, nous devons donc arbitrairement nous limiter. Le choix des thèmes retenus devant être équilibré, il rapprochera les modèles communément acceptés à d'autres, moins confortables intellectuellement, parfois ignorés.

Pour chaque sujet, nous nous limiterons aux données et théories principales et à quelques auteurs, capables de présenter leurs travaux dans des publications destinées au plus grand nombre.

Nous commencerons par une courte étude des différentes thèses proposées par les religions majeures et par les écoles philosophiques, en lien avec la compréhension de l'esprit humain.

Nous résumerons ensuite les principaux apports de l'astronomie et des sciences de la matière à notre compréhension de l'univers, de l'infiniment grand à l'infiniment petit.

Nous passerons alors aux sciences du vivant et du comportement: biologie, neurosciences, psychologie et psychanalyse, puis observerons les agissements des autres êtres-vivant.

Après nous étudierons les états modifiés de la conscience tels le rêve, le coma, les expériences de mort rapprochée et soulèverons les questions passionnantes qu'ils suscitent.

Finalement, nous aborderons des sujets moins établis, quelque peu controversés mais de mieux en mieux documentés. C'est-à-dire l'astrologie, l'intuition, la synchronicité, la télépathie et la réincarnation.

Nous terminerons cette exploration en classant par thème les éléments clés à nos yeux. Nous pourrons alors entrer dans le vif du sujet, l'analyse et l'interprétation des données récoltées.

En reliant des points parfois éloignés, nous serons ainsi en mesure de répondre avec audace aux questions soulevées.

Ce livre s'adresse à toute personne curieuse, ouverte aux idées nouvelles et sans aucun a priori. Bonne et surprenante lecture.

## **Chapitre 1: Modes de pensée**

«Rien n'existe avant de prendre forme dans nos pensées»

William Shakespeare

A tout seigneur tout honneur, commençons par définir l'esprit, siège tout désigné de nos pensées, pour aborder ensuite les religions et la philosophie.

### **1,1) Esprit**

Comment définir l'esprit, terme aux significations multiples parfois même contradictoires.

Larousse propose plusieurs définitions: partie incorporelle de l'être, siège de la pensée, des idées ou encore principe de la vie psychique, âme du défunt et être immatériel.

Ce mot compte de nombreux synonymes dont: intelligence, pensée, conscience, inconscience, entendement ou souffle, âme, génie, ange, démon.

En neurobiologie, l'esprit est décrit comme une propriété intrinsèque du cerveau, on parle plus de conscience. En psychologie, il désigne les processus mentaux et en philosophie, la faculté de penser.

Dans la philosophie spirite, il s'agit du principe intelligent de l'univers.

En métaphysique, c'est l'élément immatériel incarné dans l'homme, l'esprit symbolisant l'ensemble des facultés mentales: perception, affectivité, intuition, pensée, concept ...

Dans les religions, il s'agit du principe vital de l'être humain, nous survivant et intemporel.

Pour nous l'esprit s'assimile à la conscience, l'inconscience et la mémoire, il se manifeste principalement par l'émotion, la

pensée, le raisonnement, l'intuition et le rêve.

## **1,2) Mythologie**

Comme en témoigne l'archéologie, l'homme, dès la préhistoire, se posait des questions existentielles. Au Paléolithique moyen (-300.000 à -40.000 ans), l'Homo sapiens comme l'Homo néandertalien inhumait déjà certains défunts dans des sépultures individuelles.

Il y a 100.000 ans, l'Homo sapiens couchait ses morts dans la position du sommeil, entourés de divers objets utiles ou symboliques et les veillait autour d'un feu.

Les vestiges archéologiques plus récents, tels les tablettes sumériennes, les hiéroglyphes égyptiens ou les hymnes indiens confirment ce comportement, nous apportant des témoignages plus précis. La mythologie était née, tentant d'expliquer la création de l'homme et de son environnement.

Les sujets couverts par les mythes au cours des différentes époques et dans différentes civilisations coïncident largement avec les grandes interrogations auxquelles la religion, la philosophie et la science tentent de répondre à leur tour.

Les thèmes abordés couvrent aussi bien la naissance du monde, de l'homme et le rôle tenu par les dieux du début à la fin du monde, tels dans: la naissance de Zeus et son combat contre les Titans ou les mythes du Soleil ou encore, l'homme façonné à partir d'argile par la déesse Mami et la descente aux enfers de Dionysos.

Aujourd'hui, ces récits sont perçus comme de belles histoires mais certains d'entre nous ont gardé cette curiosité et cet émerveillement face aux mystères et beautés de l'univers.

Dans un certain sens, on peut dire que les mythes annoncent l'avènement des religions modernes.

### **1,3) Religion**

#### Religiosité

L'homme est naturellement attiré par le mystérieux et l'invisible qu'il pressent dans la beauté de la nature, les éléments et en lui-même.

La religiosité\* tente de relier l'attraction et le respect pour le caché, l'inconnu avec le visible, l'observé.

(les mots marqués par une \* sont repris dans le lexique)

La religiosité a donné naissance au fil du temps, des lieux et des civilisations aux différentes religions que nous connaissons aujourd'hui.

En Europe, c'est au 16ème siècle que le terme religion se répand. Il peut s'entendre comme un ensemble de pratiques et de croyances, centrées sur le salut de l'âme et basées sur le respect d'un ordre social strict laissant une autonomie relative à ses adeptes.

#### Points communs des religions

Apparues dans divers endroits et de différentes manières, basées sur des pratiques et des croyances variées, toutes les religions présentent néanmoins certaines similitudes. En effet, chacune:

- Explique les origines du monde par le rôle crucial tenu par un ou plusieurs dieux.
- Affirme l'existence d'un au-delà pour notre esprit, quittant notre corps à notre mort.
- Recommande un ensemble de rites collectifs et une pratique individuelle rigoureuse.
- Établit des lieux sacrés, repères essentiels pour les croyants.

- Développe un sentiment d'appartenance, ciment social de la communauté religieuse.
- Repose sur le respect d'une institution hiérarchisée et la stricte observance de règles.

### Quelques chiffres

75% des êtres humains se déclarent croyants soient 6 milliards d'individus. Les religions abrahamiques comptent 4 milliards d'adeptes: 2,3 milliards pour le christianisme, 1,7 milliard pour l'Islam et 15 millions pour le Judaïsme. Quant aux religions dharmiques, elles totalisent un peu plus de 1,5 milliard de fidèles: 1 pour l'Hindouisme et 0,5 pour le bouddhisme.

### Judaïsme

Le Judaïsme est la plus ancienne des religions monothéistes, il se réfère à Abraham, présenté dans la Genèse comme l'ancêtre des peuples arabes et hébreux.

En Abraham, Dieu se choisit son peuple de fidèles et fait alliance avec lui. Ce peuple élu reçoit la Loi: la Torah et la Terre promise: Israël. En retour, Dieu n'est pas seulement le Créateur tout puissant mais aussi un Dieu vivant exigeant une obéissance absolue.

Moïse a reçu la Torah de Dieu sur le mont Sinaï au 13ème siècle avant J-C. Le Décalogue est un des passages le plus important de la Loi, il est considéré comme la charte fondatrice de la civilisation occidentale:

1. Je suis ton Dieu, 2. Ne fais pas d'Idoles, 3. Ne jure pas en vain, 4. Souviens-toi du sabbat\*, 5. Honore tes parents, 6. N'assassine pas, 7. Ne sois pas adultère, 8. Ne vole pas, 9. Ne sois pas faux témoin et 10. Ne convoite pas le bien d'autrui.

Dans le Judaïsme, on accorde plus d'importance à

l'accomplissement des commandements qu'aux réflexions que l'on peut se faire sur Dieu, la nature ou l'homme.

Il s'agit d'une étude guidée des textes amenant à l'orthopraxie\*: une conduite conforme aux rites plutôt qu'à l'orthodoxie\*: une doctrine érigée en vérité.

### Christianisme

D'abord une secte juive, le christianisme devient au 4<sup>ème</sup> siècle la religion de l'empire romain. Au 11<sup>ème</sup> siècle il se divise en deux, donnant naissance à la religion catholique chez les Romains et la religion orthodoxe chez les Byzantins. Au 16<sup>ème</sup> siècle une nouvelle scission a lieu: La Réforme conduisant au Protestantisme.

L'église catholique et les églises orthodoxes sont ecclésiastiques: hiérarchie cléricale, ministères, rôle médiateur du prêtre et vie monastique. Au contraire, dans la religion protestante nul prêtre ne s'interpose entre Jésus Christ le Sauveur et chaque croyant, son organisation plus simple se limitant aux ministères.

Le Christianisme se réfère aussi à Abraham. Il s'appuie sur la Bible, composé de l'Ancien et du Nouveau testament. Le premier texte correspond à la Bible juive et le second raconte la vie de Jésus Christ, incarnation de Dieu sur Terre et fondateur du Christianisme.

Tout ce que nous savons de Jésus Christ découle du témoignage de quatre disciples, Marc, Mathieu, Luc et Jean. En Lui, ils ont reconnu le Messie, le Fils de Dieu et rédigé leurs évangiles à la lumière de sa résurrection. Parmi les textes les plus importants de la Bible, les évangiles racontent les paroles, les gestes et l'enseignement de Jésus Christ.

La foi chrétienne exprime le lien fondamental entre l'être humain et son créateur. C'est parce qu'il vient de Dieu que

l'homme Le reconnaît comme son créateur, son législateur et son sauveur, mais aussi comme son origine et sa fin.

L'homme quittera cette vie quand son heure viendra, exerçant sa liberté relative et ses responsabilités entre ces deux termes qu'il ne contrôle pas: sa naissance et sa mort.

## Islam

L'Islam est la plus jeune des religions abrahamiques, c'est au début du 7ème siècle que l'ange Gabriel demande à Mahomet de transmettre la parole de Dieu à ses frères.

Pour des raisons politiques, dès le début l'Islam se divise en trois courants: le Sunnisme, le Chiisme et l'Ibadisme. Le premier est le plus important avec 1,5 milliard d'adeptes suivi par le Chiisme comptant 150 millions de fidèles.

Ils se distinguent à la fois par leur doctrine, leur interprétation du Coran mais aussi par leur conception du pouvoir.

Le Coran est un livre unique dont l'auteur est Dieu qui s'exprime par la bouche de son prophète. Avant d'être écrites, les révélations du Prophète sont orales, la Parole divine descend sur Mahomet qui la répète ensuite.

La Sunna précise et complète le Coran, elle regroupe les paroles et les enseignements du Prophète, recueillant sous la forme de récits les traditions authentiques.

La pratique de l'Islam se base sur la foi, un code moral, des obligations rituelles et un ensemble juridique reprenant les devoirs de chacun selon son statut social. Tout musulman doit respecter cinq obligations:

1. La profession de foi, 2. La prière rituelle, 3. Le jeûne du ramadan, 4. L'aumône et 5. Le pèlerinage à La Mecque.

A ces devoirs fondamentaux s'ajoute celui du Jihad de défense

et de propagation de l'Islam. Il peut prendre différentes formes comme le petit Jihad, combat intérieur où le croyant évite tout ce qui peut le détourner de sa soumission à Dieu.

## Hindouisme

Les religions dharmiques sont nées en Inde, les deux principales étant l'Hindouisme et le Bouddhisme. Elles sont basées sur le concept du Dharma: l'Ordre cosmique et sur le principe de la Réincarnation: les actions des vies antérieures déterminent les vies futures.

Sans fondateur ni clergé comptant des millions de divinités, l'hindouisme, datant environ du 20ème siècle avant J-C, est l'une des plus vieilles religions. C'est une religion complexe et diversifiée, respectant les castes de la société indienne.

Les principaux textes sacrés sont les Védas, les Upanishads, le Mahabharata et le Romayana, reprenant les hymnes, les incantations, les éléments de philosophie et les rites sur lesquels les fidèles fondent leurs croyances.

Considéré comme polythéiste, l'hindouisme a cependant un Dieu suprême : Brahma, présent dans chaque parcelle de réalité et d'existence de l'Univers. Brahma est impersonnel et inconnaissable, il existe sous trois formes: Brahma, le Créateur, Vishnou, le Protecteur et Shiva, le destructeur.

Puisque Brahma est tout, nous sommes tous divins, l'Atman (ou le moi) faisant un avec Lui. Toute réalité en dehors de Brahma est considérée comme pure illusion. L'objectif spirituel est de devenir un avec Brahma, cessant ainsi d'exister sous la forme illusoire du moi individuel.

Le cycle des vies permet d'aboutir à la prise de conscience de la Vérité: seul Brahma existe et il n'y a rien en dehors de lui. La réincarnation d'une personne est déterminée par son karma, un principe de cause à effet régi par l'équilibre naturel.

## Bouddhisme

Le bouddhisme naît en Inde au 5ème siècle avant J-C suite à l'éveil de Siddharta Gautama: Bouddha et de l'enseignement qu'il dispensa pendant plusieurs décennies. Il ne s'agit ni d'une religion ni d'une philosophie au sens strict. Il est parfois décrit comme la science de l'esprit ou de l'éveil.

Les Bouddhistes parlent de la Voie de la libération de notre condition humaine, obtenue par la vue juste et la pratique juste, accessible à tout homme qui est prêt à la suivre.

Les quatre Nobles vérités résument l'essentiel du savoir Bouddhiste ou la vue juste:

- La Dukkha: toute vie implique la souffrance et l'insatisfaction.
- La Samudaya: l'origine de la souffrance se trouve dans l'ignorance et le désir.
- La Nirodha: la fin de souffrance est possible.
- La Magga: le chemin menant à la voie médiane: le Noble Sentier Octuple.

Le Sentier Octuple, véritable guide de vie ou la pratique juste:

- Comprendre les Quatre Nobles Vérités.
- S'abstenir de toute pensée égoïste, malveillante, haineuse.
- Ne pas mentir, médire, injurier, parler inutilement.
- S'abstenir de tuer, voler, commettre l'adultère.
- Éviter tout métier nuisible pour l'humanité et l'environnement.
- Empêcher toute mauvaise volonté d'apparaître.
- Faire attention aux 5 agrégats d'attachement:

matériel, ressenti, relationnel, mental et conscient.

- Tendre vers le détachement suprême.

Le bouddhisme se distingue des autres religions de bien des manières:

- Il ne croît pas en un pouvoir créateur, organisateur de l'Univers.

- Tout est dans tout au niveau universel,

- Tout est donc interdépendant englobant le vivant comme le minéral.

- Bouddha ne se présentait pas comme un Dieu mais comme un simple mortel,

- Enseignant le chemin vers l'illumination en se basant sur ses réflexions et sa propre expérience,

- Tout en conseillant à ses disciples de tester son enseignement plutôt que de le considérer comme une vérité immuable.

- Au départ le bouddhisme ne présente aucune forme d'organisation cléricale.

Le bouddhisme partage avec l'Hindouisme l'idée de la réincarnation: succession de vies nous permettant de nous élever progressivement pour atteindre le stade ultime: le Nirvâna.

Le bouddhisme ressemble plus à une philosophie en quête de connaissance et de compréhension, prônant le détachement et l'altruisme, qu'à une obéissance religieuse basée sur la foi.

#### **1,4) Philosophie**

La philosophie désigne une manière de rechercher la sagesse, basée sur la réflexion et la recherche théorique. Elle est

inséparable de la quête de vérité et de la prise de conscience de notre ignorance, le philosophe s'intéressant à tous les domaines du savoir.

Les sujets étudiés sont nombreux et bon nombre de philosophes ont influencé notre vision du monde. Tels, par exemple, Platon et Aristote depuis l'antiquité, Schopenhauer et Sartre pour la philosophie contemporaine, en passant par Spinoza et Descartes parmi les modernes.

Les théories et les concepts élaborés durant ces siècles couvrent un large spectre de sujets. Nous nous limiterons à quelques-uns, étudiés en binôme et en lien direct avec l'étude de l'esprit humain.

### Moi / Autrui

La définition du substantif «moi» varie selon le type d'analyse adopté.

- Ontologique: Principe qui fait l'unité, le propre de la personne au-delà de la diversité de ses pensées, de ses sentiments, de ses actes.
- Psychologique: Prise de conscience de l'individualité d'une personne, soit par elle-même, le moi étant alors le sujet et l'objet de sa pensée, soit par une autre qui la prend pour objet de sa réflexion.
- Psychanalytique: Partie de la personnalité consciente et préconsciente, distincte du ça et du surmoi.
- Philosophique: Le principe synthétique de nos fonctions intellectuelles ou à l'inverse, la réalité substantielle à la base de nos actes, états et pensées.

Selon Platon, cette dimension consciente du moi conduit à l'introspection: «Connais-toi toi-même». Rousseau pour sa part nous invite à redevenir authentique, sincère par le «Retour sur

soi». Quant à Nietzsche, il nous rappelle qu'être soi-même n'est pas donné mais un but à atteindre: «Que dit ta conscience? Tu dois devenir celui que tu es».

Autrui désigne ce qui n'est pas moi c'est-à-dire un autre être conscient, un autre moi. La philosophie étudie le mode de relations à autrui entre deux êtres distincts, à la fois semblables et différents.

Pour Sartre, autrui peut être considéré à la fois comme une source de conflit, une perte de liberté «L'enfer, c'est les autres» ou au contraire, comme un moyen nécessaire à la connaissance et la constitution de soi: «Autrui est le médiateur indispensable entre moi et moi-même».

### Conscience / Inconscience

La conscience nous permet de nous penser nous-même, de nous contempler intérieurement, nous pensons et savons que nous pensons. La conscience serait l'expression de notre identité. Pour Descartes: «Je pense, donc je suis» est la certitude d'exister, garantie par le fait de penser et d'en être conscient.

Pour Kant, la possession du «Je pense» donne toute sa dignité et sa valeur à l'homme. Cette opinion est partagée par Pascal, «L'homme n'est qu'un roseau, le plus faible de la nature, mais c'est un roseau pensant», ajoutant que la pensée fait savoir à l'homme la petitesse de la place qu'il occupe dans l'univers.

Pour Spinoza, la conscience nous donne l'illusion d'être libre: «Les hommes sont conscients de leurs actions, mais ignorants des causes par lesquelles ils sont déterminés», les causes réelles de nos actions se situant dans notre corps et nos désirs.

Au sens strict, l'inconscience désigne ce qui est dépourvu de conscience. En psychologie, comme décrit dans la pensée freudienne, l'inconscient est une structure fondamentale du

psychisme\*, il est le siège des pensées inconscientes. Freud parle d'inconscient refoulé et dynamique s'exprimant dans les rêves, les actes manqués et les symptômes névrotiques.

Ils correspondent à des désirs déguisés, condamnés par notre éducation, notre morale. Cette théorie: «Là où le ça est, le moi doit advenir» a donné naissance à la psychanalyse.

On distingue l'inconscient du corps, relatif aux fonctions vitales: respiration, digestion, circulation... de l'inconscient de l'esprit: enchaînement libres de pensées, certains souvenirs...

Bergson distingue d'une part les souvenirs utiles, la «mémoire-habitude» ancrée dans les mécanismes cérébraux, exprimant notre moi social et d'autre part, les souvenirs inutiles, la «mémoire-pure» exprimant notre moi profond, de nature spirituelle et immatérielle.

### Existence / Temps

La notion d'existence et la notion du temps sont intimement liées. L'homme existe dans le temps dont l'écoulement est irréversible, notre existence se confondant avec lui.

Pour Pascal, l'homme est impuissant face au temps, il est incapable de saisir et d'apprécier l'instant présent, occupé à maintenir le passé ou à hâter l'avenir: «Nous ne nous tenons jamais au temps présent».

Pour Bergson, c'est grâce à notre conscience que nous pouvons relier le passé au présent et anticiper le futur, le temps mathématique mesurable, objectif se distinguant de celui de la conscience qualitatif, subjectif.

Pour Sartre, l'homme se définit lui-même par sa liberté, ses actes et son existence, il choisit ce qu'il veut être: «L'existence précède l'essence». Cette philosophie affirme la liberté globale,

fondamentale de l'être à travers l'idée du dépassement de soi, de la transcendance.

Enfin pour Épicure, bien qu'elle soit inéluctable, il ne faut pas craindre la mort. En effet, la mort n'est rien puisque nous ne la rencontrons pas tant que nous vivons, nous ne pouvons en faire l'expérience.

### Matière / Esprit

La matière désigne les matériaux, les objets, les corps, décrits comment étant matériels, perceptibles, physiques. L'esprit quant à lui, immatériel, intangible représente l'ensemble des phénomènes, des facultés mentales. Le corps et l'esprit s'affectant l'un l'autre, comment se relient-ils?

La thèse matérialiste consiste à tout ramener à de la matière, Lucrèce affirmant que même nos pensées sont matérielles: «La substance de l'esprit et de l'âme est matérielle». Appliqué à l'esprit, le matérialisme réduit nos pensées à de simples échanges physico-chimiques, pouvant d'ailleurs être visualisés grâce aux technologies développées en neurosciences.

Mais la matière existe-t-elle vraiment? De la notion d'atome indivisible nous sommes passés à la physique quantique où la matière est de l'énergie. Conduisant Poincaré à dire que «la matière n'existe pas». Berkeley prônait l'immatérialisme, pour lui, nous ne rencontrons que nos perceptions et notre esprit; donc seules nos idées existent.

Enfin pour Bergson, la conscience n'est pas matérielle, le cerveau étant le support matériel de l'activité mentale. «Et qu'est-ce que le moi? Quelque chose qui paraît, à tort ou à raison, déborder de toutes parts le corps qui y est joint, le dépasser dans l'espace aussi bien que dans le temps».

La conscience est source de liberté et de création alors que le

corps, enfermé dans l'espace et le temps, est soumis au déterminisme mécanique de la matière.

### Monisme / Dualisme

Dans le monisme\* la réalité se compose d'une seule substance, matérielle ou spirituelle. Pour Épicure, la réalité est faite d'atomes, de tailles et de formes variées, leur mouvement étant possible grâce au vide qui les entourent. L'ordre de la matière provient des interactions entre les atomes et la variété du monde résulte du nombre infini de combinaisons atomiques.

Le dualisme\* s'appuie sur l'existence de deux principes irréductibles l'un à l'autre. Descartes distingue «la substance étendue», caractérisant l'ensemble de la réalité et s'étendant dans un espace défini, et la «substance pensante», l'âme ou la pensée, n'occupant aucun lieu précis et ne pouvant être divisé. Il souligne encore que ces deux composants: le corps et l'âme sont étroitement unis, cette union faisant de nous des êtres pensants.

### Morale / Religion

La morale définit le bien et le mal, agir moralement, c'est agir correctement, de façon juste. Épicure fonde la morale sur la recherche du bonheur et Hume sur la vertu et la sincérité. Pour Platon, l'homme sage distingue ce qu'il sait de ce qu'il ignore: «Nul n'est méchant volontairement». D'après Descartes, la vertu est l'envers de la vanité, c'est la connaissance juste de la valeur des choses et de soi-même. Et pour Kant, l'homme moral respecte chez autrui sa dignité de personne, de sujet.

Aussi ancienne que l'humanité, la religion évoque l'idée d'un lien entre les hommes et le divin ou entre les hommes eux-mêmes. Il s'agit d'un système de croyances amenant l'homme à postuler l'existence d'une autre réalité, divine et sacrée. La religion présente une dimension collective où les rites et les

pratiques entretiennent le lien social. Ainsi pour Durkheim, l'idée de la société est l'âme de la religion.

Chez Pascal, la religion est intuitive: «Le cœur a ses raisons que la raison ne connaît point». Descartes et Spinoza de leur côté tentent de démontrer l'existence de Dieu dont l'idée peut être examinée rationnellement.

A l'inverse, pour Freud, il s'agit d'une illusion, Feuerbach y voit une aliénation de l'essence humaine. D'après Nietzsche la religion repose sur la faiblesse humaine et le ressentiment. Enfin pour Marx, elle nous encourage à accepter notre misère présente sans réagir: «La religion est l'opium du peuple».

### Immanent\* / Transcendant\*

Ces termes s'opposent et caractérisent deux ordres de choses séparés. Tels dans les religions: «l'ici-bas», l'immanent d'ordre spatio-temporel et «l'au-delà», le transcendant une réalité infinie extra temporelle.

En philosophie, on s'interroge sur la place de l'homme immanente ou transcendante et de son rapport au monde: est-il soumis comme les autres êtres vivants à la finitude et à la mort?

La métaphysique soutient l'idée de l'existence d'une réalité dépassant le cadre de notre expérience, la notion d'âme exprimant un idéal de transcendance\*. De même, les religions monothéistes affirment la transcendance de Dieu.

Au contraire, l'empirisme et le matérialisme sont des philosophies de l'Immanence. Chez Spinoza, Dieu immanent s'identifie à la nature et pour Epicure, l'âme et Dieu sont des réalités situées dans le monde matériel et soumises à ses contraintes.

Enfin dans l'existentialisme de Sartre, la transcendance exprime la capacité de notre conscience à être au-delà d'elle-même: «Toute conscience est consciente de quelque chose».

### Déterminisme / Libre arbitre

Dans le déterminisme\* tout est soumis à un enchaînement causal déterminé, nécessaire: «tout ce qui est est le résultat d'une cause, elle-même le résultat d'une autre cause...». Ainsi pour Spinoza, même la volonté est due à une cause préalable.

Selon Descartes, le libre arbitre\* correspond à la possibilité de choisir en dehors de toute contrainte externe, depuis la liberté d'indifférence à la liberté éclairée où le choix repose sur la raison.

### Conclusion

La philosophie couvre les sujets abordés par les religions mais suit une approche différente.

- Il s'agit d'une quête de connaissance, de compréhension plutôt que du partage d'une révélation divine décrivant la naissance du monde, de l'homme et d'un au-delà merveilleux.
- Les multiples thèses philosophiques sont issues de différentes écoles pouvant s'opposer, sans toutefois vouloir nous imposer un système unique de pensée.

## Chapitre 2: Univers

«Plus l'œil de l'humanité est puissant, plus l'Univers s'élargit.»

Bernard Werber

De quelle échelle de grandeur et de temps s'agit-il? Quelle est son histoire?

### 2,1) Astronomie

#### Big Bang

Selon la théorie du Big Bang, l'Univers est né d'un point infiniment petit d'une densité extrême, elle décrit son déploiement depuis les premières particules jusqu'aux galaxies.

Trois minutes furent nécessaires pour former à partir des quarks\* et des électrons, les premiers atomes d'hydrogène et d'hélium, ces atomes s'agrégeant alors en nuages gazeux.

En 10 milliards d'années, la condensation de ces nuages engendra les galaxies et après 3 milliards supplémentaires les étoiles et les planètes, l'expansion de l'univers s'accélérait.

#### Cosmos

Âgé de 13,8 milliards d'années, le cosmos est infini. Il comprendrait des centaines, voire des milliers de milliards de galaxies, chacune contenant des centaines de milliards d'étoiles.

La voie lactée abritant notre système solaire, contient plus de 400 milliards d'étoiles et a un diamètre de 120.000 années-lumière.

L'univers visible s'étend de l'infiniment grand: 100.000 milliards de milliards de kilomètres à l'infiniment petit: un dixième de millièmètre de micron.

Il est composé de 4% de matière connue, 23% de matière

noire\* et 73% d'énergie. Il est donc surtout fait de vide et d'énergie, en moyenne on dénombre un atome par mètre cube.

L'énergie provient des rayonnements stellaires et des supernovas, résultant de l'explosion des étoiles super massives et aussi des vibrations gravitationnelles, issues du big bang et des déformations de l'espace-temps.

### Trou noir

Un trou noir est un objet céleste possédant une masse extrêmement importante dans un volume très petit. Son attraction gravitationnelle est tellement grande que le temps s'y arrête et ni la matière, ni la lumière, ne s'en échappent.

Sous l'effet de cette énorme attraction, les étoiles proches tournent autour en spirale pour finalement y tomber, émettant alors du gaz et des rayons ultra-violets. Les trous noirs ont commencé à se former avec les galaxies et grossissent depuis 10 milliards d'années.

Deux types sont observés: les trous noirs stellaires se formant à la mort des étoiles et les super massifs résultant de l'effondrement d'étoiles super massives. Ces derniers ont une masse supérieure entre un million et des milliards de fois celle du Soleil. A ce jour, chaque galaxie répertoriée compte un trou noir en son centre.

### *Notre Univers est-il né d'un trou noir?*

En 2014, Robert Mann et son équipe démontrent que les équations décrivant l'émergence de notre univers, depuis l'état brûlant et dense du Big Bang, sont semblables à celles relatives à la dilatation et au refroidissement de la matière à l'horizon d'un trou noir à 4 dimensions.

C'est pourquoi, des théories astrophysiques récentes situent

notre univers à la surface d'un trou noir super massif, résultant de l'effondrement d'une étoile à 4 dimensions située dans un méta-univers.

### La Terre

Dès la naissance du Soleil, voici 4,6 milliards d'années, des poussières et du gaz s'en échappent, formant de petits corps célestes dont la fusion généra ensuite les planètes.

A la périphérie de notre étoile, les planètes géantes se constituent à partir de l'eau, de l'azote et de l'ammoniac à l'état solide. Plus près du soleil, la condensation des métaux et des roches produit des agrégats qui sous l'effet de leurs collisions régulières et de la gravitation forment des embryons planétaires.

Après un million d'année d'existence, notre système solaire compte une trentaine de protoplanètes géantes, dont celle qui engendra la Terre. En 10 million d'années, notre planète atteint 70% de sa taille, se stabilisant au bout de 100 millions.

Au niveau terrestre, l'activité volcanique intense et le bombardement important de météorites pendant 500 millions d'années produisent notre atmosphère. Les continents se mettent en place voici 4 milliards d'années, recouvrant aujourd'hui 30% de notre planète.

### **2,2) Matière**

Les accélérateurs de particules permettent aux physiciens de plonger au cœur de la matière, bien au-delà des frontières du visible.

La matière est de l'énergie et vice versa comme formulé par Einstein. L'énergie cinétique d'un corps est égale à sa masse multipliée par le carré de la vitesse de la lumière. Elle est

minimale au repos (masse pesante) et maximale une fois en mouvement (énergie cinétique).

37 particules, 114 éléments chimiques et 4 forces suffisent à décrire la matière, sa structure élémentaire restant identique de l'infiniment petit à l'infiniment grand.

### Particules

On distingue les particules de la matière: les 12 fermions dont le spin vaut  $1/2$  et les particules de force: les 13 bosons dont le spin prend la valeur 0, 1 ou 2.

- La matière stable est constituée de 4 fermions: les quarks up et down, l'électron et le neutrino électronique, les autres quarks, neutrinos et le muon étant instables.
- Chaque particule de matière possède son double négatif, constituant l'antimatière à durée de vie éphémère.
- Parmi les bosons, on retrouve 8 gluons (force nucléaire forte), le photon (force électromagnétique), les bosons  $W^+$ ,  $W^-$  et  $Z^0$  (radioactivité) et le boson de Higgs (masse des particules).

Le cosmos est le plus puissant des accélérateurs projetant sur notre planète des particules avec une énergie extraordinaire.

### Neutrinos

Les neutrinos sont présents dans tout l'univers, émis par le soleil et les supernovas. Ils se répartissent en 3 types: le neutrino électronique, le neutrino muonique et le neutrino du tau.

Ils traversent la matière à très grande vitesse n'étant sensibles qu'à la force nucléaire faible. 60 milliards de neutrinos atteignent par seconde chaque centimètre carré de notre peau.

Certains d'entre eux pourraient se transformer en neutrinos stériles, insensibles aux 4 forces physiques fondamentales, ils constitueraient ainsi la matière noire soit 85% de l'univers.

### Propriétés quantiques

Au niveau quantique, la matière présente des propriétés déroutantes, une particule peut:

- Être en même temps une onde et un corps matériel (dualité onde-particule)
- Se trouver à deux endroits simultanément (non-localité),
- Être dans plusieurs états physiques à la fois (superposition d'états),
- Enfin, lorsque deux particules issues d'un seul système sont séparées, elles accordent instantanément leurs caractéristiques, quelle que soit la distance entre-elles (intrication\*).

### Atome

Selon le modèle élaboré par Albert Rutherford en 1911, l'atome est composé d'un nuage d'électrons tournant autour d'un noyau central contenant les protons et les neutrons.

Au niveau atomique, on retrouve la structure du système solaire. L'infiniment petit rappelle l'infiniment grand, en effet, l'atome:

- Comprend un noyau central extrêmement dense autour duquel tournent des électrons sur des orbites déterminées.
- Est principalement fait de vide, le noyau représentant un 100.000ème de sa taille.

A l'état naturel, on compte 90 atomes auxquels s'ajoute une

bonne vingtaine d'éléments synthétiques. Le tableau de Dimitri Mendeleïev datant de 1869 est toujours utilisé, les éléments y sont classés en fonction de leur masse et du nombre de protons de leur noyau.

### Molécule

En dessous du milliardième de mètre, la matière est organisée en molécules, les macromolécules telles l'ADN\* et certaines protéines étant visibles au microscope électronique.

La cohésion des molécules est due à la mise en commun d'électrons appartenant à différents atomes, formant des liaisons covalentes stables.

Ces liaisons peuvent être rompues lors de réactions chimiques libérant les atomes qui peuvent ensuite se recombinés et former de nouvelles substances.

En fonction de leur type de mouvements: vibration, rotation, translation, chaque molécule émet ou absorbe des photons spécifiques.

La plus simple des molécules: le dihydrogène résulte de la combinaison de deux atomes d'hydrogène. Il s'agit du principal constituant et carburant du soleil et des autres étoiles.

L'état de la matière dépend de deux forces antagonistes: la force électrostatique et l'agitation thermique.

- Lorsque la première domine les molécules sont fortement liées entre-elles, la matière est à l'état solide.
- Lorsque la température augmente les molécules s'éloignent les unes des autres, la matière devient liquide ou même gazeuse si la chaleur croît encore.

### Forces et Ondes

#### *Forces*

Les interactions élémentaires présentes partout régissent l'ensemble de l'Univers, elles sont au nombre de quatre, chacune se manifeste par une force fondamentale:

- La force nucléaire forte est la plus puissante, d'une portée de la taille du noyau atomique, elle lie les quarks pour former les nucléons constituant les noyaux.
- La force nucléaire faible assure avec la force nucléaire forte la cohésion de la matière. Elle est responsable de la radioactivité des particules subatomiques et de la fusion nucléaire au sein des étoiles.
- La force électromagnétique résulte des interactions entre les particules au repos ou en mouvement chargées électriquement. Elle est impliquée dans la plupart des interactions entre les atomes lors des réactions chimiques.
- La force gravitationnelle est responsable de l'attraction des corps massifs, dont la gravité nous retenant au sol. Comme la force électromagnétique, elle agit bien au-delà de l'atome et est la plus faible des forces fondamentales.

### *Ondes*

Une onde résulte de la propagation d'une perturbation modifiant de manière réversible les propriétés du milieu local, sa vitesse dépend des caractéristiques de l'environnement traversé.

On distingue trois types d'ondes de fréquence différente:

- Les ondes mécaniques se propagent à travers une substance en la déformant, telles les ondes sonores supportées par les molécules atmosphériques.

- Les ondes électromagnétiques ne nécessitent pas de support et traversent le vide. Elles correspondent à des oscillations des champs électriques et magnétiques, telles les ondes radio, la lumière et les rayons x.
- Les ondes gravitationnelles ne nécessitent pas non plus de support, elles proviennent du Big Bang ou des déformations de la géométrie de l'espace-temps.

## 2,3) Structure

### Relativité générale et restreinte

Le principe de la relativité a été énoncé indirectement en 1632 par Galilée: tout mouvement est relatif, «Enfermez-vous dans un navire...prenez un vase d'eau contenant des poissons nageant de tous les côtés...le navire mis en marche...vous ne discernerez pas le moindre changement».

Dans sa formulation mathématique, Galilée démontre que la vitesse relative totale des différents corps en mouvement correspond à l'addition de leurs vitesses respectives.

### *Relativité restreinte*

Le mathématicien Henri Poincaré réalise que la simple addition des vitesses n'est pas la meilleure manière de relier les référentiels en mouvements et propose de nouvelles équations.

En 1905, Albert Einstein réunit ces formules dans une nouvelle théorie relativiste dont il souligne les conséquences spatio-temporelles.

La théorie de la relativité restreinte traite des relations entre référentiels mais limités uniquement aux mouvements rectilignes et uniformes.

La relativité générale s'applique aux référentiels en accélération conduisant à la théorie de la gravitation.

## *Relativité générale*

Isaac Newton en 1687 a démontré que la gravitation était responsable de la chute des corps et de l'attraction des astres, la force d'attraction entre deux corps étant proportionnelle à leur masse et inversement proportionnelle au carré de la distance qui les sépare.

Einstein en 1915 a étendu cette idée aux mouvements accélérés. La gravitation n'est pas une force mais plutôt un effet spatio-temporel similaire à une accélération, la matière courbant notre espace-temps.

Les rayons lumineux passant près d'objets célestes massifs sont déviés par leur masse et se courbent, déformant ainsi leur image, comme celle des galaxies étirée. A l'échelle terrestre, les lois de Newton restent d'application.

La relativité générale a permis de prédire l'existence des trous noirs et des ondes gravitationnelles, un premier trou noir ayant été photographié en 2019.

## La mécanique quantique

Le principe d'incertitude d'Heisenberg de 1927 stipule l'impossibilité de mesurer en même temps et avec précision la position et la vitesse d'une particule. Il est à la base de la mécanique quantique.

Auparavant, la physique distinguait d'une part les corps relevant de la mécanique et de la thermodynamique et d'autre part, les ondes obéissant aux lois de l'électromagnétisme.

En 1905, Einstein montre que la lumière, considérée comme une onde, est constituée de grains, les photons.

En 1924, de Broglie étend ce concept de la dualité à toute la matière. L'émission d'électrons vers les fentes de Young permet

de le confirmer, les électrons passant tout droit comme des billes mais interférant aussi comme des ondes.

### Réconciliation de la mécanique quantique et de la relativité générale

C'est par la puissance des calculs que les physiciens théoriciens parviennent à réconcilier la mécanique quantique et la relativité générale.

La théorie des cordes, la théorie des boucles et celle des univers parallèles prédominent. Elles décrivent l'univers comme un réseau, non pas quadridimensionnel tel notre espace-temps, mais d'une dizaine de dimensions.

#### *Théorie des Cordes*

D'après la théorie de cordes, la matière serait constituée de filaments unidimensionnels inférieurs à  $10^{-35}$  m, sans aucune épaisseur. Ces cordes en vibrant provoqueraient la formation des différentes particules: électrons, neutrinos, photons, quarks.

Ces mouvements oscillaires ne se limiteraient pas aux 3 dimensions de l'espace mais s'étendraient dans 9 dimensions parallèles. Les dimensions additionnelles, petites et enroulées sur elles-mêmes, ne pouvant être détectées même par les plus puissants des télescopes.

#### *Théorie des Boucles*

Dans la théorie des boucles, l'espace-temps serait granulaire et correspondrait à un maillage élastique variant avec l'intensité du champ gravitationnel\*.

Il serait composé de boucles enchevêtrées où chaque croisement représenterait une unité élémentaire, ces grains longs de  $10^{-33}$  cm étant indivisibles.

#### *Les univers parallèles*

En 1950, en se basant sur la superposition des états quantiques, Hugh Everett suppose l'existence d'univers multiples qui se divisent perpétuellement.

Depuis, différents scénarios sont étudiés, les univers multiples pouvant être:

- Antérieurs au nôtre et se succédant de manière cyclique pour Paul Steinhardt et Neil Turok.
- Parallèles et correspondant à différents états quantiques d'après David Deutsch et Michael Lockwood.
- Très éloignés les uns des autres, suite à des rythmes différents de l'inflation du cosmos selon Alain Guth et André Linde.
- Totalement séparés de notre espace-temps en accord avec Mag Tegmark et Dennis Sciama,

Pour Stephen Hawking, le Big Bang a engendré simultanément de multiples univers, les trous noirs étant des passages ouverts entre eux.

La plupart des univers parallèles seraient instables, leurs constantes fondamentales étant inadéquates (masse, gravitation, électromagnétisme...). Cependant une petite partie d'entre eux seraient fermes et propices à l'apparition de la vie.

## Chapitre 3: Sciences du Vivant et du Comportement

«La vie est un mystère qu'il faut vivre et non un problème qu'il faut résoudre»  
Gandhi

Entre l'infiniment grand (les galaxies) et l'infiniment petit (les particules), la complexité à notre échelle est maximale depuis les cristaux, les macromolécules jusqu'aux cellules vivantes et l'homme.

### 3,1) Frontière du vivant

Les scientifiques sont capables de créer des entités à la frontière de l'inerte et du vivant à partir de molécules spécifiques ou de cellules. Ces structures artificielles possèdent certaines caractéristiques des êtres vivants, par exemples:

- En plongeant des billes d'hématite dans de l'eau oxygénée et en les exposant à la lumière, Paul Chalkin a constaté la formation de cristaux capables de se reproduire.
- En enfermant dans une membrane de silice des molécules organiques, Stephen Mann a généré des protocellules réalisant des échanges avec l'extérieur et se reproduisant.
- Le prion est une protéine virale repliée sur elle-même qui se reproduit et dont l'organisation peut évoluer.
- Deux biologistes M.Levin et D.Blackiston et deux roboticiens J.Bongard et S.Kriegman ont créé un xénobot: composé de cellules embryonnaires de grenouille, cette structure conçue par un algorithme est capable de se mouvoir.

### 3,2) Biologie

Généralité

Quels que soient leur taille et leur niveau de complexité, tous les êtres vivants naissent, respirent, se nourrissent, se reposent, grandissent, se reproduisent et finalement meurent.

On estime aujourd'hui à plus de 20 millions le nombre d'espèces vivantes, un quart étant aquatique et le reste terrestre.

Les insectes sont environ 10 millions, les autres animaux comptent pour 8 millions, les plantes pour 400.000 et les organismes microscopiques pour plus de 2 millions.

La phylogénie montre des liens de parenté depuis les premiers organismes unicellulaires jusqu'aux espèces les plus évoluées comme les arbres et les mammifères, en passant par les différents stades de l'évolution animale et végétale.

Tous les êtres vivants ont en commun au moins 25 % de leur patrimoine génétique. Par exemple, l'homme partage 35 % de ses gènes\* avec les jonquilles, 60 % avec les éponges et 99,4 % avec le chimpanzé.

## Vie

La vie telle que nous la connaissons sur Terre est basée sur la chimie du carbone où des molécules organiques complexes s'organisent en structures de différentes tailles, allant du micron à plusieurs dizaines de mètres.

## Molécules organiques

En 1953, Stanley Miller soumit pendant une semaine à de fortes températures et des décharges électriques intenses un mélange des premières molécules présentes dans notre atmosphère (hydrogène, eau, méthane et ammoniac), il obtint ainsi des molécules organiques primordiales à l'apparition de la vie: des acides aminés et des acides organiques.

## Virus

Un virus est une particule infectieuse microscopique (0,1

micron) dont les gènes sont enfermés dans une capsule protéique. Il se réplique en pénétrant une cellule hôte et en utilisant sa machinerie cellulaire.

Les virus peuvent infecter les bactéries, les animaux ou les végétaux, ils sont considérés comme pathogènes lorsqu'ils provoquent des maladies, tels ceux du SIDA ou du Covid-19.

## Cellule

Il y a un peu moins de 4 milliards d'années, l'isolement de molécules organiques du milieu ambiant par une membrane semi perméable a conduit à la formation des cellules vivantes.

Il s'agit de véritables usines biochimiques microscopiques synthétisant tous les composants nécessaires au développement des êtres vivants: les sucres, les lipides, les protéines et les acides nucléiques.

La spécialisation progressive de ces macromolécules a donné naissance aux organites\* intracellulaires, baignant dans le liquide cellulaire (cytoplasme), tels que les chloroplastes (photosynthèse), les mitochondries (respiration) et plus tard le noyau central (duplication et transmission des caractères).

Les premières bactéries datent de 3,6 milliards d'années, elles se différencieront durant 2 milliards d'années et jouent un rôle essentiel dans notre écosystème.

Elles sont présentes partout y compris à la surface des glaciers ou dans les eaux volcaniques et même dans et sur les autres êtres vivants.

L'homme est constitué de 30.000 milliards de cellules, quelques années étant nécessaires pour toutes les remplacer.

Par ailleurs, notre corps héberge 100.000 milliards de bactéries appartenant à 500 espèces différentes.

## Pluricellulaire

Les premiers organismes unicellulaires possédant un véritable noyau (les eucaryotes\*) sont âgés de 1,9 milliard d'années.

Un milliard d'années plus tard, les premières algues pluricellulaires apparaissent, puis il y a 580 millions d'années les premiers animaux pluricellulaires.

### Plantes

Les plantes vivent sur tous les continents et dans tous les milieux, aquatiques: les mers, les lacs, les rivières ou terrestres: les déserts, les vallées, les landes, les forêts, les montagnes.

Les plantes contiennent de la chlorophylle leur permettant de capter la lumière. Lors de la photosynthèse, elles produisent du sucre et de l'oxygène à partir du gaz carbonique et de l'eau, sans elles les animaux ne pourraient se nourrir ou respirer.

Les premières algues sont apparues voici 1,2 milliard d'années, puis les champignons et les lichens (-600 millions), ensuite viennent les bryophytes aquatiques et terrestres (mousses, hépatiques, anthocérotes) il y a 470 millions d'années.

Après c'est le tour des fougères (-375 millions), dotées de rhizomes\* et vascularisées, elles se développent en hauteur grâce à la lignine contenue dans leurs parois cellulaires.

Voici 350 millions d'années, les plantes à graines apparaissent: les gymnospermes (les conifères), puis il y a 140 millions d'années, les plantes à fleur: les angiospermes (les feuillus) répartis entre les monocotylédones: graminées, orchidées, palmiers...et les dicotylédones: renoncules, tournesols, chênes...

Aujourd'hui le règne végétal s'étend des algues microscopiques au séquoia géant, en passant entre autres par le bambou et le palétuvier des zones humides ou les aloès et les cactus des régions désertique. N'oublions pas pour être complet les

plantes cultivées à des fins alimentaires et les ornementales.

## Animaux

A la différence des plantes, les animaux sont incapables de synthétiser leur nourriture, ils dépendent des plantes ou d'autres animaux pour s'alimenter mais peuvent se déplacer pour se protéger, se reproduire et bien sûr se nourrir.

Les animaux sont présents partout, sous des formes rudimentaires ou extrêmement élaborées, aquatiques ou terrestres, dans les mers, sur terre ou dans les airs, vivants en groupe ou solitaires.

Environ 300 millions d'années après l'apparition des premières algues pluricellulaires, les quantités d'oxygène dans l'eau permettent l'apparition des premiers animaux aquatiques. Il s'agit d'organismes pluricellulaires rudimentaires: les éponges (-630 millions d'années).

Ensuite, la taille et le niveau d'organisation des animaux s'accroît, menant aux céphalopodes (-500 millions), aux insectes (-350 millions), aux vertébrés (-500 millions) et à l'homme moderne (-100.000 ans).

L'évolution est continue suite à l'acquisition successive de nouvelles structures. Par exemples: les organites intracellulaires chez les bactéries, les cellules à noyau de la méduse, le crâne pour la myxine, les vertèbres dans la lamproie, la mâchoire de la tortue, les poils du kangourou et le placenta chez la chauve-souris.

L'étude des vertébrés illustre cette continuité, depuis les chordés au système nerveux dorsal et tube digestif ventral (-550 millions), en passant par les poissons dotés de branchies (-500 millions) et les amphibiens à respiration cutanée (-350 millions), puis les reptiles terrestres munis de poumons (-280

millions), les oiseaux homéothermes (-150 millions) et finalement les mammifères à placenta (-100 millions).

L'embryologie\* comparative des vertébrés souligne cette cohésion évolutive. Par exemple, lors du développement du fœtus humain, on observe certains stades précédents de l'évolution: ébauche de branchies, tendon musculaire palmaire, coccyx, stades antérieurs lors du développement du cerveau.

## Homme

C'est avec les autres mammifères que l'homme est le plus étroitement apparenté, plus proche encore des autres primates avec lesquels il partage certains points communs: mains préhensiles, denture complète, cerveau développé.

L'homme appartient avec les chimpanzés, les bonobos et les gorilles à la famille des hominidés dont le squelette s'est adapté à la bipédie et la station debout: position du crâne, cambrure de la colonne vertébrale, largeur du bassin, forme et articulation des membres.

L'Afrique australe serait le berceau de l'humanité, nos premiers ancêtres connus: les australopithèques (-4 millions d'années) conduisant à l'Homo erectus, (-1 million), puis à l'Homo neandertalis (-200.000 ans) et en final à L'Homo sapiens (-100.000).

Au sommet de l'arbre de l'évolution, l'homme occupe une place à part, faisant de lui l'être-vivant le plus évolué et de son cerveau l'organe le plus complexe jamais observé.

## Génétique

### *Hérédité*

En général nous ressemblons à nos parents et pourtant tout en présentant les caractéristiques de notre espèce nous sommes

tous uniques. Qu'est-ce qui se transmet de génération en génération?

Entre 1856 et 1864, Grégor Mendel a étudié la transmission des caractères, résumée en 3 lois: l'unité des caractères héréditaires contrôlée par des paires de facteurs, la loi de la dominance et de la récessivité et la loi de la ségrégation lors de la formation des gamètes.

### *Gènes*

Nous savons aujourd'hui que l'information génétique est contenue à l'identique dans le noyau de toutes nos cellules. Mais sous quelle forme?

La génétique est née au début du 20ème siècle, conduisant à la théorie chromosomique. Les travaux de Walter Sutton et de Thomas H.Morgan ont permis de l'approfondir.

Un gène est une unité de fonction, de recombinaison et de mutation, chaque gène occupe un endroit précis sur un chromosome\* déterminé, le nombre de groupe de gènes liés étant égal au nombre de paires de chromosomes de l'espèce.

En 1952, James D.Watson et Francis H.C.Crick ont découvert la structure en double hélice de la molécule d'ADN, jetant ainsi les bases de la biologie moléculaire, conduisant depuis 1970 au développement du génie génétique: clonage, séquençage et modification des gènes.

### *Environnement*

Notre patrimoine génétique (le génotype\*) et notre environnement agissent sur l'ensemble de nos caractères observables (le phénotype\*), lequel de ces facteurs prédomine?

Nos modes de vie modifient l'expression de certains gènes. Certains changements sont temporaires: bronzage au soleil, effet de la température sur la couleur des animaux polaires,

bleuissement des hortensias par le sulfate d'alumine... mais d'autres modifications deviennent permanentes.

L'héritabilité détermine dans quelle proportion les facteurs héréditaires contrôlent les variations observées en mesurant son taux d'incidence. Par exemple, le pied-bot et le bec de lièvre aux indices élevés sont héréditaires au contraire de l'épilepsie au taux plus bas.

### *Mutation*

La structure de nos gènes peut être modifiée accidentellement lors de la division cellulaire ou la reproduction mais aussi suite à l'exposition à des agents mutagènes: rayons UV, polluants, tabac, alcool, pesticides, hormones...

Charles Darwin en 1859 a été le premier à sous-entendre l'importance des mutations génétiques dans la sélection naturelle.

Depuis, la paléontologie, la biologie cellulaire, moléculaire et la génétique ont affiné ses hypothèses.

### *Épigénétique*

Notre éducation, notre parcours ou notre comportement influencent-ils l'expression de nos gènes?

L'épigénétique\* étudie les mécanismes d'expression des gènes en absence de mutation génétique visible, menant à des changements de caractères. Elle explique par exemple:

- Les différences observées chez les vrais jumeaux.
- Les bienfaits des manifestations de tendresse sur le développement cérébral du nouveau-né.
- La transformation de larves d'abeille en ouvrière ou en reine selon leur type d'alimentation.
- Le sexe d'une tortue en fonction de la température

d'incubation de l'œuf dont elle provient.

Il s'agit bien de l'effet de facteurs environnementaux sur un patrimoine génétique unique menant à des individus différents.

Chez l'homme, on estime à 8% la proportion de l'ADN d'origine virale et à seulement 2% celle de l'ADN codant.

Les 98% non codant concerneraient entre autres les molécules d'ARN\* contrôlant l'expression de nos gènes.

Nos comportements, nos émotions et notre mode de vie pourraient influencer l'action de ces ARNs, modulant ainsi la mécanique génétique.

L'épigénétique agit sur la méthylation\* de l'ADN, modifiant la condensation de la chromatine\*. Plus un gène est méthylé et moins il est actif.

Ces modifications épigénétiques se réalisant sur des temps très courts peuvent être enregistrées, ainsi des traits récemment acquis peuvent se transmettre à la génération suivante.

### **3,3) Neurosciences**

Voici quelques chiffres décrivant l'organe le plus complexe du corps humain:

- L'énergie consommée par notre cerveau représente 20% de notre besoin total bien que son poids ne compte que pour 2% de notre masse.
- Son poids moyen est de 1,4 kg, déplié la surface de son cortex atteindrait 2 m<sup>2</sup>.
- Il contient 100 milliards de neurones\*, chacun pouvant établir jusqu'à 10.000 connexions via ses synapses\*.
- 1 milliard de signaux traversent notre cerveau par seconde à une vitesse de 432.000 km/h.

- Comme toute autre cellule vivante, les neurones meurent et peuvent être remplacés par de nouveaux.
- Leur nombre total ne diminue cependant que de 5% au cours de la vie.
- Ses cellules contiennent 12% de lipides, 8% de protéines et 1% de glucides.
- Le cerveau est composé d'eau à 75%, contient 150 ml de liquide céphalo-rachidien et autant de sang.
- La production quotidienne du liquide cérébro-spinal correspond à 500 ml.
- A 6 ans le cerveau atteint 90% de la taille adulte, sa structure et son cortex\* plus spécialement continuant d'évoluer de manière importante jusqu'à l'adolescence.
- La durée moyenne de la mémoire à court terme est de 20 secondes.

### Cartographie cérébrale

Le cortex peut être cartographié selon trois critères: anatomique (sillon et circonvolution), anatomie fine (type de connexion cellulaire) ou fonctionnelles (rôle de différentes aires). Les cartes obtenues ne coïncident que partiellement.

En plus des aires impliquées dans l'audition, la vue, les sensations corporelles, le goût et l'odorat, celles de la motricité, de la mémorisation, du langage et des émotions ont été identifiées.

### Plasticité cérébrale

Tout au long de notre vie nos activités physiques et mentales modifient la structure de notre cerveau. Notre cortex connaît un processus d'adaptation constant ce qui modifie le nombre et la localisation de nos connexions neuronales.

Jusqu'à 4 ans, chaque seconde quelques centaines de milliers de synapses sont remplacées chez l'enfant.

Cette plasticité cellulaire a permis à une fillette de 3 ans amputée de son hémisphère gauche, suite à une encéphalite, de récupérer toutes ses capacités mentales et de se développer normalement.

D'après le psychanalyste Normann Doidge, la pensée, le dialogue thérapeutique et l'imagination modifient la structure microscopique du cerveau.

### Intelligence

Il n'est pas facile de définir simplement l'intelligence, les éthologues, les neurologues, les psychologues n'étant pas toujours d'accord. Par contre, son siège chez les vertébrés fait l'unanimité: le cerveau et chez les mammifères: le cortex.

Le Petit Larousse offre plusieurs définitions de l'intelligence: la faculté de comprendre, de saisir par la pensée ou l'ensemble de fonctions mentales ayant pour objet la connaissance ou comme l'aptitude à s'adapter ou encore la capacité à choisir en fonction des circonstances.

C'est pourquoi, on parle de différentes formes d'intelligence: logique, organisationnelle, spatiale mais aussi émotionnelle, sociale, intuitive, artistique, créatrice.

Il ne faut pas confondre le degré d'intelligence d'une personne avec son quotient intellectuel.

Le Q.I. chiffre uniquement l'aptitude mentale à résoudre rapidement des problèmes logiques, par rapport à une population de référence.

### Mémoire

Chaque jour nous sommes exposés à des centaines d'événements et recevons des milliers d'informations plus ou

moins intéressantes.

Pour éviter d'encombrer notre mémoire, l'amygdale trie les événements vécus, les informations utiles ou au contenu émotionnel élevé sont retenues préférentiellement.

Ensuite, le souvenir se crée dans l'hippocampe\* sous la forme d'une liste précise des différentes zones cérébrales impliquées lors de son élaboration.

Dès l'adolescence, au moins 1.400 neurones naissent chaque jour dans l'hippocampe.

On peut ainsi caractériser un souvenir comme une carte spatio-temporelle neuronale unique, on parle d'engramme\* ou encore d'empreinte biologique.

Pour garder un souvenir en mémoire, le réseau neuronal de l'hippocampe se consolide au niveau des synapses activées, le nombre de récepteurs aux neurotransmetteurs\* augmentant, la communication entre les neurones s'en trouve amplifiée.

Au fil des mois et des années, les souvenirs sont transférés de l'hippocampe vers le cortex préfrontal où les neurones créent aussi des liens privilégiés. Cette sauvegarde à long terme expliquerait pourquoi les souvenirs les plus anciens sont les plus stables.

Enfin lors du rappel d'un souvenir, nous le remodelons légèrement et les mécanismes de plasticité neuronale sont à nouveau observés dans l'hippocampe.

### 5 types de mémoire

- *La mémoire de travail* nous permet de manipuler en temps réel les informations nécessaires au langage, au calcul, à la réflexion, à la planification. Elle est située principalement dans le lobe frontal.

- Inconsciente mais indispensable, *la mémoire*

*procédurale* est la mémoire du savoir-faire et des habilités motrices: manier un outil, rouler à vélo, jouer du piano... Le cortex moteur, les ganglions de la base et le cervelet sont largement impliqués.

- D'une manière involontaire et automatique *la mémoire perceptive* imprime dans notre esprit une trace des images, odeurs, couleurs, sons que nous percevons.

Elle faciliterait l'encodage des souvenirs et repose sur les aires sensorielles du cerveau: le cortex, gustatif, visuel, somatosensoriel, auditif et olfactif.

- *La mémoire sémantique* stocke les connaissances de nous-mêmes et du monde. Elle représente l'ensemble des connaissances ne se rapportant pas à des événements vécus, seuls le lobe frontal et le lobe temporal gauches sont impliqués.

- Les événements marquants sont enregistrés dans notre *mémoire épisodique*. Le cortex préfrontal et l'hippocampe jouent un rôle majeur dans le stockage et la remémoration des souvenirs épisodiques.

### Amnésie infantile

Nous ne gardons aucun souvenir conscient de notre petite enfance, à l'exception de quelques souvenirs inconscients comme certaines odeurs et certains visages.

Pour les neurobiologistes, cette amnésie infantile serait due à la maturation progressive des structures de l'hippocampe qui s'étale entre 2 et 7 ans.

Les psychologues, quant à eux, l'expliquent par l'absence de maîtrise des outils linguistiques en résultant.

### Les troubles de la mémoire

Notre mémoire peut déraiser pouvant conduire à l'amnésie, ou son contraire l'hypermnésie, comme à l'élaboration de faux souvenirs ou encore à la maladie d'Alzheimer.

Les principales causes de ces dérèglements sont d'origine accidentelle, psychique, génétique ou le résultat du vieillissement cellulaire.

### Chez les animaux

Les autres animaux sont également dotés de mémoire: inconsciente chez le blob unicellulaire, sémantique chez l'abeille, spatiale chez les oiseaux et les mammifères et proche de la nôtre entre-autres chez le perroquet, le chimpanzé, le dauphin et l'éléphant.

### Conscience

Le Petit Larousse définit la conscience comme la perception, la connaissance plus ou moins claire que chacun peut avoir du monde extérieur et de soi-même.

La conscience s'exprime à travers nos pensées, nos émotions et nos perceptions, auxquelles correspond un degré d'attention, de concentration et un type d'activité cérébrale différent.

On distingue la conscience du moment présent: les événements observés ne sont pas mémorisés, la conscience éveillée: les événements sont enregistrés dans la mémoire et la conscience de soi: les événements mémorisés peuvent être rappelés, la personne est consciente de ses actes.

Notre sens du moi nous permet de nous approprier nos expériences et de relier nos pensées et nos intentions à notre corps et à nos actions.

Il joue un rôle central dans l'expérience de la conscience et est étroitement lié à notre capacité à nous remémorer nos souvenirs.

L'attention gère la conscience, elle est divisée en 5 types:

*L'attention divisée* (multitâche), *l'attention alternée* (passage d'un stimulus à l'autre), *l'attention sélective* (choix de son objet), *l'attention soutenue* (capacité à rester focalisé) et *l'attention concentrée* (un seul objet et aucune distraction).

Le cerveau joue un rôle majeur dans la production de la conscience, différentes régions sont impliquées dont le cortex (analyse des idées et des perceptions, prise de conscience, gestion de l'émotion), le thalamus (gestion de l'attention) et l'hippocampe (mémorisation).

C'est au sein des neurones que les processus inhérents à la conscience sont observés mais il est possible que ce soit au niveau moléculaire, atomique voire quantique, mettant en jeu des mécanismes inconnus.

### Temps

Notre perception du temps est subjective, le temps peut passer plus ou moins vite en fonction de nos ressentis.

Notre notion d'écoulement du temps dépend de la vitesse de transmission des signaux à travers nos neurones, contrôlée par nos neurotransmetteurs.

Plus nos neurones sont actifs, plus nous traitons d'informations à la fois et plus nous avons l'impression que le temps s'écoule lentement. C'est souvent le cas des personnes jeunes dont le taux de neurotransmetteurs est plus élevé.

Nous notons les événements avec une demi-seconde de retard mais ne le percevons pas, suite au décalage entre le moment de leur détection et celui où le stimulus nerveux atteint le cerveau.

Cet effet retardé peut être supprimé si le cerveau est stimulé simultanément avec la partie de notre corps percevant le signal. Comme dans l'expérience de Tibet où sont réalisées en même

temps la stimulation de l'épiderme de la main et du cortex somatosensoriel.

### Maladies mentales

Une maladie mentale, souvent désignée comme un trouble psychiatrique, s'accompagne de manifestations d'ordre psychologique et comportemental. Dépression, psychose, autisme, addiction, trouble bipolaire... autant d'exemples recouvrant des pathologies spécifiques, aux causes diverses.

Une prise en charge médicale et un suivi psychologique sont essentiels dans leur traitement, apportant le double avantage d'un accompagnement du patient tout au long de sa maladie et la prescription du médicament le mieux approprié.

Toutes les classes de la population sont affectées sans distinction sociale, géographique, de sexe ou d'âge.

### Maladies neurodégénératives

Les maladies neurodégénératives sont des pathologies liées à une dégénérescence progressive et irréversible du tissu nerveux, conduisant à la démence. Le cerveau et la moelle épinière peuvent être touchés.

Les plus courantes sont la maladie d'Alzheimer, provenant d'une dégradation neurofibrillaire et de la formation de plaques amyloïdes corticale et la maladie de Parkinson, due à une diminution importante du taux de dopamine cérébral.

Ces maladies touchent plus les personnes âgées mais tous les jeunes ne sont pas épargnés.

### **3,4) Psychologie**

La psychologie appartient aux sciences humaines, elle étudie les comportements d'autrui, les faits psychiques et les processus mentaux. Elle rassemble les connaissances intuitives des sentiments, des idées et des pensées.

La psychologie date de la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, Gustav Fechner et Wilhem Wundt sont les fondateurs de la psychologie expérimentale, John Watson du comportementalisme et Sigmund Freud de la psychanalyse.

Aujourd'hui, la psychologie bénéficie des acquis d'autres disciplines comme les neurosciences, la neurolinguistique, les sciences cognitives et la théorie de l'information.

Ses domaines d'investigation se sont développés. Ils s'étendent de la psychologie animale à la psychopathologie en passant entre autres par la psychologie de l'apprentissage ou du genre.

Parmi les multiples sujets étudiés, l'émotion, l'effet placebo ou nocebo, le réflexe de Pavlov ont retenus notre attention.

### Émotions

Les émotions sont des réponses physiologiques à des stimuli afin de nous protéger mais aussi nous récompenser, nous faire plaisir. On dénombre six émotions de base: la joie, la tristesse, la colère, la surprise, la peur et le dégoût.

Les émotions sont produites continûment dans le système limbique même si nous n'en sommes pas toujours conscients. D'autres structures cérébrales sont également impliquées dont l'hypothalamus et l'hypophyse. L'amygdale, quant à elle, transmet les informations reçues aux régions cérébrales appropriées pour réagir au mieux.

Selon William James et Carl Lange ce sont les processus physiologiques qui provoquent les émotions et non l'inverse: sourire rend plus heureux.

Ce qui s'oppose à l'expérience de Walter Cannon où la section de la moelle épinière\* chez des chiens, empêchant alors tout feed-back corporel vers le cerveau, n'inhibe pas pour autant leurs émotions.

## Effet placebo / nocebo

La simple idée d'un traitement thérapeutique déclenche les processus physiologiques de la guérison induisant un effet bénéfique dans l'esprit et le corps.

Le placebo a un effet psychobiologique très puissant et quantifiable. Notre organisme autoproduit des molécules thérapeutiques efficaces, permettant de diminuer par exemples les effets de la douleur, de l'asthme ou de la dépression.

Prenons l'exemple d'Henry K. Beecher, anesthésiste durant la seconde guerre mondiale, qui administra à ses patients une solution saline en leur mentant sur la nature de l'injection et observa que ces patients se sentaient soulagés et se plaignaient moins de leurs douleurs.

Suite à la prise d'un placebo, on peut observer la libération dans le cerveau d'endorphine\* et de dopamine\*. Il s'agit de neurotransmetteurs impliqués dans notre réponse à la douleur, entraînant un effet analgésique et une sensation de bien-être.

De même, l'administration de placebo dans un but analgésique entraîne une diminution de l'activité cérébrale des régions impliquées dans la sensibilité à la douleur.

Plus surprenant encore, différentes études ont mis en évidence les faits suivants:

- Plus un comprimé est cher, plus il est efficace. Cambridge, États-Unis, 2008.
- Savoir que l'on prend un placebo n'annule pas son effet. Basel, Suisse, 2007.
- Administrées à l'insu du patient, certaines molécules actives n'agissent plus. Turin, Italie, 2003.
- Une chirurgie placebo a aussi prouvé son efficacité. Sydney, Australie, 2012.

- Le placebo agit aussi chez les jeunes enfants.  
Hershey, États-Unis, 2014.

- Un effet placebo existe aussi chez les animaux. San Antonio, États-Unis, 2008.

L'effet nocebo est le pendant négatif du placebo: en absence de tout effet physique, s'attendre à souffrir peut provoquer l'apparition de douleur:

- Un participant à un test clinique voulant se suicider avala des placebos et montra tous les symptômes d'une overdose médicamenteuse. Son état ne s'améliora qu'à la révélation de la nature inoffensive des substances ingérées. Jackson, États-Unis, 2007.

- Un médecin diagnostiqua par erreur un cancer de l'œsophage à son patient, sa prise en charge immédiate ne permit pas de le sauver. L'autopsie ne révéla aucun cancer. Nashville, États-Unis, 1974.

### Réflexe de Pavlov

Le conditionnement classique est un concept du comportement proposé par I.Pavlov. Cette théorie s'intéresse aux résultats d'un apprentissage dû à l'association entre des stimuli de l'environnement et les réactions automatiques de l'organisme.

Si deux événements consécutifs se produisent de manière régulière, on s'attend à ce que le deuxième découle du premier et réagissons en conséquence.

Le conditionnement classique existe également chez les plantes, qui peuvent associer deux stimuli et ainsi apprendre, se souvenir des informations et y réagir.

En 2016 Monica Gagliano a mis en évidence chez le pois un conditionnement classique, associant au cours de leur croissance deux stimuli: la lumière et le vent.

### 3,5) Psychanalyse

En 1870 observant des patients hystériques Jean-Martin Charcot parle pour la première fois de maladie mentale, c'est-à-dire d'une affection dont la cause n'est pas physiologique. Il étudie minutieusement les symptômes de l'hystérie et soigne ses patients par hypnose.

Influencé par les travaux de Charcot et de Breuer, Freud a l'intuition que c'est aux patients eux-mêmes de se souvenir des origines de leur souffrance. Il abandonne l'hypnose et laisse le patient s'exprimer librement, en toute conscience.

Auparavant, la conscience était considérée comme le centre des idées, des sentiments et de la raison. Freud a bouleversé cette vision en découvrant que c'est l'inconscient qui gouverne nos pensées, l'interprétation du rêve étant un bon moyen de l'explorer.

#### Préconscient, Conscient, Inconscient

Dès 1895, Freud élabore la première topique décrivant notre fonctionnement psychique, il distingue le préconscient, pouvant être rappelé à la conscience, le conscient et l'inconscient incluant les souvenirs refoulés, inaccessibles.

En 1896, Freud donne naissance à la psychanalyse en systématisant l'association libre où le patient est tenu de dire tout ce qui lui vient à l'esprit en séance.

#### Ça, Moi, Surmoi

En 1920, Freud décrit dans un deuxième topique les trois instances de notre personnalité: le ça, le moi et le surmoi.

Le ça est le siège de nos pulsions agressives, sexuelles, leurs contenus étant refoulés ou inassimilables par la pensée. Il s'agit principalement de l'inconscient.

Le Moi correspond à la représentation que l'on se fait de sa

propre personne, il s'agit de l'instance imaginaire de notre personnalité.

Le Surmoi désigne la structure morale de notre psychisme. Il est l'héritier du complexe d'Œdipe par l'intériorisation des interdits, répercutant les codes de notre éducation, de notre culture dans ce qu'il convient de faire.

### Inconscient collectif

Terme créé par Carl Jung, l'inconscient collectif décrit des images amenées à la conscience mais n'appartenant pas à sa propre expérience, il serait composé de toutes les expériences humaines depuis l'aube des temps.

Pour Jung, la psyché humaine est multicouche, la base la plus profonde est commune à tous les hommes et les étages supérieurs varient d'un individu à l'autre.

Ainsi la conscience et le Moi sont balancés entre deux pôles opposés: un pôle universel et un pôle individuel.

### Inconscient bayésien

A.Cleeremans, P.Carruthers, S.Ayan, entre autres, parlent de pilotage automatique du cerveau, d'un inconscient bayésien\* où la frontière conscience-inconscience est fluide.

L'inconscient établissant des prédictions sur l'environnement, il guiderait nos actions et ne céderait la place à l'analyse consciente qu'en cas d'erreur d'interprétation.

## Chapitre 4: Expression autre de l'intelligence

«Accepter la petitesse de l'homme est le début de l'intelligence.»

Frédéric Beigbeder

Jusqu'à quel point l'intelligence est-elle le propre de l'homme, peut-elle être reproduite?

### 4,1) Intelligence animale

L'homme n'est pas le seul animal doué de raison et capable de communiquer avec ses congénères. Les exemples où des animaux se comportent de manière réfléchie, coordonnée sont nombreux, comme ceux présentés ci-dessous.

#### Le Blob

*Physarum polycephalum* est un organisme unicellulaire géant, contenant plusieurs noyaux et dont le génome est complexe. Il présente des capacités d'apprentissage et de mémorisation exceptionnelles pour un être vivant privé de système nerveux.

A.Dussutour et D.Vogel ont montré que le blob peut:

- S'étaler pour former un tapis de la taille d'une ville.
- S'orienter dans un labyrinthe.
- Vaincre ses répulsions à la caféine ou la quinine pour accéder à sa nourriture.
- Pourtant dénué de cerveau, conserver ces apprentissages plus d'une année.
- Transmettre ses connaissances acquises à des congénères en fusionnant avec eux.

En utilisant des flocons d'avoine, T. Nakagaki reproduisit la carte de la région de Tokyo et de ses principales localités.

En moins de 30 heures, le blob relia les 35 sources d'aliments

créant une structure aussi performante que le réseau ferroviaire conçu par les ingénieurs nippons.

### Le Ver planaire

*Dugesia japonica* est un ver plat d'un centimètre de long, doté d'un système nerveux, de synapses et d'un cerveau primitif. Ses tissus contiennent un nombre élevé de cellules souches.

Ainsi, lorsque ce ver est coupé en deux puis en quatre puis en huit..., il régénère autant d'individus que de morceaux initiaux, le maximum s'élevant à 32.

Ce ver est capable de contrôler sa réticence innée à la lumière pour obtenir sa nourriture mais aussi de garder en mémoire cet apprentissage.

Plus étonnant, après décapitation et formation d'une nouvelle tête, il retrouve sa mémoire intacte, gardant la capacité acquise avant sa mutilation, de s'alimenter à la lumière.

Un peu comme si les cellules souches de son corps étaient capables de sauvegarder ses souvenirs, suggérant un mode de mémorisation ayant lieu en dehors du cerveau.

### La Termite et la Fourmi

Ces insectes sont capables d'ériger des habitats collectifs d'une la taille cent fois supérieure à la leur. Ces structures sont de véritables merveilles architecturales comptant piliers, voûtes, cavités et systèmes de ventilation.

La construction de ces nids géants nécessite la coordination de nombreux comportements spécifiques individuels. Elle est vraisemblablement obtenue par le dépôt de phéromones\* sur les différents matériaux à assembler.

### Le Poulpe

Comme T.Tregenza, L.Dickel et T.Gutnick ont pu l'observer,

le poulpe possède des capacités d'apprentissage, de mémorisation et d'innovation étonnantes pour un invertébré.

Ainsi ce céphalopode est capable d'observer puis de copier ses congénères, de planifier une action, de recycler des coques de noix de coco en abris ou de s'orienter dans un labyrinthe.

Ces capacités cognitives et cette flexibilité comportementale pourraient résulter de l'organisation de son volumineux génome, comme de son système nerveux centralisé, proche de celui des vertébrés.

### Le Corbeau

Les nombreux exemples d'adaptation des corvidés à leur environnement ne cessent de nous surprendre. Ils illustrent leur capacité de colonisation, rappelant celle de l'homme.

Dans des situations diverses, les corbeaux agissent de manière organisée, comme:

- Lâcher des noix sur un passage pour piéton et attendre que le feu rougisse pour les récupérer.
- Remplir d'eau un récipient pour accéder à un aliment déposé au fond.
- Courber un fil de fer pour attraper des aliments.
- Agir en étapes successives: récupérer un bâtonnet, l'utiliser pour attraper des cailloux, les déposer sur une bascule pour recevoir une baguette et l'utiliser pour atteindre sa nourriture.

Ces capacités sont assez impressionnantes pour des animaux au cerveau de petite taille.

L'explication se trouve dans une structure spécifique située au centre du cerveau aviaire, le NCL\* (nidopallium caudolatéral), analogue du cortex préfrontal des primates.

La densité des neurones y étant bien plus grande que celle des mammifères. Le NCL des corbeaux et des perroquets contient autant de neurones que le cortex des singes capucins.

### Le Chimpanzé

En étudiant une communauté de chimpanzés en Ouganda, S. et J-M Krief ont découvert de nouvelles aptitudes chez ces primates, ceux-ci:

- Utilisent et façonnent des outils rudimentaires pour récolter des friandises tels le miel ou les termites.
- Consomment des plantes médicinales utilisées par des guérisseurs africains pour soigner les maux de ventre,
- Ou les feuilles de Makokou pour soigner des entorses ou des inflammations, les propriétés de cette plante au goût amer étant inconnues jusque-là.
- Veillent à la santé des autres en cueillant des plantes médicinales pour leurs congénères.
- Mangent de la viande mais assaisonnée avec des feuilles au goût prononcé.

Les exemples d'empathie chez les chimpanzés en captivité sont nombreux, tels ceux décrits par D.Premarck, G.Woodruff, F.de Waal et M.Tomasello:

- Reconnaissance sur une vidéo des émotions perçues par un congénère filmé.
- Prise dans ses bras d'un chimpanzé triste, souvent par un singe plus jeune.
- Sauvetage d'un congénère en train de s'étrangler en le libérant d'une corde enroulée autour de son cou.

Plus surprenant, des primatologues ont observé des chimpanzés dansant sous une cascade d'eau ou sous de fortes pluies.

Ce rite peut durer plus d'une dizaine de minutes. Il rappelle le faux lien de causalité, caractéristique d'un comportement superstitieux.

### Éthique animale

Face à la mort certains animaux ont des comportements proches du nôtre. Voici quelques exemples observés en milieu naturel ou en captivité.

- Dans un parc camerounais, lors de l'enterrement d'une femelle par des gardes, d'autres chimpanzés voyant la scène se turent et se prosternèrent.
- Le biologiste M.Bekoff a observé des pies tapotant une congénère morte tout en lui apportant de l'herbe.
- L'éthologue C.Moss a remarqué l'affolement d'éléphants devant le corps d'un des leurs, tentant de le redresser, le nourrir pour finalement le recouvrir.
- Au large des côtes chinoises, une mère dauphin a été filmée transportant la dépouille d'un jeune dauphin maintenu hors de l'eau.
- Quant aux chiens et chats, suite au départ de leur maître, certains ne quittent plus l'endroit où il est décédé, d'autres veillent sur sa tombe ou même se laissent mourir de faim.

### **4,2) Intelligence végétale**

Les plantes ont des facultés cognitives et comportementales aussi impressionnantes que celles des animaux.

On parle de plus en plus de l'intelligence des plantes, de

neurosciences végétales ou même d'éthologie botanique. Trop différentes nous avons des difficultés à percer leurs mystères.

Voici quelques exemples de comportements élaborés, faisant des plantes des êtres sociaux.

### Wood Wide Web

La biologiste S. Simard a mis en évidence un vaste réseau racinaire reliant les arbres d'une forêt primaire au Canada, constituée principalement de sapins Douglas et de bouleaux.

Ce sont les mycorhizes et plus spécialement leur mycélium\* qui permettent aux arbres de communiquer et de s'entraider.

Ces champignons sont responsables du transfert entre individus de leurs nutriments au travers de leurs racines.

Des études en laboratoire ont démontré que l'intensité d'échange de ces éléments essentiels est conditionnée à l'accès du donneur et du receveur à la lumière, à l'eau et aux minéraux.

Les travaux de B.J. Pickles et de son équipe, utilisant du carbone marqué, indiquent que l'arbre-mère donne davantage de nutriment à sa descendance mais ne néglige pas pour autant les essences voisines.

A leur mort, les vieux arbres transfèrent leur carbone aux plus jeunes, de la même espèce ou non.

Le forestier P. Wohlleben parle d'un sens de la communauté des forêts naturelles, perdu dans les plantations où les jeunes arbres sont séparés de leurs aînés.

### La Sensitive

Mimosa pudica porte bien son nom. Lorsque ses feuilles entrent en contact avec un insecte ou un mammifère, elles se referment immédiatement pour se protéger. De même, si un ver

de terre heurte ses racines, elle libère un mélange de composés sulfurés malodorant pour l'éloigner.

En 1902, J.C. Bose a mesuré un signal électrique dans le phloème\* de la sensitive. Ce tissu transporte la sève dans toute la plante et s'étend des racines aux feuilles.

Outre son rôle primaire de vascularisation et suite aux travaux des équipes de F.Baluska en 2004 et de A.Volkov en 2007, le phloème est maintenant assimilé à une cellule nerveuse géante englobant toute la plante.

En 2015, S. Mancuso et A.Viola ont détecté chez les végétaux la présence des neurotransmetteurs présents dans notre cerveau; les molécules de dopamine, de sérotonine ou de glutamate\* circulant dans toute la plante.

### L'Arabette des dames

La chenille noctuelle se nourrit des feuilles de l'Arabette, tant que la larve se contente de s'y mouvoir la plante l'ignore mais elle réagit dès l'instant où la chenille grignote ses feuilles.

Une série de réactions se déclenche alors conduisant à la libération dans toute la plante d'hormones et de molécules défensives, ce qui indique une communication interne similaire à celle du système nerveux des animaux.

En 2013, l'équipe d'E.Farmer a mis en évidence la propagation d'un faible courant électrique de la feuille attaquée à l'ensemble des feuilles voisines, suivi de la production d'acide jasmonique.

Cette équipe a ensuite identifiés trois gènes impliqués dans ce processus de défense, ils sont identiques à ceux responsables de la transmission nerveuse des neurones animales.

### Le Pommier

Lors d'une attaque par la chenille de phalène brumeuse, le

pommier émet des messages odorants pour attirer la mésange charbonnière afin qu'elle l'en débarrasse en s'en nourrissant.

En 2013, l'équipe de M. Gagliano a démontré que les oiseaux sont bel et bien attirés par ce parfum spécifique et non par la vue des chenilles ou des dégâts qu'elles provoquent.

### Le Caquillier édentulé

Cette plante nordique poussant dans la dune et sur la plage garde ses gousses jusqu'à sa mort. Ensuite, les graines tombent sur le sable et germent côte à côte, tous les jeunes plants sont donc apparentés.

En cultivant des graines apparentées, S.A. Dudley a montré que les pousses partagent l'espace et les nutriments disponibles et développent moins de racines. A l'opposé des plantes non apparentées en compétition ont des racines plus grandes et entremêlées.

### **4,3) Intelligence artificielle**

L'intelligence artificielle tente de reproduire le fonctionnement du cerveau humain ou tout au moins sa logique.

A ce jour, la conscience, les émotions ou le raisonnement élaboré ne sont pas à sa portée, cependant certains chercheurs estiment que ce pourrait être le cas à l'horizon de 2050.

L'intelligence artificielle associe du matériel électronique à des algorithmes s'inspirant du fonctionnement des neurones pour réaliser des machines simulant notre intelligence.

En analysant de gigantesques bases de données, ces appareils sont capables de répondre à des requêtes de différents secteurs d'activité: santé, industrie, finance... pour:

- Analyser des textes ou des images,
- Modéliser des connaissances,

- Apprendre automatiquement,
- Réaliser des actions spécifiques,
- Aider à la prise de décisions.

Ce qui d'ores et déjà résulte en de multiples applications dont la reconnaissance faciale, le diagnostic médical automatisé, les robots industriels ou la voiture autonome.

## **Chapitre 5: États modifiés de la conscience**

«Nous appellerons émotion une chute brusque de la conscience dans le magique.» Jean-Paul Sartre

Intéressons nous maintenant plus en détails à la conscience et aux différents types d'éveil.

### **5,1) Les différents états du cerveau**

On recense une dizaine d'états modifiés de la conscience: la relaxation, la sophrologie, le yoga, la méditation, la transe chamanique, l'hypnose, le sommeil, le rêve, l'expérience de mort imminente et l'état extatique.

5 types d'ondes cérébrales sont mesurées: gamma: activité mentale intense, bêta: éveil actif, alpha: relaxation légère, thêta: hypnose ou méditation et delta: sommeil ou méditation profonds.

Plus la détente de l'esprit est intense, plus les ondes cérébrales sont basses et plus l'impression de dissociation de soi avec l'environnement augmente, menant à la perte de la conscience et de la notion du temps.

### **5,2) Méditation**

#### Définition

Le Petit Larousse définit la méditation comme l'action de réfléchir, de penser profondément à un sujet ou comme l'attitude consistant à s'absorber dans une réflexion profonde.

Voici la description de la conscience d'un moine bouddhiste et d'un neurobiologiste dont l'échange régulier de points de vue a été récemment publié.

«Les événements mentaux ne font pas intrinsèquement partie de la conscience. Ils se déploient simplement dans l'espace de la conscience éveillée.» Matthieu Ricard

«Les conceptions contemporaines de l'organisation du cerveau comprennent la conscience comme étant une propriété émergente des fonctions du cerveau.» Wolf Singer

Ces positions sont-elles incompatibles ou complémentaires? Peut-on développer nos capacités mentales par l'entraînement comme pour nos capacités physiques? La méditation agit-t-elle à long terme sur notre corps et notre cerveau?

### Effets

Depuis plus de vingt ans, des psychologues et des neurobiologistes collaborent avec des méditants, leurs études permettent de répondre affirmativement, ainsi ils ont montré:

#### *Au niveau cérébral*

- A.Newberg et R.Davidson: chez les moines tibétains expérimentés, une activité accrue du lobe préfrontal (concentration intense) et une inhibition de la région pariétale (attention temporelle et spatiale).

De même, une activation des zones limbiques (les émotions), traduisant un sentiment de bien-être.

- R.Davidson: une intensité 30 fois supérieure des ondes gamma (activité mentale intense) chez les moines bouddhistes comparés à des méditants novices.

- S.W.Lazard et son équipe: une augmentation significative du volume du cortex chez les méditants expérimentés.

#### *Au niveau mental*

- B.Fredrickson: un accroissement des émotions positives et du niveau de satisfaction personnelle chez des personnes méditant sur la compassion.

- Des chercheurs de la Texas Tech University Faculty: une diminution de l'anxiété et une amélioration de l'attention, la mémoire, la gestion des émotions et la créativité.

#### *Au niveau de la santé*

- J.Richard et ses collaborateurs: un accroissement de la réponse immunitaire au vaccin grippal pendant plusieurs mois, suite à une méditation régulière.
- M.E.Teixeira: un effet bénéfique dans le traitement de la douleur chronique auprès de personnes âgées méditantes.

#### *Au niveau des gènes*

- R.Chaix, P.Kaliman, A.Lutz et R.Davidson: une modification de la régulation des gènes suivant une méditation de huit heures.

### **5,3) Hypnose**

L'hypnose plonge le cerveau dans un état unique, ne ressemblant ni à l'éveil ni au sommeil. Elle affecte le jugement, la perception et la notion du temps.

Le cerveau montre alors une activité élevée des aires impliquées dans le contrôle corporel, les émotions, l'empathie et la temporalité.

Cet état modifié de la conscience se déroule en 3 phases:

- Un détachement du sujet de ses actions se traduisant par une perte du sens critique.
- Une attention hautement focalisée sur ses sensations internes, ses émotions ce qui favorise la relaxation.
- La création d'une bulle intérieure écartant les émotions négatives et ouvrant les portes à la suggestion.

Le patient reporte toute son attention à l'objet central de ses pensées, perdant le contact avec son environnement, ce qui provoque une phase de dissociation entre l'inconscient et le conscient, un peu comme si son self-control était désactivé.

## **5,4) Sommeil**

### Ses différentes phases

5 stades caractérisent le sommeil, les 4 premiers forment le sommeil lent et le cinquième le sommeil paradoxal, chaque stade ayant une activité cérébrale spécifique, identifiable par électroencéphalogramme.

Le stade 1 correspond à l'endormissement, au stade 2 le sommeil est confirmé mais le dormeur reste sensible aux stimuli extérieurs, au stade 3 il est plus difficile de le réveiller, au stade 4 le sommeil est le plus profond et au stade 5 les rêves sont les plus fréquents,

Durant le sommeil lent, l'activité cérébrale diminue à mesure qu'il est plus profond mais la tonicité musculaire demeure. Au contraire, lors du sommeil paradoxal, l'activité cérébrale est intense et les muscles sont au repos, à l'exception des muscles oculaires.

En effet, des mouvements oculaires rapides sont observés lors du sommeil paradoxal, ils sont similaires à ceux d'une personne éveillée.

Par nuit, 4 à 6 cycles d'une heure et demie sont observés. Dans les premiers cycles le sommeil lent est le plus important, il diminue en fin de nuit tandis que le sommeil paradoxal augmente. En moyenne, nous dormons un tiers de notre vie.

### Certaines aires cérébrales restent allumées

Au cours du sommeil, certaines zones cérébrales s'éteignent et d'autres se réactivent. Lors du sommeil lent le thalamus\*, le

cortex préfrontal et le précuneus ont une activité réduite, ils sont impliqués dans la vigilance, la mémoire, le raisonnement, la conscience, la réflexion.

Lors du sommeil paradoxal, l'amygdale\*, l'hippocampe\*, le cortex cingulaire antérieure sont activés, ils sont liés aux émotions. Il en est de même pour le cortex temporo-occipital intervenant dans la vision. L'activation de ces aires cérébrales pourrait expliquer en partie le contenu riche en images et en émotions de nos rêves.

*Pourquoi les êtres-vivant succombent-ils au sommeil malgré la vulnérabilité en résultant?*

Pour se développer, le cerveau doit être stimulé, le sommeil paradoxal jouerait ce rôle. Chez le nouveau-né la proportion de sommeil paradoxal est de 80% contre 20% chez l'adulte.

A tout âge, le sommeil paradoxal favoriserait la réorganisation cérébrale en renforçant ou créant des connexions neuronales.

Cette consolidation synaptique augmenterait la mémorisation, l'absence de stimuli externes permettant à l'hippocampe d'améliorer l'apprentissage journalier au niveau du cortex.

En résumé, le sommeil lent servirait au prétraitement des informations acquises pendant l'éveil renforçant ainsi leur consolidation pendant le sommeil paradoxal.

Il est d'ailleurs possible d'améliorer la mémoire en exposant le cerveau à des ondes de fréquences égales à celles mesurées lors du sommeil lent.

### Animaux et plantes

Tous les êtres vivants dorment mais en adaptant leur sommeil à leur mode de vie et leur milieu naturel. Par exemples, chez les animaux:

- La méduse pourtant dépourvue de cerveau dort,

suggérant que le cerveau n'est pas indispensable au contrôle du cycle veille-sommeil

- Le tatou, le python ou la chauve-souris dorment près de 20 heures par jour.
- Au contraire, la girafe, le cheval et l'éléphant moins de 4 heures.
- Les nouveaux nés chez les orques et le dauphin ne dorment pas du tout les premiers mois.
- Chez le lamantin, le canard colvert ou l'otarie, seul un hémisphère sommeille l'autre étant éveillé, ensuite l'hémisphère endormi prend le relais et le second s'endort.

Les plantes possèdent aussi une horloge interne, leur activité se réduisant pendant la nuit. Par exemple, les feuilles du mimosa s'ouvrent et se ferment selon l'heure de la journée et ce, même à l'obscurité.

## **5,5) Rêve**

C'est au cours du sommeil que le cerveau élabore les rêves, comptant parmi les expériences les plus intenses et les plus étranges de la vie.

La psychanalyse, la neurobiologie et l'imagerie cérébrale dévoilent petit à petit leur nature, leur fonction et les mécanismes impliqués.

Nous rêvons de deux manières: lors du sommeil profond, nos rêves sont vagues et riches en émotions; au cours du sommeil paradoxal, où ils sont intenses, complexes et animés.

### Quelques chiffres

- Nous faisons environ 100.000 rêves au cours de notre vie.

- 38% concernent les prochains jours contre 14% la veille.
- 30% n'ont aucun lien avec la réalité.
- 80% des émotions ressenties sont négatives.
- 42% d'entre nous se souviennent presque chaque jour avoir rêvé contre 4% seulement une fois par an.

### Principales caractéristiques

- Nos études et nos professions sont des thèmes récurrents.
- Les rêves rappellent les films de série B: courses poursuites, chutes vertigineuses, scènes érotiques.
- Les hommes s'y dotent souvent de super pouvoirs.
- Les rêves féminins ont plus souvent un contenu négatif.
- Les enfants de moins de 7 ans rêvent moins.
- Nous rêvons en couleurs.
- Les 5 sens sont impliqués, la vision et l'ouïe dominant.
- Les personnes handicapées jouissent des mêmes capacités que les autres.

### Aires activées

Les aires cérébrales activées lorsque nous rêvons sont similaires à celles impliquées dans la perception de la réalité en phase d'éveil.

De même, les zones sensorielles traitant et intégrant les différentes informations sont semblables à celles de l'éveil.

Dans le cas plus rare de rêves contenant des pensées

complexes, le siège de la réflexion, le lobe frontal, est aussi activé.

Lors des rêves lucides, le dormeur est dans un état hybride de la conscience; le siège des pensées complexes, de la métacognition\* (réflexion sur ses propres pensées) et des fonctions exécutives portant sur soi sont alors activées.

Il s'agit respectivement du lobe frontal, du cortex dorso-latéral et de la région fronto-temporale.

### Interprétation

Carl Jung propose 4 types de signification:

- Le rêve représente une réaction inconsciente à une situation consciente, se rapportant aux impressions vécues du jour.
- Le rêve révèle un conflit entre la conscience et l'inconscient, à une situation donnée, l'inconscient en ajoute une autre.
- Le rêve montre une tendance de l'inconscient à vouloir transformer l'attitude consciente, s'opposant au ressenti de la conscience.
- Le rêve révèle des processus inconscients sans rapport avec la situation consciente.

### Théorie de l'inconscient

D'après Freud, le rêve nous plonge dans notre inconscient, leur étude permettant de mieux comprendre leur nature et leur mécanisme.

Pour Antti Revonsuo, aux fonctions principales du rêve: la consolidation de la mémoire et le traitement de nos émotions, s'ajouterait la simulation de la réalité pour mieux l'aborder.

Outre l'expression de nos désirs refoulés, l'inconscient nous

aiderait ainsi à affronter et surmonter nos peurs.

### Chez les animaux

Le rêve paradoxal est apparu voici 280 millions d'années, il s'observe chez les reptiles, les oiseaux et les mammifères, ainsi le rêve et l'inconscient ne sont pas le propre de l'homme.

Les yeux de la pieuvre sont aussi complexes que ceux de l'homme. Lors de son sommeil, des mouvements oculaires rapides sont observés comme lorsque nous rêvons.

### **5,6) Coma**

Le coma correspond à une altération sévère de la conscience, la personne ne répondant plus aux stimulations externes. Il se traduit par l'absence du cycle veille-sommeil et par la perte de la conscience de soi et de son environnement.

Cet état peut durer une heure ou plusieurs semaines pour évoluer soit vers un réveil progressif ou vers le locked-in syndrome ou vers un état végétatif ou vers la mort cérébrale.

L'état de conscience minimale peut être l'étape suivante où la personne présente des signes de conscience de soi et de récupération d'une communication fonctionnelle, elle répond à une commande.

Le locked-in-syndrome ou LIS, fait souvent suite à un AVC ou un accident, le patient est à nouveau conscient mais totalement immobile.

L'état végétatif ou syndrome d'éveil non répondant se caractérise par un éveil sans conscience et un retour du cycle veille-sommeil avec l'ouverture des yeux et d'autres réflexes involontaires.

La mort cérébrale correspond à l'absence totale et irréversible de toute activité cérébrale.

## **5,7) Expérience de mort rapprochée ou imminente (EMI)**

### Caractéristiques

Une expérience de mort rapprochée se caractérise par un état modifié de la conscience, suite le plus souvent à un arrêt cardiaque, une hémorragie ou un grave traumatisme, le patient se trouve alors dans un coma dépassé.

Lors d'un EMI\*, la personne ne réagit plus à aucun stimulus, le cerveau ne montre plus d'activité et l'électroencéphalogramme est totalement plat.

Une expérience de mort rapprochée peut comprendre plusieurs éléments parmi les suivants:

Une conscience augmentée, une impression de sortie de son corps accompagnée d'une vision à 360°, une revue complète de sa vie, un passage dans un tunnel, une immersion dans une lumière vive et apaisante, une rencontre avec des proches décédés et parfois un accès à un niveau de connaissance élargi.

Il s'agit d'un phénomène mondial traversant les différentes cultures et époques, des centaines de milliers de personnes de toute appartenance sociale et de tous pays ont vécu une EMI.

Ses effets les plus marquants sur les expérienceurs\* sont une disparition de la peur de la mort, un développement de l'altruisme, un désintérêt pour la vie matérielle et souvent un changement profond dans la vie professionnelle et/ou privée.

### Mécanisme

Malgré le nombre d'expériences de mort imminente collectées, les multiples similarités des témoignages et l'approche rigoureuse et multidisciplinaire de leurs études, une part importante de médecins et de neurobiologistes continuent à les minimaliser ou les nier.

Pour eux, l'EMI ressemble plus à un dysfonctionnement du

cerveau, voire à une hallucination.

Ils émettent ainsi différentes hypothèses pour l'expliquer: mauvais dosage de l'oxygène ou du gaz carbonique, perturbation des taux de neurotransmetteurs, effets secondaires des anesthésiants. Ces théories sont fort simples et n'expliquent que très partiellement quelques-uns des faits observés.

Certaines caractéristiques d'une EMI peuvent être partiellement reproduites, par la stimulation électrique du carrefour temporo-pariétal ou encore l'injection de DMT \* (diméthyltryptamine, puissant psychotrope).

Cependant, il n'existe aucune théorie décrivant de manière claire même partielle l'expérience de mort rapprochée.

Il nous faut donc admettre qu'une compréhension globale de la conscience, de l'inconscience, de la mémoire et du rôle joué par le cerveau nous échappe.

## **5,8) Mort**

Un des plus grands mystères, la mort correspond à la cessation de la vie, sa définition évoluant avec les progrès de la neurobiologie et de la médecine. L'OMS définit la mort comme «la disparition irréversible de l'activité cérébrale».

La mort découle de l'arrêt des battements du cœur et de la respiration, pour les patients comateux un troisième critère est pris en compte: un électroencéphalogramme plat.

Les dernières études nuancent davantage le diagnostic mortel, des patients maintenus en vie artificiellement pouvant montrer des signes d'activité cérébrale ou de conscience minimale.

Jean Dreier et son équipe de Berlin ont déterminé le processus se déroulant depuis l'arrêt du système cardio-respiratoire à celui définitif du système nerveux central, il le décrit comme un tsunami cérébral.

- 20 secondes après l'arrêt cardiaque, le cerveau n'est plus oxygéné,
- Les neurones se mettent alors en veille entre 2 et 5 minutes,
- Ensuite les premiers neurones «dépolarisent», relâchant deux neurotransmetteurs: l'ion de potassium et le glutamate,
- D'abord local, ce phénomène s'amplifie s'étendant à tout le cerveau,
- La disparition du potentiel électrique des neurones entraînant finalement leur désagrégation.

La mort est inscrite dans nos gènes, au fil des divisions cellulaires, les extrémités de nos chromosomes (les télomères\*) raccourcissent et nos cellules sont incapables de se renouveler.

La mort peut être vue sous différents angles:

- Pour le physicien B.Derrida, la mort évoque à notre échelle la notion d'irréversibilité du temps.
- Ce pourrait être différent au niveau de l'atome, ses éléments pouvant se recombinaer à l'infini.
- D'après J-M Alimi, astrophysicien, l'évolution de l'Univers s'oppose au concept de la mort, étant en extension perpétuelle, il crée de l'espace-temps.
- Ce qui n'est pas le cas pour ses constituants soumis à l'effondrement gravitationnel.

## Chapitre 6: Thèmes particuliers

«Si la science évolue, c'est souvent parce qu'un aspect encore inconnu des choses se dévoile soudain.» François Jacob

Terminons cette revue générale de l'état de nos connaissances en abordant cinq sujets quelque peu controversés, tout en restant le plus rationnel et objectif possible.

### 6,1) Astrologie

Au contraire de l'astronomie, l'astrologie est une discipline empirique, il ne s'agit pas d'une science au sens strict mais plutôt d'un ensemble de pratiques fondées sur des calculs astronomiques afin d'établir des thèmes astraux.

#### Occidentale

L'astrologie occidentale est basée sur les douze signes du zodiaque liés chacun à une constellation d'étoiles, tournant autour de notre planète. Ils sont regroupés par élément au nombre de quatre: le feu, l'air, la terre et l'eau.

A chaque élément correspond certaines caractéristiques. Au feu, force et détermination; à l'air, spiritualité et adaptation; à la terre, pragmatisme et logique et à l'eau, calme et réflexion.

Chaque signe est différent. Par exemple; le bélier débutant l'année astrologique, présente les caractéristiques du renouveau: énergie, enthousiasme. A l'opposé, les poissons, dernier signe du zodiaque, sont plus calmes, sensibles et intuitifs.

En fonction du lieu, de la date et de l'heure de naissance, un signe astrologique et un ascendant sont associés à chaque individu. Le signe astrologique représente la partie profonde de la personnalité et l'ascendant sa partie apparente.

#### Chinoise

L'astrologie chinoise repose sur des calendriers astronomiques dont le cycle de douze ans représenté par douze animaux, yin ou yang. Ils sont classés en cinq éléments auxquels correspond une planète particulière.

C'est l'année de naissance qui détermine le signe astrologique. Chaque élément nuance les caractéristiques du signe: le métal apporte volonté et ambition, le bois harmonie et créativité, l'eau intuition et communication, le feu excès et tendresse et la terre organisation et autonomie.

Par exemple, le rat, premier signe du zodiaque chinois, est intelligent et habile et le cochon, dernier signe, est solide et curieux; tous deux sont yin, individu ouvert et social. Le tigre et le coq eux sont yang et plus réservés, méditatifs.

L'année chinoise dont la longueur varie est divisée en douze maisons lunaires, chacune modifiant la manière dont le signe astrologique s'exprime. Elle dépend du lieu, de la date et de l'heure de naissance.

Ainsi d'après l'astrologie occidentale et chinoise, notre lieu et notre date de naissance influencent notre personnalité, notre caractère et en conséquence notre comportement.

## **6,2) Intuition**

### Définition

Le Petit Larousse définit l'intuition comme la perception immédiate de la vérité sans l'aide de raisonnement ou comme la faculté de prévoir, de deviner.

Pour Platon, l'intuition est la saisie immédiate de la vérité par l'âme. Pour Sartre, toute connaissance est intuitive. D'après Spinoza, il s'agit d'un pont entre l'inconscient et le conscient et pour Einstein, le mental intuitif est un don sacré, le mental rationnel un serviteur fidèle.

## Exemples:

- Le compositeur Johannes Brahms dit composer sa musique dans un état de semi-transe. Son conscient temporairement suspendu, ses idées jaillissent comme s'il était connecté directement à Dieu.
- L'homme d'affaire G. Soros confesse gérer son portefeuille de manière intuitive, des douleurs aiguës dans son dos l'avertissant de tout mauvais placement.
- L'inspecteur D. Horan de l'aéroport de Los Angeles. Intrigué par une voyageuse fouilla sa valise et trouva 200.000 dollars destinés à l'achat de Marijuana.
- Ayant un appel urgent a donné et son téléphone portable étant déchargé, L. sans argent liquide entra dans une cabine téléphonique dotée d'une carte prépayée oubliée.
- Blandine désirait lire le cycle de Dune de Frank Herbert, emprunté plusieurs fois elle n'accrochait pas. Décidée à l'acheter elle fait ses courses dans une grande surface et trouve le livre dans son caddy.

## Types

On distingue huit types d'intuitions:

- *Instinctive*: nous agissons d'une certaine façon sans trop savoir les raisons qui y nous poussent.
- *Créatrice*: se manifeste souvent à partir d'une réflexion, provoquant l'émergence d'une inspiration nous apportant un regard neuf et créatif.
- *Inspirante*: se produit lorsque nous nous laissons guider par un goût, un désir, une idée, elle assume souvent un désir profond.

- *Intégrée*: la personne est consciente du processus et peut y avoir recours volontairement, communiquant ainsi avec ses ressources créatrices.

On parle de pleine conscience intuitive.

- *Dissociée*: est ressentie comme une manifestation ayant l'apparence d'une énergie, d'une force externe transmettant une information clé.

- *Stimulée*: par l'utilisation de techniques divinatoires comme les tarots, la numérologie ou l'astrologie.

- *Sensitive*: repose sur une réponse de l'inconscient, elle peut être stimulée par apprentissage.

- *Inconsciente*: Carl Jung affirme que les ressources créatrices de l'inconscient sont libérées dans nos rêves, élargissant les vues limitées de notre conscience.

### Mécanisme

Pour Christopher Chabris, l'intuition résulterait simplement de notre besoin inné de créer des liens de causalité. Mais d'après d'autres psychologues, elle recouvrerait des processus mentaux très rapides telles les associations d'idées.

Les psychiatres R. Assagio et C. Jung soutiennent l'hypothèse émise par Spinoza décrivant l'intuition comme un pont entre le conscient et l'inconscient.

Les intuitions s'élaboreraient dans la conscience selon des méthodes empiriques, heuristiques\* développées dans l'inconscient.

Par analogie avec l'heuristique du regard. Cette aptitude innée à suivre des objets en mouvement nous permettant de prévoir leur point de chute sans recours à quelque forme de calcul.

### **6,3) Synchronicité**

## Définition

Larousse définit la synchronicité comme le caractère de ce qui est synchronique, relative à des faits synchrones, concomitants.

D'après Carl Jung, la synchronicité est l'occurrence simultanée de deux événements ne présentant pas de lien de causalité mais dont l'association a un certain sens pour le témoin.

## Exemples

Voici quelques exemples de synchronicité cités par Jean Moisset.

### *Le scarabée de Jung*

Une patiente de Jung raconte un rêve où elle recevait en cadeau un scarabée d'or, au même moment, le psychanalyste entendit un bruit à la fenêtre, il s'agissait d'un scarabée.

### *Cinq naufrages et le destin*

En 1820, lors de son cinquième naufrage, Peter Richley fut recueilli sur un paquebot. A bord une dame âgée cherchait son fils depuis dix ans, souffrante elle le décrivait dans son délire. Notant la ressemblance, le médecin demanda au naufragé de se faire passer pour son fils, quelle ne fut sa surprise lorsqu'il reconnut sa mère.

### *Les deux Jim*

Jim Lewis et Jim Springer, jumeaux nés en 1939 sont séparés dès leur naissance. A 40 ans, ils se retrouvèrent et constatèrent un certain nombre de similitudes:

- Ils ont été prénommés Jim par leur famille adoptive et un de leur frère adoptif Larry.
- Ils ont épousé une Linda puis divorcés une Betty.
- Ils ont chacun un chien appelé Toy et un fils nommé,

l'un James Allan et l'autre James Alan.

- Ils ont été adjoints de shérif, ont travaillé dans un Mac Donald et des stations-services.
- Ils possédaient la même voiture de même couleur.
- Ils buvaient la même marque de bière et fumaient des cigarettes du même nom.
- Ils passaient leurs vacances d'été sur une plage en Floride dans la même localité.

### *Plus rapide que la poste*

En 1984, un membre du parlement européen chargé d'expédier des lettres depuis Londres, introduit les enveloppes dans une boîte aux lettres à Heathrow, l'une d'elle tomba. Un peu plus tard, un Canadien la ramassa, elle lui était destinée.

### Mécanisme

Carl Jung parle d'une unité des phénomènes implicite au principe de synchronicité, suggérant un rapport non relié par la causalité et représentant l'unité de l'être.

Arthur Schopenhauer parle d'une simultanéité sans lien causal, Paul Kammerer de la loi des séries et Hubert Reeves y voit une manifestation de l'unité de l'univers.

## **6,4) Télépathie**

### Homme

Le Petit Larousse définit la télépathie comme la transmission de pensée d'une personne à une autre sans communication par les voies sensorielles connues, par exemple:

- Célestine Galli-Marié interprétant le rôle de Carmen dans l'opéra de Georges Bizet, sur scène le 2 juin.1875 cessa soudainement de chanter, elle venait d'éprouver

une douleur au cœur.

- Regagnant sa loge, elle annonça que quelque chose venait d'arriver à Bizet.

- Au même moment, le compositeur avait un problème cardiaque et mourait deux heures plus tard.

Freud a écrit « La psychanalyse nous a préparés à admettre les phénomènes comme la télépathie en insérant l'inconscient entre le physique et ce que l'on a appelé, jusqu'ici le psychisme.

En 1965, T.D Duane et T.Behrendt ont démontré que la stimulation à produire des ondes alpha chez un jumeau homozygote modifie aussi l'électroencéphalogramme de son frère non stimulé.

En 1997, Lawrence Wright, journaliste au New Yorker révéla que la CIA dans les années soixante (durant la guerre froide) s'intéressa avec succès aux capacités télépathiques des jumeaux dans son programme MK-Ultra n°136.

Depuis la télépathie fait sporadiquement l'objet d'études expérimentales. Elle se manifeste entre protagonistes proches: jumeaux, mère et enfant, amis, homme et animal domestique.

Des milliers de cas ont été rapportés,

- Selon G.L.Playfair, 3 conditions sont nécessaires: l'émetteur doit être exposé à un stimulus puissant, émetteur et récepteur doivent être dans le bon état d'esprit et plus fort est le lien, plus fort est le signal.

- Les expériences vécues se répartissent en 5 catégories, comme décrits par Debbie LaChusa: transmission de douleur, accidents simultanés, prémonition, vue à distance et conscience de la mort.

- D'après des études de l'université d'Édimbourg, les

artistes seraient 25% plus sensibles à la télépathie.

Peut-être parce qu'ils expriment mieux leurs émotions et communiquent sans échange de mot ou de regard.

### Animaux

Des chercheurs de l'institut de parapsychologie en Caroline du Nord ont testé notre capacité mentale à modifier la physiologie des animaux.

En 1971, G.K.Watkins et A.Watkins ont comparé le réveil de souris préalablement anesthésiées et divisées en deux groupes:

Dans le groupe expérimental, les souris étaient observées de la même pièce ou au travers d'une vitre teintée lors de leur réveil, dans le groupe contrôle, elles étaient laissées à elles-mêmes.

Ils ont ainsi montré que les souris faisant l'objet de l'attention humaine se réveillaient plus rapidement que celles ignorées.

### Plantes

Dans leurs études réalisées sur des plantes, C. Backster et R. Miller ont démontré un effet de la pensée sur la croissance des plantes.

Grâce à l'utilisation des électrodes d'un polygraphe, en 1966, C. Backster observa une modification du tracé témoin d'un dragonnier lorsqu'il imaginait l'approcher avec une allumette.

Le tracé des électrodes se modifiait à chaque pensée alarmante pour revenir à la normale ensuite.

En 1967, R. Miller a mis en évidence un effet bénéfique sur la croissance du seigle des pensées émises depuis leur domicile d'Olga et Ambrose Worrall, l'éclairage, la température et l'arrosage étant identiques.

### In vitro

Les enzymes\* sont des protéines régulant les réactions chimiques intracellulaires. Des expériences réalisées in vitro montrent une action de la pensée sur différents processus cellulaires.

En voici deux exemples, suivant le protocole de visualisation par la pensée:

- W. Braud a observé un ralentissement de l'hémolyse\* dans du sang humain.

L'effet étant d'autant plus marqué s'il s'agissait du propre sang des participants, ce qu'ils ignoraient.

- W. Tiller et ses collaborateurs ont mesuré une augmentation importante de l'activité des enzymes issus de foie humain.

## GNA

Un GNA\* est un dispositif électronique générant des nombres de façon aléatoire. Des centaines d'études ont été menées afin de mettre en évidence l'effet éventuel de la pensée sur les résultats.

En 1989, D.Radin et R.Nelson de Princeton ont réalisé une analyse statistique englobant les résultats de 597 expériences, dirigées par 68 chercheurs et couvrant une période de 30 ans.

D'après leur calcul, la probabilité que les résultats observés soient dus au hasard est excessivement faible, elle s'élève à une chance sur plus d'un milliard.

## Pilotage par la pensée

Le pilotage par la pensée d'objets ou même d'autres êtres-vivant ne relève plus de la science-fiction, en voici 3 exemples:

- Dans le cadre du projet brainflight, un essai de pilotage à distance de drone par des chercheurs

allemands s'est déroulé dans la région de Lisbonne.

Impliquant un pilote équipé d'un casque d'EEG associé à un algorithme, relayant ses pensées à des commandes précises.

Le pilote a pu faire virer à droite ou à gauche un drone en plein vol.

- Grâce à un implant cérébral décodant les ordres moteurs, un patient tétraplégique a pu actionner par ses pensées les membres d'un exosquelette.

Il s'agit du travail de l'équipe du Brain Computer Interface de Grenoble, publié dans The Lancet.

- En équipant un rat de microélectrodes, reliées par Bluetooth\* à des électrodes posées sur le crâne d'un homme, des chercheurs de l'université du Zhejiang ont permis le contrôle des mouvements de l'animal.

Six volontaires ont ainsi guidé les rongeurs dans un labyrinthe, 98% des voyages s'étant bien déroulés.

## **6,5) Réincarnation**

### Définition

Le Petit Larousse définit la réincarnation comme la migration de l'âme au moment de la mort dans un autre corps et J.Keil, psychologue, comme la survivance d'un principe immatériel individuel passant dans des vies successives.

La croyance en la réincarnation se retrouve principalement chez les Bouddhistes et les Hindouistes. Elle est partagée par d'autres cultures: africaines, amérindiennes et même occidentales, 25% des Américains et des Européens y adhérant.

### Exemple

L'histoire la plus célèbre est celle de Shanti Devi, née à Dehli

en 1926, brièvement:

- A 4 ans Shanti disait que sa véritable maison se trouvait à Mathura.
- Elle employait des mots du dialecte de cette région, que personne ne parlait ni dans sa ni famille ni à l'école.
- Elle nommait son mari Kedar Nath.
- Le directeur de son école découvrant l'existence d'un marchand de ce nom à Mathura lui a écrit.
- Le marchand stupéfait lui a appris que sa femme était morte dix ans plus tôt à l'accouchement de leur fils.
- Un de ses cousins envoyé à Delhi a été reconnu par Shanti qui lui a demandé des nouvelles de son fils.
- Kedar Nath s'est rendu alors à Delhi accompagné de son propre fils.
- Se présentant sous une fausse identité, Shanti lui a tout de suite dit qu'il était son mari et l'a pris dans ses bras en pleurs.
- Dès que son fils un peu plus âgé qu'elle est entré dans la pièce, elle l'a embrassé maternellement.
- Shanti a répondu correctement et précisément aux questions posées par son mari.
- Ensuite Gandhi l'a envoyée à Mathura accompagnée de témoins dignes de confiance.
- A sa descente de train au milieu de la foule, Shanti a identifié les membres de son ancienne famille et couru vers son grand-père en le nommant.
- Lors de son séjour à Mathura, elle a reconnu des dizaines de personnes et différents lieux.

## Vérifications

Au cours des dernières décennies, l'équipe du psychiatre Ian Stevenson a répertorié plus de 2.500 cas de réincarnation.

Où des enfants se souviennent d'événements antérieurs à leurs naissances. En majorité, ils sont âgés entre 2 et 4 ans et cessent d'en parler vers 7 ans.

Compte tenu des détails et précisions de leurs souvenirs, Ian Stevenson et Jim Tucker ont confirmé la véracité des faits rapportés pour vingt d'entre eux en Asie ou aux États-Unis.

## Chapitre 7: Éléments clés

«L'essentiel est sans cesse menacé par l'insignifiant.»

René Char

Qu'avons-nous appris ou redécouvert dans les chapitres précédents? Quelles sont les informations clés et comment les regrouper?

### 7,1) Cosmologie

#### Univers

L'univers s'est déployé au départ d'un point infiniment petit et d'une densité extrême, depuis les premières particules jusqu'aux centaines de milliards de galaxies contenant chacune des centaines de milliards d'étoiles.

Âgé de 13,8 milliards d'années, il s'étend de l'infiniment grand (100.000 milliards de milliards de kilomètres) à l'infiniment petit (un dixième de millionième de millimètre).

Le cosmos est composé de 4% de matière connue, 23% de matière noire et 73% d'énergie. Il est surtout fait de vide et d'énergie.

Un trou noir est un objet possédant une masse gigantesque enfermée dans un volume minuscule, son attraction gravitationnelle est telle que les étoiles proches sont absorbées, le temps s'arrête et ni la matière, ni la lumière ne s'en échappent.

La Terre âgée de 4,5 milliards d'années est née d'une protoplanète provenant de la condensation de poussières et de gaz s'échappant du soleil.

#### Matière

37 particules, 90 éléments naturels et 4 forces suffisent à

décrire la matière, sa structure élémentaire restant identique de l'infini petit à l'infiniment grand.

La matière est de l'énergie et vice versa, elle est minimale au repos (masse pesante) et maximale lorsqu'elle est en mouvement (énergie cinétique).

On distingue les particules de la matière: les 12 fermions (quarks, électron, neutrinos) et les particules de force: les 13 bosons (photons, gluons).

La matière stable est constituée de 4 fermions: les quarks up et down, l'électron et le neutrino électronique. Le corps humain contient environ  $10^{28}$  quarks et électrons.

Les Neutrinos sont présents dans tout l'univers, ils traversent la matière à grande vitesse. 60 milliards de neutrinos atteignent chaque centimètre carré de notre peau par seconde. Les neutrinos stériles insensibles aux forces fondamentales constitueraient la matière noire.

Au niveau quantique, la matière présente des propriétés déroutantes: dualité onde-particule, superposition d'états et non localité. Lorsque deux particules issues d'un seul système sont séparées, elles accordent instantanément leurs caractéristiques en dépit de la distance (intrication).

Au niveau atomique, on retrouve la structure du système solaire, l'atome comprenant un noyau extrêmement dense autour duquel tournent des électrons sur des orbites déterminées.

Les atomes mettent en commun leurs électrons périphériques pour former les molécules, ces liaisons peuvent se rompre permettant la formation de nouvelles molécules.

La plus simple des molécules: le dihydrogène résulte de la combinaison de deux atomes d'hydrogène. Il s'agit du principal

constituant et carburant du soleil et des autres étoiles.

## Structure

On compte quatre forces fondamentales: la force nucléaire forte, la force nucléaire faible, la force électromagnétique et la force gravitationnelle et trois types d'ondes: les mécaniques nécessitant un support, les électromagnétiques et les gravitationnelles traversant le vide.

La gravitation n'est pas une force mais un effet spatio-temporel similaire à une accélération. La matière courbe notre espace-temps, déviant les rayons lumineux près d'objets massifs.

C'est par la puissance des calculs que les physiciens parviennent à réconcilier les lois relatives à l'infiniment grand avec celles décrivant l'infiniment petit.

La théorie des cordes, des boucles et des univers parallèles décrivent l'univers comme un réseau de 10 dimensions et non quadridimensionnel comme notre espace-temps.

Le Big Bang pourrait avoir engendré plusieurs univers, reliés par des trous noirs. Quelques-uns seraient stables et propices à l'apparition de la vie, possédant les constantes physiques adéquates (masse, gravitation, électromagnétisme).

## **7,2) Biologie**

### Vie

Quelle que soit leur complexité, tous les êtres-vivants naissent, respirent, se nourrissent, se reposent, grandissent, se reproduisent et meurent.

Il est possible de créer à partir de certaines molécules des entités à la frontière de l'inerte et du vivant possédant certaines caractéristiques des êtres-vivants.

Seule la terre posséderait les propriétés physico-chimiques propices à l'émergence de la vie, pour autant qu'elle se base sur la chimie du carbone, l'eau et la photosynthèse.

L'isolement de molécules organiques du milieu ambiant par une membrane semi perméable a donné naissance aux cellules vivantes, véritables usines biochimiques microscopiques.

L'étude des points communs entre les espèces montre des liens de parenté depuis les organismes unicellulaires jusqu'aux êtres les plus évolués comme les arbres et les mammifères.

### Plantes

A la lumière, les plantes produisent du sucre et de l'oxygène à partir du gaz carbonique et de l'eau, sans elles les animaux ne pourraient se nourrir ou respirer.

Aujourd'hui le règne végétal s'étend des algues microscopiques au séquoia géant, en passant par toutes les tailles et tous les milieux, aquatiques et terrestres.

### Animaux

Les animaux dépendent de la présence des plantes ou d'autres animaux pour s'alimenter. Ils peuvent se déplacer, capacité indispensable pour se nourrir, se protéger ou se reproduire.

Ils sont présents partout, sous des formes rudimentaires ou extrêmement élaborées, aquatiques ou terrestres, vivant en groupe ou solitaires.

Lors du développement du fœtus humain, certains stades antérieurs de l'évolution animale s'observent: ébauche de branchies, tendon palmaire, coccyx, développement du cerveau.

### Homme

L'homme est étroitement apparenté aux autres mammifères, il appartient avec les chimpanzés, les bonobos et les gorilles aux hominidés dont le squelette s'est adapté à la station debout.

Au sommet de l'arbre de l'évolution, l'homme y occupe une place à part, faisant de lui l'être-vivant le plus évolué et de son cerveau l'organe le plus mystérieux et complexe connu.

### Génétique

Tous les êtres vivants ont en commun au moins 25 % de leurs gènes, l'homme partageant 35 % de ses gènes avec les jonquilles et 99,4 % avec le chimpanzé. On estime à 2% du génome humain la proportion d'ADN codant et à 8% celle d'origine virale.

La structure de nos gènes peut être modifiée lors d'accidents au cours de la division cellulaire ou de la reproduction ou suite à l'exposition à divers agents mutagènes externes.

L'épigénétique étudie les mécanismes d'expression des gènes menant à des changements de caractères mais en absence de mutation génétique visible.

Elle agit sur la régulation des gènes par la méthylation de l'ADN, expliquant les différences observées chez les vrais jumeaux ou encore les bienfaits des câlins sur le développement cérébral du nouveau-né.

Ces modifications épigénétiques superficielles pourraient néanmoins se transmettre à la génération suivante.

### **7,3) Neurosciences**

Tout au long de notre vie nos activités physiques et mentales modifient la structure de notre cerveau.

Les neurones meurent mais certains sont renouvelés régulièrement, leur nombre total ne diminuant que de 5% au cours de la vie.

Chez l'enfant de moins de 4 ans, des centaines de milliers de synapses sont remplacées chaque seconde.

### Intelligence

L'intelligence définie comme la faculté de comprendre par la pensée peut prendre diverses formes: rationnelle, créatrice organisationnelle, émotionnelle, sociale, intuitive.

Chez les vertébrés le siège de l'intelligence est situé dans le cerveau, plus spécialement dans le cortex pour les mammifères.

Le cerveau contient 100 milliards de neurones, chacun peut établir par seconde jusqu'à 10.000 connexions.

### Mémoire

Chaque jour nous sommes exposés à des centaines d'événements, recevant des milliers d'informations triées par l'amygdale, les informations utiles ou au contenu émotionnel élevé sont retenues préférentiellement.

Le souvenir se crée dans l'hippocampe sous la forme d'une liste précise des différentes zones cérébrales impliquées lors de son élaboration, caractérisant un souvenir comme une carte spatio-temporelle neuronale unique: l'engramme.

Nous ne gardons aucun souvenir conscient de notre petite enfance, cette amnésie infantile serait due à la maturation progressive de l'hippocampe.

### Conscience

La conscience peut être définie comme la perception, la connaissance de soi-même et du monde extérieur, pour les neurobiologistes, il s'agit d'une propriété émergente du cerveau.

Notre sens du moi nous permet de nous approprier nos expériences et de relier nos pensées, nos perceptions à notre corps et à nos actions.

Le cerveau joue un rôle majeur dans la production de la conscience, impliquant le cortex (perception, émotion, prise de conscience), le thalamus (attention) et l'hippocampe (mémorisation).

C'est au niveau neuronal que les processus inhérents à la conscience sont observés mais il est possible qu'ils se déroulent au niveau moléculaire, atomique voire quantique.

Notre perception du temps est subjective, la notion d'écoulement du temps dépendant de la vitesse de transmission de l'influx nerveux, contrôlée par les neurotransmetteurs.

### Maladies

Une maladie mentale s'accompagne de manifestations d'ordre psychiatrique recouvrant des pathologies spécifiques: addiction, autisme, dépression, psychose...

Les maladies neurodégénératives sont liées à une dégénérescence progressive du tissu nerveux conduisant à la démence, telles les maladies d'Alzheimer ou de Parkinson.

## **7,4) Autres intelligences**

### Animale

Le Blob est un organisme unicellulaire au génome complexe dépourvu de système nerveux. En moins de 30 heures, il relie entre elles les 35 sources de nourriture reproduisant la région de Tokyo, créant ainsi un réseau aussi performant que le tracé ferroviaire de la ville.

Le ver planaire retrouve sa mémoire après décapitation et formation d'une nouvelle tête, suggérant un mode de mémorisation en dehors du cerveau, peut-être dans les cellules souches de ses tissus.

Le cerveau aviaire renferme le nidopallium caudolatéral dont la densité neuronale est supérieure à celle du cortex, conférant aux oiseaux des capacités d'organisation impressionnantes.

Les chimpanzés ne cessent de nous surprendre par leur comportement. Ils consomment des plantes médicinales parfois inconnues de l'homme, soignent leur congénères ou encore dansent sous la pluie ou les cascades d'eau.

Les animaux ne sont pas indifférents face à la mort de leurs congénères, les pies tentent de les nourrir, les éléphants de les ranimer pour finalement les couvrir de branchages et les chimpanzés se recueillent devant leur dépouille.

### Végétale

Les mycorhizes relient les arbres forestiers permettant le transfert des nutriments entre eux, l'échange étant conditionné à leur accès respectif à la lumière, l'eau et les minéraux. A leur mort, les arbres transfèrent leur carbone aux plus jeunes, de la même espèce ou non.

Lorsque qu'un insecte entre en contact avec la feuille d'un mimosa, des neurotransmetteurs identiques aux nôtres circulent dans le phloème de toute la plante déclenchant la libération de composés malodorants.

Chez l'arabette des dames, les gènes codant le partage de l'information, observé après l'attaque d'un prédateur, sont identiques à ceux de la transmission de l'influx nerveux animal.

Les pousses apparentées du caquillier se partagent l'espace et les nutriments en développant moins de racines, au contraire des pousses non apparentées directement en compétition.

### Artificielle

L'intelligence artificielle associe des algorithmes s'inspirant du fonctionnement des neurones à du matériel électronique pour réaliser des machines simulant notre intelligence.

En analysant de gigantesques bases de données, ces machines sont capables d'analyser des textes et des images, modéliser des connaissances, apprendre automatiquement ou réaliser des tâches spécifiques.

### **7,5) Type d'éveil**

Plus la détente de l'esprit est intense, plus la fréquence des ondes cérébrales est basse et plus l'impression de dissociation de soi avec l'environnement augmente.

#### Méditation

La méditation a de nombreux effets tels: une augmentation du volume du cortex, de la réponse immunitaire, de l'effet du traitement de la douleur, des émotions positives, une diminution de l'anxiété et une modification de la régulation des gènes.

#### Hypnose

L'hypnose plonge le cerveau dans un état unique, ne ressemblant ni à l'éveil ni au sommeil. Elle affecte le jugement, la perception et la notion du temps. Les aires impliquées dans le contrôle corporel, les émotions, l'empathie et la temporalité montrent une activité élevée.

#### Sommeil

5 stades caractérisent le sommeil, les 4 premiers forment le sommeil lent et le cinquième le sommeil paradoxal.

Lors du sommeil lent le thalamus, le cortex préfrontal et le précuneus, impliqués dans la vigilance, la mémoire, le raisonnement et la réflexion ont une activité réduite.

Lors du sommeil paradoxal, le cortex temporo-occipital et cingulaire, l'amygdale et l'hippocampe, liés à la vision ou aux émotions sont activés, expliquant la richesse en images et en émotions de nos rêves.

Le sommeil lent servirait au traitement des informations et le sommeil paradoxal à leur consolidation. Chez le nouveau-né la proportion de sommeil paradoxal est de 80% contre 20% chez l'adulte.

Le cerveau n'est pas indispensable au contrôle du cycle veille-sommeil, la méduse en étant dépourvue dort aussi.

### Rêve

Nous faisons environ 100.000 rêves au cours de notre vie, les enfants de moins de 7 ans rêvent peu. Nous rêvons en couleurs et les 5 sens sont impliqués.

Les aires cérébrales activées lorsque nous rêvons sont similaires à celles impliquées dans la perception de la réalité lors de l'éveil.

Le siège des pensées complexes, de la métacognition et des fonctions exécutives portant sur soi sont aussi activés dans le cas des rêves lucides.

D'après Carl Jung, le rêve représente une réaction inconsciente à une situation consciente ou un conflit entre la conscience et l'inconscient ou une rampe de l'inconscient vers la conscience ou encore révèle des processus inconscients.

L'inconscient n'est pas le propre de l'homme, le rêve paradoxal existant aussi chez les reptiles, les oiseaux et les autres mammifères.

### Coma

Le coma correspond à une altération sévère de la conscience, la personne ne répondant plus aux stimulations externes. Il se

traduit par l'absence du cycle veille-sommeil et par la perte de la conscience de soi et de son environnement.

Cet état peut durer une heure ou plusieurs semaines pour évoluer soit vers le retour de la conscience, mais parfois la perte de mobilité persiste ou vers un état végétatif ou vers la mort cérébrale.

### EMI

Une expérience de mort rapprochée se caractérise par un état modifié de la conscience, la personne ne réagit plus à aucun stimuli extérieur, son cerveau ne montre plus d'activité neurologique et son électroencéphalogramme est totalement plat.

Elle peut comprendre plusieurs éléments tels: une conscience augmentée, une impression de sortie de son corps accompagnée d'une vision à 360°, une revue complète de sa vie, une rencontre avec des proches décédés et parfois un accès à un niveau de connaissance élargi.

Certaines caractéristiques d'une EMI peuvent être très partiellement reproduites, lors par exemples d'injection d'un psychotrope puissant ou encore par la stimulation électrique des lobes temporaux.

Il n'existe aucune théorie médicale décrivant de manière claire même partielle l'expérience de mort rapprochée. Il nous faut admettre qu'une compréhension globale de la conscience, de l'inconscience, de la mémoire nous échappe.

### Mort

L'OMS définit la mort comme la disparition irréversible de l'activité cérébrale. Elle découle de l'arrêt des battements du cœur et de la respiration.

La mort est inscrite dans nos gènes, au fil des divisions

cellulaires, les extrémités de nos chromosomes raccourcissent et nos cellules deviennent incapables de se renouveler.

A notre échelle, la mort évoque la notion d'irréversibilité du temps. Ce pourrait être différent au niveau de l'atome, d'autres recombinaisons de ses constituants étant possibles à l'infini.

## **7,6) Comportement**

### Astrologie

L'astrologie occidentale est basée sur les douze signes du zodiaque, liés chacun à une constellation d'étoiles tournant autour de notre planète.

L'astrologie chinoise repose sur des calendriers astronomiques dont le cycle de douze ans, représenté par des animaux, classés en cinq éléments attachés à des planètes spécifiques.

D'après l'astrologie occidentale et chinoise, notre lieu et notre date de naissance influencent notre personnalité, notre caractère et en conséquence notre comportement.

### Émotion

Les émotions sont produites continûment dans le système limbique, l'hypothalamus et l'hypophyse sont impliqués, l'amygdale transmettant les informations aux régions cérébrales appropriées pour réagir.

La section de la moelle épinière du chien, empêchant tout feedback corporel vers le cerveau, n'inhibe pas pour autant ses émotions, pouvant signifier l'origine mentale de certaines d'entre elles.

### Conditionnement

Si deux événements consécutifs se produisent de manière régulière, on s'attend à ce que le deuxième découle du premier et réagissons en conséquence.

Le conditionnement classique existe également chez les plantes, pouvant associer deux stimuli, s'en souvenir et réagir au premier.

### Placebo

La simple idée d'un traitement déclenche les processus de la guérison par l'autoproduction de molécules thérapeutiques, induisant un effet bénéfique dans l'esprit et le corps.

Des études ont démontré un effet bénéfique dans le traitement de la douleur, de l'asthme, de la dépression, d'une chirurgie placebo ou encore chez les jeunes enfants et les animaux.

L'effet nocebo est le pendant négatif du placebo, s'attendre à souffrir peut provoquer l'apparition de douleur, tel chez un patient erronément diagnostiqué cancéreux qui présentant les symptômes de la maladie sans la développer en mourut.

### Conscient, Inconscient

Freud distingue le préconscient, pouvant être rappelé à la conscience, le conscient et l'inconscient incluant les souvenirs inaccessibles.

Le ça est le siège de nos pulsions agressives, sexuelles, représentant l'inconscient au contenu refoulé inconcevable.

Le Moi est la représentation que l'on se fait de sa propre personne, l'instance imaginaire de notre personnalité.

Le Surmoi désigne la structure morale de notre psychisme, l'héritier du complexe d'Édipe intériorisant les interdits de notre éducation, de notre culture.

Pour Jung, l'inconscient collectif décrit des images amenées à la conscience n'appartenant pas à sa propre expérience, il regrouperait l'ensemble des expériences humaines.

La psyché humaine serait multicouche, la base la plus profonde

commune à tous les hommes et les étages supérieurs variant d'un individu à l'autre.

### Intuition

Larousse définit l'intuition comme la perception immédiate de la vérité sans l'aide de raisonnement ou comme la faculté de prévoir, de deviner.

Elle recouvrerait des processus mentaux très rapides. On distingue huit types: instinctive, créatrice, inspirante, intégrée, dissociée, stimulée, sensitive et inconsciente.

Pour Platon, l'intuition est la saisie immédiate de la vérité par l'âme, pour Sartre, toute connaissance est intuitive et pour Einstein, le mental intuitif est un don sacré, le mental rationnel un serviteur fidèle.

D'après Spinoza, Assagio et Jung, il s'agit d'un pont entre l'inconscient et le conscient, les intuitions s'élaborant dans la conscience selon des méthodes développées dans l'inconscient.

### Synchronicité

D'après Jung, la synchronicité est l'occurrence simultanée de deux événements ne présentant pas de lien de causalité mais dont l'association a un certain sens pour le témoin.

Il parle d'une unité des phénomènes, suggérant un rapport non relié par la causalité et représentant l'unité de l'être.

Arthur Schopenhauer parle d'une simultanéité sans lien causal, Paul Kammerer de la loi des séries et Hubert Reeves y voit une manifestation de l'unité de l'univers.

### Télépathie

La télépathie est décrite comme la transmission de pensée d'une personne à une autre sans communication par les voies

sensorielles connues.

Trois conditions sont requises: exposition de l'émetteur à un stimulus, émetteur et récepteur doivent être dans le bon état d'esprit et l'existence d'un lien fort entre eux.

Les expériences vécues se répartissent en cinq catégories: transmission de douleur, accidents simultanés, prémonition, vue à distance et conscience de la mort.

Des expériences ont démontré notre capacité mentale à modifier la physiologie des animaux, des plantes, des cellules en culture et de la génération aléatoire de nombre.

Par l'emploi d'implant cérébral et/ou d'électrodes, le pilotage par la pensée d'exosquelette, de drone et même de rats dans un labyrinthe a été réalisé avec succès.

### Réincarnation

Le psychologue Jürgen Keil décrit la réincarnation comme la survivance d'un principe immatériel individuel passant dans des vies successives.

La croyance en la réincarnation se retrouve principalement chez les Bouddhistes et les Hindouistes. Elle est aussi présente dans les cultures africaines, amérindiennes et occidentales, 25% des Américains et des Européens y adhérant.

L'équipe du psychiatre I.Stevenson a répertorié plus de 2.500 récits d'enfants se souvenant d'événements appartenant à des vies antérieures. Ils sont âgés entre 2 et 4 ans et cessent d'en parler vers 7 ans.

Compte tenu des détails et précisions de leurs souvenirs, I.Stevenson et J.Tuckler ont confirmé la véracité des faits rapportés pour vingt d'entre eux, en Asie ou aux États-Unis.

### **7,7) Modes de pensée**

## Religion

Au Paléolithique moyen, l'Homo sapiens et l'Homo néandertalien inhumèrent leurs défunts dans des sépultures individuelles. Il y a 100.000 ans, l'Homo sapiens couchait ses morts dans la position du sommeil, entourés de divers objets utiles ou symboliques et les veillait.

Apparues à différentes époques dans plusieurs civilisations, les religions se basent sur des pratiques et croyances variées, toutefois elles présentent des similitudes, chacune :

- Explique les origines du monde par le rôle crucial tenu par un ou plusieurs dieux.
- Affirme l'existence d'un au-delà pour notre esprit, quittant notre corps à notre mort.
- Recommande un ensemble de rites collectifs et une pratique individuelle rigoureuse.
- Établit des lieux sacrés, repères essentiels pour les croyants.
- Développe un sentiment d'appartenance, ciment social de la communauté religieuse.
- Repose sur le respect d'une institution hiérarchisée et la stricte observance de règles.

## Judaïsme

En Abraham, dieu se choisit son peuple de fidèles et fait alliance avec lui. Ce peuple élu reçoit la Loi: la Torah et la Terre promise: Israël. Moïse a reçu la Torah sur le mont Sinaï au 13ème siècle avant J-C.

Le Décalogue est un des passages le plus important de la Loi, il est considéré comme la charte fondatrice de la civilisation occidentale.

Le judaïsme accorde plus d'importance à l'accomplissement des commandements qu'aux réflexions que l'on peut se faire sur dieu, la nature ou l'homme.

Il s'agit d'une étude guidée des textes entraînant une conduite conforme aux rites.

### Christianisme

Le Christianisme se réfère aussi à Abraham. Il s'appuie sur la Bible, composé de l'Ancien et du Nouveau testament. Le premier texte correspond à la Bible juive et le second raconte la vie de Jésus Christ, incarnation de dieu sur Terre et fondateur du Christianisme.

C'est parce qu'il vient de dieu que l'homme le reconnaît comme son créateur, son législateur et son sauveur, mais aussi comme son origine et sa fin.

L'homme quittera cette vie l'heure venue, exerçant sa liberté relative et ses responsabilités entre sa naissance et sa mort qu'il ne contrôle pas.

### Islam

L'Islam est la plus jeune des religions abrahamiques, c'est au début du 7ème siècle que l'ange Gabriel demande à Mahomet de transmettre la parole de dieu à ses frères.

Pour des raisons politiques, dès le début l'Islam se divise en trois courants: le Sunnisme, le Chiisme et l'Ibadisme. Ils se distinguent à la fois par leur doctrine, leur interprétation du Coran mais aussi par leur conception du pouvoir.

Le Coran est un livre unique dont l'auteur est dieu qui s'exprime par la bouche de son prophète. La Sunna le précise et le complète, groupant les paroles et les enseignements du Prophète.

La pratique de l'Islam se base sur la foi, un code moral, des obligations rituelles et un ensemble juridique reprenant les devoirs de chacun selon son statut social.

### Hindouisme

Les religions dharmiques, l'Hindouisme et le Bouddhisme, sont nées en Inde. Elles sont basées sur le concept du Dharma: l'Ordre cosmique et sur la Réincarnation, déterminée par le Karma: un principe de cause à effet régi par l'équilibre naturel.

Sans fondateur ni clergé comptant des millions de divinités, l'hindouisme, date environ du 20ème siècle avant J-C.

Les principaux textes sacrés sont les Védas, les Upanishads, le Mahabharata et le Romayana, reprenant les incantations, les éléments de philosophie et les rites.

Considéré comme polythéiste, l'hindouisme a cependant un dieu suprême: Brahma, présent dans chaque parcelle de réalité et d'existence de l'Univers. L'objectif spirituel est de devenir un avec lui, cessant d'exister sous la forme illusoire du moi individuel.

### Bouddhisme

Le bouddhisme naît en Inde au 5ème siècle avant J-C suite à l'éveil de Bouddha et de l'enseignement qu'il dispensa. Il ne s'agit ni d'une religion ni d'une philosophie. Il est parfois décrit comme la science de l'esprit ou de l'éveil.

Les Bouddhistes parlent de la Voie de la libération de notre condition humaine, obtenue par la vue juste et la pratique juste. La première résume les quatre Nobles vérités, l'essentiel du savoir Bouddhiste et la deuxième est un guide pratique de vie.

Le bouddhisme ne croît pas en un pouvoir créateur, organisateur de l'Univers, tout est dans tout au niveau universel, tout est donc interdépendant englobant le vivant

comme le minéral.

## Philosophie

La philosophie désigne une manière de rechercher la sagesse par la réflexion. Il s'agit d'une quête de connaissance, de compréhension. Les sujets étudiés sont nombreux et bon nombre de philosophes ont influencé notre vision du monde.

### *Moi / Autrui*

Autrui désigne ce qui n'est pas moi, c'est-à-dire un autre être conscient, un autre moi. La philosophie étudie les relations à autrui entre deux êtres distincts, à la fois semblables et différents.

Bergson distingue d'une part les souvenirs utiles, la «mémoire-habitude» ancrée dans les mécanismes cérébraux, exprimant notre moi social et d'autre part, les souvenirs inutiles, la «mémoire-pure» exprimant notre moi profond, de nature spirituelle et immatérielle.

### Conscience / Inconscience

La conscience nous permet de nous penser nous-même, de nous contempler intérieurement, nous pensons et savons que nous pensons.

La conscience serait l'expression de notre identité. Pour Descartes: «Je pense, donc je suis» est la certitude d'exister, garantie par le fait de penser et d'en être conscient.

Au sens strict, l'inconscience désigne ce qui est dépourvu de conscience. On distingue l'inconscient du corps, relatif aux fonctions vitales, de l'inconscient de l'esprit, enchaînement libre de pensées, de souvenirs.

### *Existence / Temps*

La notion d'existence et la notion du temps sont intimement

liées. L'homme existe dans le temps dont l'écoulement est irréversible, notre existence se confondant avec lui.

Pour Sartre, l'homme se définit lui-même par sa liberté, ses actes et son existence, il choisit ce qu'il veut être: «L'existence précède l'essence». Cette philosophie affirme la liberté globale, fondamentale de l'être à travers l'idée du dépassement de soi, de la transcendance.

### *Matière / Esprit*

La matière désigne les objets, les corps physiques perceptibles. L'esprit quant à lui, immatériel, intangible représente les phénomènes, les facultés mentales.

La thèse matérialiste consiste à tout ramener à de la matière. Mais la matière existe-t-elle vraiment? En physique quantique, la matière est de l'énergie et vice versa. Conduisant Poincaré à dire que «la matière n'existe pas».

Berkeley prône l'immatérialisme: seules nos idées existent. Pour Bergson, le cerveau est le support matériel de l'activité mentale. La conscience est source de liberté et de création, le corps étant enfermé dans l'espace et le temps.

### *Monisme / Dualisme*

Dans le monisme la réalité se compose d'une seule substance, matérielle ou spirituelle. Le dualisme, quant à lui, s'appuie sur l'existence de deux principes irréductibles l'un à l'autre.

Descartes distingue «la substance étendue», caractérisant l'ensemble de la réalité et s'étendant dans un espace défini, et la «substance pensante», l'âme ou la pensée, n'occupant aucun lieu précis et ne pouvant être divisé.

### *Immanent / Transcendant*

Ces termes s'opposent et caractérisent deux ordres de choses séparés. Tels dans les religions: «l'ici-bas», l'immanent d'ordre

spatio-temporel et «l'au-delà», le transcendant, réalité infinie extra temporelle.

En philosophie, on s'interroge sur la place de l'homme immanente ou transcendante et de son rapport au monde: est-il soumis comme les autres êtres vivants à la finitude?

La métaphysique soutient l'existence d'une réalité dépassant nos expériences, la notion d'âme exprimant un idéal de transcendance. Au contraire, l'empirisme et le matérialisme sont des philosophies de l'Immanence.

### *Déterminisme / Libre arbitre*

Dans le déterminisme tout est soumis à un enchaînement causal déterminé: «tout ce qui est est le résultat d'une cause, elle-même le résultat d'une autre cause...». Ainsi pour Spinoza, même la volonté est due à une cause préalable.

Selon Descartes, le libre arbitre correspond à la possibilité de choisir en dehors de toute contrainte externe, depuis la liberté d'indifférence à la liberté éclairée où le choix repose sur la raison.

## Chapitre 8: Analyse

«Il y a une analyse selon laquelle, d'une vérité compacte, on déduit des vérités plus simples.» André Ampère

Les informations retenues au chapitre précédent ont elles un sens caché, plus général? Peut-on relier certaines d'entre-elles? Relèvent-elles de phénomènes semblables?

### 8,1) Globalité

Tout d'abord, soulignons les points suivants:

- Notre vision de l'Univers se limite à la partie de l'espace observable d'où la lumière a pu nous atteindre en 13,8 milliards d'années, il est vraisemblablement beaucoup plus vaste.
- L'univers est en expansion, né à partir d'un point infime de matière extrêmement dense. A l'opposé, les trous noirs de taille infime absorbent toute matière présente autour d'eux.
- Il compte des centaines de milliards de galaxies, englobant chacune des centaines de milliards d'étoiles. L'univers contient autant d'étoiles que la Terre de grains de sable.
- L'espace est composé de 73% d'énergie et 27% de matière: 4% connue et 23% noire. Il est surtout fait de vide et d'énergie, on y dénombre en moyenne un atome par mètre cube.
- L'atome est aussi fait d'énergie et de vide à 99%, son noyau ne représente qu'un 100.000ème de sa taille.
- Les molécules se forment par la mise en commun d'électrons périphériques d'atomes différents.

On peut donc dire que la matière et les êtres vivant sont in fine

fait de vide et d'énergie, tout au moins au niveau moléculaire.

Seule notre planète par sa distance à son étoile, son atmosphère et son eau héberge la vie, en tous cas, sous la forme que nous connaissons.

## **8,2) Réseau**

A différentes échelles, l'organisation de l'univers et de ses composants peut être décrite comme une structure en réseau.

### Type

#### *Macroscopique*

Au niveau cosmologique, l'univers est décrit comme un réseau d'une dizaine de dimensions d'infimes particules ou de micro champs gravitationnels ou encore d'univers parallèles.

#### *Microscopique*

Au niveau microscopique, les atomes, les cristaux, les macromolécules ou encore les neurones sont aussi structurés en réseau, mais cette fois à trois dimensions.

#### *Du vivant*

Chez les êtres vivant, la plupart des tissus cellulaires suivent aussi cette organisation, tels notre peau, nos organes ou chez les plantes, les feuilles, le système vasculaire et le bois.

Les organismes peuvent aussi se mettre en réseau, tels le Blob, organisme unicellulaire recouvrant le sol forestier ou encore les mycorhizes, des champignons racinaires reliant les arbres d'une même forêt, d'espèces différentes ou pas.

### Liant

L'univers présente une grande homogénéité au niveau de ses composants et de sa structure fondamentale.

#### *Forces et ondes*

Les forces nucléaires forte et faible, la force électromagnétique et la force gravitationnelle sont présentes partout, elles pourraient être issues d'une force fondamentale originelle.

De même, trois types d'ondes sont détectés et seules les ondes mécaniques nécessitent un support physique, au contraire des électromagnétiques et gravitationnelles traversant le vide.

### Matière

La structure élémentaire de la matière est constante de l'infiniment petit à l'infiniment grand, seules une centaine d'éléments et une trentaine de particules sont nécessaires pour la décrire.

Les particules quantiques affichent des comportements inconcevables à l'échelle humaine: dualité corps et onde, non localité, superposition d'états et intrication: alignement permanent des propriétés physiques d'éléments auparavant liés.

Présents partout, les neutrinos voyagent au travers de l'espace et de la matière à une vitesse proche de la lumière. Par seconde 60 milliards d'entre eux atteignent chaque centimètre carré de notre peau.

### **8,3) Complexité**

La complexité de l'Univers n'est pas simplement corrélée à la taille de ses multiples composants, grands et petits.

#### Générale

Au niveau macroscopique, la complexité augmente lorsque la taille diminue: la structure des galaxies est plus simple que celle des étoiles qui est plus simple que celle des planètes.

Au contraire, au niveau microscopique, elle augmente avec la taille: les atomes présentent une structure plus complexe que celle des particules les composant mais plus simple que celle des molécules les associant.

C'est à notre échelle que la complexité est maximale tant pour la Terre que chez l'homme dont l'anatomie et la physiologie montrent une sophistication extrême.

### Du vivant

Dès les macromolécules organiques et ensuite les premiers organismes, l'organisation et la flexibilité du monde vivant est impressionnante. Elle ne cesse d'augmenter au fur et à mesure de l'apparition des nouvelles espèces animales et végétales.

### Macromolécule

Voici trois exemples où les molécules ont une structure spatiale élaborée:

- La cellulose, principal composant avec la lignine de la paroi des cellules végétales, le squelette des plantes.
- Les protéines composées d'une vingtaine d'acides aminés et pouvant adopter une structure en hélice ou en feuillet.
- L'ADN ayant une structure en double hélice où 4 paires de nucléotides alternent sur chaque brin.

Profitons-en pour rappeler les points suivants:

- Tous les êtres vivants ont en commun au moins 25 % de leur patrimoine génétique.
- Seuls 2% de notre ADN est codant.
- Chez l'homme, on estime à 8% la proportion de l'ADN d'origine virale.

### Organe

Une continuité est observée dans l'évolution des êtres vivant: aux anciens tissus s'ajoutent des nouveaux se spécialisant, tels le développement du système vasculaire des plantes ou du

système nerveux des animaux.

Le phloème est le tissu conducteur de la sève, il remplit un rôle de réserve et de soutien.

Le phloème est assimilé à une cellule nerveuse géante, un signal électrique similaire à l'influx nerveux le parcourant.

Le système nerveux des vertébrés est composé du système central (encéphale\* et moelle épinière) et du système périphérique (nerfs et ganglions).

### Organisme

On peut corréliser en grande partie le niveau de complexité avec la taille et/ou l'âge d'apparition des espèces.

Plus un être vivant est grand ou son apparition récente plus sa structure est complexe et ses organes spécialisés.

Pour culminer avec les arbres dans le règne végétal et chez les animaux, avec l'homme au sommet de l'arbre de l'évolution.

### **8,4) Cerveau**

Concentrons maintenant nos réflexions sur notre sujet central: l'homme et son esprit.

Revenons d'abord aux définitions de l'esprit selon la discipline.

Pour les scientifiques, le cerveau est sans conteste le siège de la pensée, de l'intelligence, de la mémoire et de la conscience.

En philosophie, différentes écoles s'opposent: matière/esprit, immanent/transcendant, monisme/dualisme...

Les religions parlent de notre corps et de notre cerveau comme du support matériel d'un principe immatériel et intemporel.

Pour nous l'esprit s'assimile à la conscience, l'inconscience et la mémoire, il se manifeste principalement par la pensée, le raisonnement, l'émotion, l'intuition et le rêve.

## Plasticité

Notre cerveau montre une grande plasticité:

- Il est constitué d'une centaine de milliards de neurones, chacun pouvant établir 10.000 connexions.
- 1 milliard de signaux le traversent par seconde.
- Le nombre total des neurones ne diminue que de 5 %.
- Seules les neurones de l'hippocampe sont régulièrement remplacés chez l'adulte.
- Tout au long de notre vie, nos activités physiques et mentales modifient la structure de notre cerveau.

## Intelligence

L'intelligence peut prendre de multiples formes: logique, émotionnelle, intuitive..., elle peut être définie comme la faculté de comprendre par la pensée.

Son siège est situé dans le cerveau et plus spécialement dans le cortex chez les mammifères.

## Mémoire

Chaque souvenir d'un événement vécu correspond à la liste précise de tous les neurones cérébraux impliqués lors de son élaboration, on parle d'engramme.

Le souvenir se crée dans l'hippocampe où dès l'adolescence, 1.400 neurones naissent par jour. Les informations utiles ou au contenu émotionnel élevé sont retenues prioritairement.

Nous ne gardons aucun souvenir conscient de notre petite enfance, si ce n'est quelques odeurs ou visages de manière inconsciente.

## Conscience

La conscience est définie comme la connaissance de soi-même

et de son environnement.

Les neurobiologistes parlent d'une propriété émergente du cerveau impliquant le cortex, le thalamus et l'hippocampe.

Pour le philosophe David Chalmers, la conscience est un concept universel comme le sont le temps et l'espace.

Dans le bouddhisme, l'aspect fondamental de la conscience n'est pas l'inconscience, mais plutôt une présence éveillée où la conscience peut se déployer.

### **8,5) Conscience / Inconscience**

Au plus nous lâchons prise, au plus nous nous distançons de nous-mêmes et de notre environnement. Comme si notre cerveau devait être inactivé pour que nous sombrions dans l'inconscience et libérions notre imagination.

Parmi la dizaine d'états modifiés de la conscience, la méditation, l'hypnose, le rêve et l'expérience de mort rapprochée nous interpellent particulièrement.

#### Méditation

Il s'agit peut-être du seul état mental contrôlé par l'individu lui-même, c'est le méditant qui choisit le moment, le lieu et le sujet de ses pensées.

Les méditants les plus expérimentés atteignent un tel niveau de détachement que certains cessent tout simplement de penser, ils parlent alors de conscience éveillée, universelle.

#### Hypnose

L'hypnose aussi traduit un certain désir de lâché prise, mais cette fois elle nécessite l'intervention d'un tiers, elle est le plus souvent pratiquée dans un but thérapeutique.

Il peut s'agir d'accéder à des souvenirs refoulés dans notre mémoire, notre inconscient ou de nous conditionner

mentalement à agir d'une manière particulière au réveil.

## Rêve

N'est-il pas extraordinaire que lors du sommeil nous puissions vivre des événements fictifs si intensément que certaines aires cérébrales actives au cours de l'éveil sont réactivées.

Les scénarios rêvés aussi sont hors normes, mêlant des personnes vivantes à d'autres décédées, connues ou inconnues, évoluant dans des décors existants ou imaginés, nous dotant souvent de supers pouvoirs.

Mieux encore tout porte à croire que les animaux rêvent aussi pendant leur sommeil, ils peuvent d'ailleurs être présents dans nos propres rêves.

## EMI

Comme le rêve, une expérience de mort rapprochée est un processus indépendant de notre volonté, il présente néanmoins d'importantes différences.

L'état physiologique et cérébral est fortement altéré, le patient inconscient est plongé dans un coma profond, très proche de la mort cérébrale.

S'il se réveille, le patient se souvient la plupart du temps dans le détail de son expérience où:

- Sa conscience est amplifiée, un peu comme si elle était libérée de toute contrainte physique,
- De même pour sa faculté infinie de mouvement et d'exploration,
- Accède à un niveau de connaissance universelle,
- Rencontre des proches décédés, parfois même dont il ignorait la mort.

Une EMI modifie souvent la personnalité de la personne. La disparition de la peur de mourir, le développement de l'altruisme et le désintéret pour la vie matérielle sont fréquents.

A ce jour, il n'existe aucune théorie médicale décrivant de manière claire, même partielle l'expérience de mort rapprochée.

### Inconscience

L'inconscient établit des prédictions, guidant nos actions et ne cédant la place à l'analyse consciente qu'en cas d'erreur.

Le sens de ce terme varie selon la discipline, il s'agit en:

- Biologie, de la gestion des fonctions vitales autonomes telles la respiration, les battements cardiaques ou les réflexes archaïques.
- Neurosciences, des processus automatiques de gestion des situations complexes, la conscience ne gérant que les plus simples suite à un espace de travail restreint.
- Psychanalyse, d'une structure fondamentale du psychisme: le siège de nos souvenirs refoulés, de nos pulsions agressives et de nos pensées inconscientes.

### **8,6) Corps / Esprit**

Nous nous limiterons aux effets de la pensée, ignorant ceux des interactions physiologiques réciproques entre le cerveau et le corps, largement décrites dans la littérature médicale.

Lequel d'entre nous n'a pas mesuré l'impact de ce que nous appelons notre moral, notre humeur sur notre comportement.

Nous nous intéresserons plus précisément au conditionnement de l'esprit et de son effet sur notre état physique et mental.

### Effet Placebo / Nocebo

L'effet placebo et son pendant négatif le nocebo montrent sans

conteste l'impact de l'attente, du conditionnement de l'esprit sur le corps.

Nous avons donné des exemples chez l'homme, l'enfant ou même les animaux, tel l'effet de la prise supposée de médicament, d'une fausse intervention chirurgicale ou d'un diagnostic erroné.

Des mesures précises de certains paramètres corporels ou cérébraux soulignent un effet psychobiologique réel dans de nombreuses pathologies.

Le conditionnement et l'attente en résultant modifient directement notre physiologie.

### Réflexe de Pavlov

A nouveau le conditionnement, la préparation mentale agissent sur nous, mais cette fois directement sur notre comportement.

Si deux événements consécutifs se produisent régulièrement, nous nous préparons à réagir au second s'attendant à ce qu'il arrive.

Notons que les plantes aussi sont concernées. Elles peuvent associer deux stimuli, ce qui signifie s'en souvenir puis se préparer à y réagir.

### Méditation

Par excellence, la méthode de préparation mentale, mais cette fois il s'agit d'un processus individuel, conscient et volontaire.

La méditation agit sur le mental: sensation de bien-être, émotions positives, augmentation de l'attention, de la mémoire, perte de l'anxiété.

Plus inattendu, elle modifie la physiologie: augmentation de la réponse immunitaire, de la résistance à la douleur, du volume du cortex, de l'expression des gènes.

Ces trois types de conditionnement confirment à quel point nos pensées ont un impact sur notre physiologie, notre mental et notre approche des événements.

## **8,7) Inné**

A la naissance et durant ses premières années, l'enfant possède des caractéristiques physiques et mentales uniques dont une petite partie s'estompera lorsqu'il grandira.

Par exemple, les neurosciences montre qu'un nouveau-né a le sens inné des nombres, est préprogrammé pour parler et naît avec un certain sens moral.

Nous avons choisi de regarder sous un autre angle certaines spécificités infantiles mais aussi celles de la réincarnation et de l'astrologie.

### Petite enfance

Plus encore que chez l'adulte, le cerveau des jeunes enfants est le siège de nombreuses modifications, indiquant une transformation rapide de ses structures et une plasticité accrue:

Avant même de naître, le cerveau a fabriqué 80 milliards de neurones, une grande partie formant le cortex cérébral.

- Mais dès la naissance et jusqu'à 4 ans, par seconde des centaines de milliers de synapses reliant ces jeunes neurones sont remplacées.
- A 6 ans le cerveau atteint 90% de la taille adulte.
- Le sommeil paradoxal stimule le développement du cerveau, la proportion de sommeil paradoxal du nourrisson est de 80% contre 20 chez l'adulte.

L'apprentissage commence au 5ème mois de la grossesse, au 7ème le fœtus a mémorisé la voix de sa mère. Une heure après

sa naissance le nouveau-né reproduit les mimiques et à 4 mois il lit sur les lèvres.

Comme il acquiert de nouvelles compétences, le jeune enfant en grandissant en perd aussi, tels les réflexes archaïques ou la reconnaissance des phonèmes\* des langues étrangères.

Ces faits conjugués à l'amnésie infantile pourraient correspondre à la remise à zéro de la mémoire, libérant des circuits neuronaux nécessaires au développement du cerveau.

### Réincarnation

Nous venons de voir que le nouveau-né possède les compétences et les connaissances utiles à sa croissance et en perd certaines en grandissant.

La réincarnation met en évidence un autre phénomène: certains jeunes enfants sont capables de décrire un grand nombre d'événements précédents leur naissance.

Cette connaissance du passé s'expliquerait par l'existence d'une vie antérieure de leur esprit.

Ces enfants sont habituellement âgés entre 2 et 4 ans, ces souvenirs d'une époque révolue s'effaçant progressivement, généralement ils cessent d'en parler après 7 ans.

Tout se passe comme si l'accès à cette mémoire innée se perdait, libérant les ressources mémorielles nécessaires à l'enregistrement du temps présent.

### Astrologie

Sans vouloir débattre de la précision des thèmes et horoscopes, il apparaît que dans un grand nombre de cas, les traits de caractère concordent bien avec les signes astraux des personnes.

En caricaturant, les béliers sont impulsifs, les vierges

méticuleuses, les cancers empathiques, les capricornes pragmatiques, les poissons bavards...

Heureusement nous sommes une combinaison de notre signe, de notre ascendant et de notre élément et donc plus nuancés!

Seule une étude statistique pourrait le confirmer, mais cela pourrait signifier que certains traits du caractère sont innés, indépendamment du bagage génétique ou de l'éducation..

## **8,8) Localisation**

Interrogeons-nous maintenant sur le siège de l'intelligence, de la mémoire et de la conscience. Sont-ils intracérébraux, corporels et/ou extracorporels?

### Intelligence

L'homme aime croire qu'il est le seul être pensant et possède des capacités cognitives exceptionnelles. L'étude du comportement des autres animaux et des végétaux nous oblige à modérer cette affirmation.

Nous avons donné plusieurs exemples où les animaux et les plantes ont un comportement organisé, planifié parfois très proche du nôtre. De plus, les autres êtres-vivant montrent aussi des signes d'empathie ou d'entraide, dans leur communauté et entre espèces.

Comment expliquer que des animaux dépourvus de système nerveux aient de la mémoire, que le blob relie des sources de nourriture selon un schéma aussi élaboré qu'un réseau ferroviaire, que les plantes transmettent de l'information grâce à des neurotransmetteurs identiques à ceux des animaux.

Clairement, la localisation de l'intelligence, de la mémoire et de la conscience ne se limite pas au cerveau, les expériences sur le ver planaire ou le poulpe pouvant suggérer l'implication des cellules souches et du génome.

## Mémoire

Nous venons de voir que le siège de la mémoire peut être situé en dehors du cerveau mais peut-il être en partie extracorporel?

La capacité de notre mémoire semble illimitée, pourtant elle dispose d'un espace physique limité.

Notre mémoire physique est-elle suffisante en regard de ses multiples rôles, du nombre d'événements, d'informations et de connaissances mémorisés?

### *Numérique*

La capacité de stockage de notre cerveau est estimée à 2,5 millions de Gb\* et celle d'un film de 90 min à 10, le cerveau peut donc mémoriser au total 250.000 films (2,5 millions/10).

L'espérance de vie humaine moyenne évaluée à 80 ans ou 700.800 heures correspond donc à 467.200 films (700.800/1,5).

La mémoire devrait donc être doublée pour enregistrer le film en 2D d'une vie complète (467.200/250.000).

Cette analogie numérique est tronquée, l'ensemble des données étant en réalité largement supérieur, en effet:

- Notre vie se déroule dans un environnement spatio-temporel à 4 dimensions,
- Nos 5 sens sont impliqués,
- Sans parler de nos émotions et nos pensées.

Ainsi la totalité des souvenirs et connaissances accumulés au long de la vie dépasse notre capacité mémorielle.

### *Neurobiologie*

Par ailleurs, le cerveau ne se résume pas à une bibliothèque biologique, conséquemment, l'entièreté de son espace ne peut être allouée à la mémoire, en effet:

- Nous avons aussi une mémoire de travail, procédurale et perceptive, toutes 3 nécessitant de l'espace de travail.
- Seules la mémoire sémantique (ensemble des connaissances) et la mémoire épisodique (événements marquants) gardent les informations à long terme.
- Outre la mémorisation, le cerveau assume bien d'autres fonctions: gestion de notre corps, perception et analyse de l'environnement, manifestation de la conscience...
- Une fillette de 3 ans amputée de son hémisphère gauche n'a souffert d'aucun handicap particulier et s'est développée normalement.
- Un homme au cerveau réduit à 2 millimètres d'épaisseur et à 100g suite à une hydrocéphalie\* mène une vie tout à fait normale après avoir fait des études supérieures.

A nouveau il apparaît que la capacité de stockage du cerveau ne peut couvrir l'entièreté de nos besoins.

Nous devons admettre que la mémoire soit au moins en partie délocalisée.

### Conscience

D'où proviennent nos émotions, nos sentiments, nos idées, nos intuitions? Comment expliquer la richesse et l'intensité de nos rêves et des expériences de mort rapprochée?

C'est au niveau neuronal que les processus inhérents à la conscience s'observent, il est possible cependant qu'ils se déroulent au niveau moléculaire, atomique voire quantique.

Quels sont les points communs entre ces manifestations de

l'esprit. Sont-elles uniquement le résultat de processus intracérébraux?

Nous proposons de revisiter les expériences les plus fascinantes, spectaculaires à nos yeux: l'intuition, la synchronicité, le rêve, les EMI et la lucidité terminale.

### *Intuition, Synchronicité*

Qui ne prend de temps à autre des décisions en dehors de toute analyse préalable, simplement en suivant son instinct, son intuition parce qu'elles lui paraissent évidentes.

De même, nous voyons parfois d'heureuses coïncidences dans la suite d'événements mineurs ou majeurs de notre vie ou du cours des choses en général.

Suite au nombre élevé de cas vécus ou rapportés par notre entourage et les médias, décrire l'intuition et la synchronicité comme le fruit du hasard nous paraît réducteur et improbable.

Les psychiatres R. Assagio et C. Jung décrivent l'intuition comme un pont entre le conscient et l'inconscient, s'élaborant selon des méthodes développées dans l'inconscient.

Carl Jung parle d'une unité des phénomènes implicite à la synchronicité, suggérant un rapport non relié par la causalité et représentant l'unité de l'être.

### *Rêve*

D'après Freud, le rêve nous plonge dans notre inconscient. L'étude de nos rêves nous permet de mieux comprendre la nature et le mécanisme de notre inconscient.

Carl Jung affirme que les ressources créatrices de l'inconscient sont libérées au cours de nos rêves élargissant les vues restreintes de notre conscience.

Comment expliquer autrement leur richesse, ce mélange de personnes et décors connus et inconnus ou que les personnes aux capacités amoindries ne souffrent plus de leur handicap.

Tout suggère un accès à des compétences et connaissances élargies, insoupçonnées de notre conscience en phase d'éveil, un peu comme si nos aptitudes mentales étaient décuplées.

### *EMI*

Les expériences de mort rapprochée rappellent les rêves cependant leurs conditions de déroulements, leurs amplitudes et leurs impacts n'ont pas d'équivalent.

Dans les deux cas, il s'agit de phénomènes inconscients mais lors d'une EMI, le patient est très proche d'une mort cérébrale voire cliniquement mort.

Et pourtant, sa conscience est amplifiée à un point difficilement concevable, il ne s'agit plus de scénarios fantastiques mais d'un accès à un niveau illimité de compétences et de connaissances.

Peut-être s'agit-il d'un inconscient collectif beaucoup plus riche, composé de toutes les expériences humaines depuis l'aube des temps, comme le suggère Carl Jung.

### *Lucidité terminale*

Une légende de la Grèce antique affirme que le cygne, connu pour son chant dissonant, aurait un moment de grâce musicale juste avant de mourir.

Sans parler de chant du cygne, il est fréquent d'observer un regain d'énergie chez l'homme au seuil de la mort ou chez certains défunts, un visage apaisé voire radieux.

Plus surprenant, il arrive que des personnes souffrant de démence sénile, de la maladie d'Alzheimer, de tumeurs cérébrales ou des séquelles d'un AVC redeviennent brièvement

saines d'esprit juste avant de mourir.

Michael Nahm a analysé plus de 80 comptes rendus couvrant une période de 250 ans de ce qu'il a nommé la lucidité terminale et de son côté, Alexander Batthyany en a collecté plus de 250, en voici trois exemples:

- Un grand-père atteint de démence sénile depuis plus de deux ans a remercié une infirmière d'avoir pris soin de lui puis s'est éteint.
- Une dame souffrant de la maladie d'Alzheimer ne reconnaissant plus personne a eu une conversation normale avec sa fille quelques heures avant de mourir.
- Une femme souffrant de sévères troubles mentaux n'ayant jamais pu parler s'est mise à chanter durant une demi-heure avant de mourir.

Ces cas de lucidité terminale où le cerveau est défaillant, parfois depuis de nombreuses années, vont à l'encontre d'une théorie matérialiste limitant la conscience à un ensemble de réactions physico-chimiques intracérébrales.

### *Conclusion*

La variété, l'intensité et la richesse de nos manifestations mentales dépassent les capacités cérébrales physiques, traduisant vraisemblablement une délocalisation partielle de la mémoire mais aussi de la conscience et de l'inconscience.

Sinon comment expliquer l'expérience de Pamela Reynolds opérée d'un anévrisme du tronc cérébral dont la circulation artérielle cérébrale fut interrompue plus d'une heure et le cerveau refroidit à 15,5°C.

A son réveil, elle décrivit dans le détail son opération et la conversation du chirurgien avec la cardiologue présente lors de l'intervention.

## 8,9) Communication

Il est temps d'analyser les modes de communications au sein de la matière, de notre corps, entre individus et de l'univers dans son ensemble. Que pouvons-nous en dire, quels sont-ils?

### Particulaire

Malgré les interactions physiques entre les particules et entre les atomes, conduisant à la formation de la matière, on ne peut pas parler de communication, d'échange d'informations au sens strict.

Il existe cependant un phénomène s'en rapprochant: l'intrication. Sans nul doute, l'une des propriétés particulières les plus déroutantes de la mécanique quantique.

Lorsque deux particules sont séparées, elles accordent leurs propriétés physiques instantanément, quelle que soit la distance les séparant et sont considérées comme appartenant encore au même objet.

Seule l'existence d'une forme de communication peut expliquer cette persistance d'une corrélation physique entre des éléments séparés, même si nous en ignorons sa nature.

### Corporelle

De multiples messagers chimiques voyagent au sein de notre corps, ils sont indispensables à sa maintenance, ils résultent en partie de nos émotions et de nos pensées influençant notre santé et notre bien-être.

### PNI\*

La Psycho-Neuro-Immunologie étudie le partage d'information grâce à des messagers chimiques reliant les systèmes nerveux, immunitaire et endocrinien, rôle tenu respectivement par les neurotransmetteurs, les cytokines et les hormones.

Il s'agit d'un réseau multidirectionnel où des facteurs psychologiques entraînent des modifications biochimiques, déterminantes dans notre résistance au stress et la maladie.

### Ondes cérébrales

5 types d'ondes cérébrales sont mesurées: gamma: activité mentale intense, bêta: éveil actif, alpha: relaxation légère, thêta: hypnose ou méditation et delta: sommeil ou méditation profonds.

Ainsi, outre les flux de messagers biochimiques, le cerveau est également traversé par des ondes électromagnétiques.

### Individuelle

L'être humain comme les autres êtres-vivant communique de multiples façons avec ses congénères mais aussi avec d'autres espèces, le langage parlé et écrit étant la forme la plus évoluée.

A nos yeux, la télépathie est le type de communication le plus extraordinaire, constatée dans de multiples circonstances, elle ressemble à une transmission de pensée entre individus.

Nous pensons qu'elle pourrait correspondre à l'émission et la réception d'ondes cérébrales spécifiques, certains d'entre nous étant plus aptes ou plus enclins à l'utiliser.

### Cosmique

Prenons un peu de hauteur et demandons-nous quels pourraient être les plus petits dénominateurs communs au niveau du cosmos, en termes de nombre, de vitesse et de transfert d'information.

### *Particules*

Nous savons que certaines particules sont présentes dans tout l'univers qui paradoxalement et à tous les niveaux est principalement fait de vide et d'énergie et donc potentiellement

perméable.

Plus spécialement, les quarks, les électrons, les neutrinos et les photons sont nombreux et se propagent à des vitesses proches ou égales à celle de la lumière, avec deux remarques:

- Les photons devraient être les plus rapides puisqu'ils composent la lumière mais ils sont arrêtés ou déviés par la matière.
- Les neutrinos sont tellement nombreux que chaque seconde 60 milliards d'entre eux atteignent chaque centimètre carré de notre peau.

### *Ondes*

Trois types d'ondes sont universels, les ondes mécaniques, les ondes électromagnétiques et les ondes gravitationnelles.

Si les ondes mécaniques nécessitent un support physique, ce n'est pas le cas pour les ondes électromagnétiques et gravitationnelles qui en plus peuvent traverser la matière.

Ainsi, tant au niveau du message: les particules que du vecteur: les ondes, nous voyons qu'il existe bel et bien des candidats au relais d'information au niveau global.

### **8,10) Finitude**

Arrivés au terme de l'analyse, penchons-nous à présent sur ce que nous avons appris en regard de la finitude ou non, du temps, de l'espace, de la matière et de l'esprit. La science, la philosophie et les religions se rejoignent-elles sur ces points?

#### Temps

Nous ressentons quotidiennement l'effet de l'écoulement du temps, pourtant pour certains il s'agit d'une simple constante et pour d'autres il n'existe pas!

- A notre échelle, la mort évoque l'irréversibilité du

temps, la vie moyenne d'un être humain étant limitée approximativement à 80 ans.

«Le temps ne passe pas c'est nous qui passons.»

François Wyergangs

- Dans les équations fondamentales de physique, le temps n'est qu'une des variables et en plus réversible.

«Si on était connecté avec tout l'Univers, il n'y aurait plus aucune différence entre le passé et le futur»

Carlo Revelli

- En philosophie, les notions d'existence et de temps sont intimement liées et l'homme a conscience du temps qui s'écoule.

«La conscience est un trait d'union entre ce qui a été et ce qui sera, un pont jeté entre le passé et l'avenir»

Henri Bergson

- Dans la religion chrétienne, l'éternité nous soustrait de l'emprise du temps.

«À qui regarde l'éternité, ce qui est sujet au temps est peu de chose. »

Saint François de Sales

Finalement, la plupart s'accordent sur l'écoulement infini du temps, auquel cas ...

«L'éternité c'est long, surtout vers la fin.» Woody Allen

## Espace

Notre exploration de l'Univers se limite principalement à la partie visible de l'espace, le radiotélescope LOFAR basé sur la détection d'ondes radio nous ouvrant de nouvelles perspectives.

Malgré ces limitations, tout porte à croire à l'immensité du cosmos, toujours en expansion à partir d'un point initial

immensément dense, voici 13,8 milliards d'années.

Certains astrophysiciens parlent même de multivers tel Stephen Hawking pour qui de multiples univers seraient reliés par des trous noirs, structures inverses du big bang initial.

Au-delà de notre échelle terrestre, on peut donc parler d'infini cosmique.

### Matière

Nous sommes bien placés pour savoir que les êtres-vivants ne sont pas immortels, de même au niveau moléculaire:

«Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme»

A-L De Lavoisier.

Ce pourrait être théoriquement différent au niveau de l'atome, d'autres combinaisons de ses éléments étant possibles à l'infini.

In fine, la matière se résume à quatre particules stables, les quarks up, les quarks down, les électrons et les neutrinos électroniques.

### Esprit

Certains d'entre nous voient l'esprit comme immatériel et intemporel même si beaucoup préfèrent parler d'âme.

La plupart des neurobiologistes soutiennent l'hypothèse matérialiste de l'esprit, le cerveau étant le siège de l'intelligence, la conscience et la mémoire.

D'autres scientifiques sont plus nuancés et ne s'opposent pas à une délocalisation au moins partielle de la conscience.

En philosophie, les écoles s'affrontent tel le monisme et le dualisme, l'immanent et le transcendant.

A l'opposé, toutes les religions distinguent le corps de l'esprit, ce dernier étant immatériel et immortel.

## Conclusion

A notre échelle, le temps, l'espace, les composants ultimes de la matière et vraisemblablement l'esprit sont infinis.

## **Chapitre 9: Discussion**

«Dans une discussion, le difficile, ce n'est pas de défendre son opinion, c'est de la connaître»  
André Maurois

L'analyse terminée nous voici capables de répondre aux questions soulevées dans l'introduction.

Nous proposerons ensuite une modélisation de l'esprit, englobant les informations clés présentées en amont.

Enfin dans la mesure de nos connaissances, nous tenterons de comparer notre interprétation avec celles présentées dans la littérature scientifique, philosophique et religieuse.

### **9,1) Questions**

#### Comment définir l'esprit?

Pour nous l'esprit s'assimile à la conscience, l'inconscience et la mémoire.

Il se manifeste principalement par la pensée, le raisonnement, l'intuition et le rêve.

Il a une dimension affective, exprimée par les émotions et les sentiments.

#### Est-il limité à notre corps?

- Non

L'intensité des manifestations mentales et parfois leurs circonstances d'apparition dépassent nos facultés physiques limitées, impliquant une délocalisation de la mémoire, de la conscience et de l'inconscience.

#### Quelle est sa nature?

En partie délocalisé, l'esprit garde une composante matérielle, vraisemblablement de nature quantique.

## Nous survit-il?

- Oui

Dans la mesure où l'esprit est partiellement délocalisé et quantique, il est aussi libéré de notre échelle du temps.

Rappelons que les composants ultimes de la matière sont des particules quantiques stables, insensibles à l'écoulement du temps.

## En quoi l'esprit diffère-t-il de l'âme?

Seule l'appellation est différente qu'on le nomme esprit ou âme, il s'agit de la même entité.

Cependant nous préférons le terme esprit, libre de toute consonance religieuse et basé sur des analyses objectives.

## L'homme est-il le seul être pensant?

- Non

Nous avons donné des exemples où les animaux et les plantes ont un comportement organisé, planifié parfois proche du nôtre.

Les autres êtres-vivant montrent aussi des signes d'empathie ou d'entraide, au sein de leur communauté, entre espèces ou même entre les plantes et les animaux.

La danse de la pluie des chimpanzés rappelle le faux lien de causalité, caractéristique d'un comportement superstitieux.

Face à la mort certains animaux ont des comportements interpellant, fort semblables au nôtre.

A leur mort, les vieux arbres transfèrent leur nutriment aux plus jeunes, de la même espèce ou non.

## **9,2) Faits retenus**

Nous allons maintenant tenter de relier les informations les

plus pertinentes dans un modèle de l'esprit simple et général.

Nous procéderons par étapes, en rappelant les principaux faits, pour construire ensuite pas à pas notre proposition générale.

## Esprit

### *Inné*

L'enfant naît avec des compétences qu'il perd en grandissant, telles la reconnaissance des phonèmes des langues étrangères ou la connaissance d'événements précédents sa naissance.

D'après l'astrologie, notre lieu et date de naissance influencent notre personnalité, indépendamment du bagage génétique et de l'éducation.

### *Plasticité cérébrale*

Tout au long de la vie, le cerveau montre une plasticité déconcertante, jusqu'à permettre une vie normale lorsque sa taille est réduite de 50% et plus.

Elle est maximale chez l'enfant. Chaque seconde, des centaines de milliers de synapses sont remplacées jusqu'à l'âge de 4 ans.

### *Inconscience*

L'inconscient analysant l'environnement guide nos actions ne cédant la place à l'analyse consciente qu'en cas d'erreur.

### *Interactions corps-esprit*

Les exemples où l'esprit agit sur le corps sont nombreux, parfois inattendus tels l'effet de la méditation sur le système immunitaire ou le bénéfice d'une pseudo intervention chirurgicale.

### *Ondes cérébrales*

5 types d'ondes cérébrales sont mesurées, plus la détente de l'esprit est intense, plus les ondes cérébrales sont basses et plus

la dissociation de soi avec l'environnement augmente.

### *Corporel et extracorporel*

Certains faits s'opposent à une localisation de l'esprit limitée au cerveau, à commencer par sa capacité mémorielle insuffisante en regard du nombre élevé d'événements enregistrés.

Les compétences hors normes, les expériences de mort rapprochée et de lucidité terminale renforcent l'hypothèse d'une extériorisation partielle de l'esprit.

### *Niveaux de conscience, de mémoire*

Tout se passe comme si la conscience, l'inconscience et la mémoire avaient des paliers, certains n'étant accessibles que lors d'une détente exceptionnelle de l'esprit ou de la mise à l'arrêt du cerveau.

### Pont

Les intuitions, les rêves et les EMI sont des ponts entre l'inconscience et la conscience.

La conscience nous permet de distinguer et de relier le passé, le présent et le futur.

La psyché humaine serait multicouche, la base commune à tous et les étages supérieurs variant d'un individu à l'autre.

### Message

#### *Pensée*

L'esprit se manifeste d'abord par l'émotion, la pensée, le raisonnement et l'intuition, le cerveau jouant un rôle essentiel dans leurs genèses.

Le cerveau n'est pas pour autant le seul support de l'esprit, de quoi nos pensées sont-elles faites?

#### *Particule*

La structure élémentaire de la matière est constante de l'infiniment petit à l'infiniment grand, seule une trentaine de particules sont nécessaires pour la décrire.

Les quarks up, les quarks down, les électrons et les neutrinos électroniques, composants ultimes de la matière, sont des particules quantiques stables.

Ils possèdent des propriétés surprenantes dont la dualité onde-particule, la non localité, la superposition d'états et l'intrication.

Une particule quantique n'a ni une position, ni une énergie, ni une vitesse définie et peut prendre plusieurs valeurs à la fois.

Lorsque deux particules sont séparées, elles sont considérées comme appartenant encore au même système.

Les neutrinos traversent l'espace et la matière à une vitesse proche de la lumière, 60 milliards d'entre eux atteignant par seconde chaque centimètre carré de notre peau.

### Vecteurs

La télépathie pourrait correspondre à l'émission et la réception d'ondes cérébrales spécifiques dont la nature reste à déterminer.

Trois types d'ondes sont universels, les ondes mécaniques, les ondes électromagnétiques et les ondes gravitationnelles, les deux dernières traversant la matière.

### Réseau

L'espace est composé de 73% d'énergie et 27% de matière. Fait de vide et d'énergie, il est perméable aux particules quantiques.

### *Particulaire*

Les 4 particules élémentaires peuvent se structurer pour donner naissance aux atomes et aux molécules.

### *Neuronal*

Le cerveau contient 100 milliards de neurones, chacun établissant des milliers de connections, échangeant par seconde un milliard de signaux.

### *Universel*

L'univers serait organisé en réseau de 10 dimensions, constitué d'infimes particules, de micro champs ou d'univers parallèles.

## **9,3) Modèle**

### Siège

L'esprit quantique se divise en une partie corporelle et une autre non locale.

Le cerveau physiquement limité héberge la mémoire et la conscience de travail, assurant la gestion quotidienne du corps humain.

La partie externe de l'esprit est le siège réel de la mémoire, la conscience et l'inconscience, sa capacité est illimitée par rapport à sa composante cérébrale.

### Relais

Le cerveau assure la régulation des fonctions vitales, gère l'analyse de l'environnement et les réponses à y apporter.

Il est aussi l'interface neurologique de la mémoire, la conscience et l'inconscience délocalisées.

Plus la détente est intense, plus l'impression de dissociation de soi et de l'environnement est grande, moins le cerveau est actif et meilleur est l'accès à l'esprit délocalisé.

### Paliers

La mémoire et la conscience sont organisées en paliers, ils représentent les différents stades de l'éveil: la relaxation, l'hypnose, la méditation, l'endormissement et le rêve.

Le premier stade est limité aux facultés physiques du cerveau, les suivants sont extériorisés et au moins le stade ultime: l'inconscience est collectif.

Lorsque le cerveau est en veille ou à l'arrêt, au cours de nos rêves ou d'un coma profond, l'inconscient libéré peut s'exprimer sans contrainte.

### Universalité

L'universalité de l'esprit se présente sous trois angles: étalement dans l'espace, indépendance du temps et globalité.

#### *Espace*

De nature quantique, l'esprit n'a besoin d'aucun autre support matériel et peut se déployer dans l'infini de l'Univers.

Notre conception de l'espace limité à trois dimensions n'est plus d'application à cette échelle de grandeur.

#### *Temps*

Constitué d'une ou de plusieurs des 4 particules élémentaires de la matière, la notion du temps n'a pas lieu d'être à ce niveau.

L'esprit a une durée de vie infinie à travers ses composants stables, il est intemporel.

#### *Globalité*

L'esprit est global, il possède une dimension commune à tous les hommes et aussi vraisemblablement aux autres êtres vivants.

L'esprit relie ainsi les consciences et les mémoires individuelles dans un tout plus large, connecté et interdépendant.

### Cloud\*

On peut comparer l'esprit à un nuage d'informations en réseau, alimenté principalement par nos émotions, nos réflexions et nos connaissances.

Les données étant de nature quantique, l'esprit bénéficie des propriétés des composants quantiques: dualité onde-particule, non localité, superposition d'états et intrication.

Les quarks up, les quarks down, les électrons ou les neutrinos électroniques pourraient être le ou les composants de l'esprit. Présents dans tout l'Univers, ils ont une durée de vie infinie.

La communication s'établit grâce à une intrication globale et/ou par l'émission et la réception d'ondes électromagnétiques de très basse fréquence.

L'esprit peut ainsi communiquer avec le corps et influencer son fonctionnement mais aussi avec d'autres consciences dans un environnement élargi.

#### **9,4) Comparaison**

En quoi ce modèle diffère-t-il des différentes propositions décrites dans la littérature?

##### Religion

Toutes les religions séparent le corps, le support physique temporaire, de l'âme immortelle, accédant après la mort à l'au-delà immatériel, décrit comme céleste, magnifique et divin.

##### *Les religions monothéistes*

Dans le judaïsme, le catholicisme et l'islam, l'âme reste une entité individuelle, préservant après la mort l'unicité de l'être.

##### *Les religions dharmiques*

Dans l'hindouisme et le bouddhisme, la vie terrestre est une étape devant nous libérer de notre condition humaine pour cesser d'exister sous la forme illusoire du moi individuel.

Tous les êtres-vivant ont un esprit, tout étant interconnecté et interdépendant au niveau universel.

## Philosophie

La philosophie couvre de manière différente les sujets abordés par les religions. Il s'agit d'une quête de compréhension au lieu du partage d'une révélation divine.

### *Monisme / Dualisme*

Dans le monisme la réalité se compose d'une seule substance, matérielle ou spirituelle. Pour Épicure, la réalité est faite d'atomes, de tailles et de formes variées.

Le dualisme s'appuie sur l'existence de deux principes irréductibles l'un à l'autre. Descartes distingue la «substance étendue», la réalité physique couvrant un espace défini et la «substance pensante» indivisible, n'occupant aucun lieu précis.

### *Matérialisme / Immatérialisme*

La thèse matérialiste réduit tout à de la matière. Existe-t-elle vraiment? Abandonnant la notion d'atome indivisible nous sommes passés en physique quantique à celle où la matière est de l'énergie et réciproquement.

Berkeley prône l'immatérialisme: seules nos idées existent. Pour Bergson, le cerveau est le support de l'activité mentale, distinguant la «mémoire-habitude», notre moi social de la «mémoire-pure» spirituelle et immatérielle.

### *Immanent / Transcendant*

L'empirisme et le matérialisme sont des philosophies de l'Immanence. Dans le déterminisme tout est soumis à un enchaînement causal déterminé, y compris la volonté d'après Spinoza.

La métaphysique soutient l'existence d'une réalité dépassant nos expériences, la notion d'âme exprimant un idéal de transcendance.

Dans l'existentialisme de Sartre, la transcendance exprime la capacité de notre conscience à être au-delà d'elle-même.

### Psychanalyse

Le psychisme est divisé en plusieurs couches individuelles ou communes, certaines étant accessibles à la conscience des autres.

Freud distingue le conscient, le préconscient, pouvant être rappelé et l'inconscient abritant les souvenirs refoulés ou inconcevables.

Pour Jung, l'inconscient est partiellement collectif, amenant ainsi à la conscience des images n'appartenant pas à sa propre expérience, il regroupe l'ensemble des expériences humaines.

### Neurosciences

#### *Thèse matérialiste*

Pour les matérialistes, les processus mentaux relèvent uniquement d'activités physico-chimiques intracérébrales, pensées et émotions comprises, la mémoire et la conscience ne survivant pas à notre mort.

Cette approche matérialiste repose principalement sur l'identification d'aires cérébrales spécifiques, pouvant être activées par une impulsion électrique.

#### *Cerveau quantique*

Plusieurs physiciens et neurobiologistes soupçonnent que la mécanique quantique soit la clé du fonctionnement du cerveau, suggérant que la superposition d'états et l'intrication sont impliquées dans l'émergence de la conscience.

Bohr voit dans le caractère probabiliste et non mécanique de la physique quantique l'origine de la conscience. Hameroff et Penrose la situent au sein d'électrons neuronaux délocalisés et

Pribram suggère un modèle holographique du cerveau et de la fonction cognitive.

### *Non localité*

Depuis une dizaine d'années, l'idée d'une délocalisation de la conscience gagne du terrain parmi des médecins, des neurobiologistes et des physiciens quantiques.

Van Lommel, Beauregard, Ransford proposent une modélisation de la conscience s'appuyant sur des études scientifiques multidisciplinaires.

Van Lommel parle de conscience non locale survivant à la mort cérébrale, Beauregard d'un esprit quantique agissant au-delà du corps, sans contrainte spatio-temporelle et Ransford d'une conscience immatérielle interagissant avec le corps.

### Résumé

Le concept d'un esprit survivant à notre mort physique est largement répandu mais seuls certains philosophes et scientifiques l'assimilent à la conscience, délocalisée et intemporelle.

Suite aux progrès récents de la psychanalyse, des neurosciences et de la physique des particules, la nature quantique de l'esprit est de plus en plus souvent évoquée.

Notre modèle appartient à cette école mais nous étendons cette délocalisation quantique à la mémoire, autre composant clé de l'esprit.

Nos conclusions reposent sur une revue des connaissances de l'infiniment grand à l'infiniment petit, en s'attardant sur l'homme et son environnement.

## Conclusion

«L'horizon souligne l'infini.»

Victor Hugo

De plus en plus d'observations multidisciplinaires réfutent la thèse limitant l'esprit à de simples réactions intracérébrales.

Si la perception de la conscience est une propriété intrinsèque du cerveau, la conscience, l'inconscience et la mémoire relèvent de processus mentaux plus complexes.

L'esprit quantique se divise en une partie corporelle et une autre non locale, le cerveau assure l'interface neurologique de la mémoire, la conscience et l'inconscience délocalisées.

Lorsque nous méditons ou rêvons, le cerveau est mis au repos et la conscience libérée peut accéder à des niveaux de connaissance supérieurs.

L'esprit non local et intemporel, peut être comparé à un réseau élargi d'informations, s'enrichissant de nos émotions, nos pensées et nos connaissances.

La conscience, l'inconscience et la mémoire demeurent après la mort, libérées des contraintes spatio-temporelles du corps.

Le concept d'un esprit survivant à la mort physique est bien répandu, mais seuls quelques philosophes et scientifiques l'assimilent à la conscience, externalisée et intemporelle.

Notre modèle appartient à cette école mais nous étendons cette délocalisation à la mémoire, autre composant clé de l'esprit.

L'esprit global relie les consciences et les mémoires individuelles en un tout plus large interdépendant.

Nos conclusions reposent sur une revue des connaissances de l'infiniment grand à l'infiniment petit et centrée sur l'homme.

A vous de vous faire votre propre opinion... En votre âme et conscience naturellement.

## Références

### 1 Modes de pensée

#### 1.2 Mythologie

Au cœur des mythologies, Jacques La carrière, France Loisirs, 1984

Dieu et la Science, Laurent Brasier, Hors-Série Science & Vie, N°265, Décembre 2013

#### 1.3 Religion

La force du bouddhisme, le Dalai-Lama et J-C Carrière, Pocket, 1994

Histoire de Dieu, M.Ruby, Editions du Rocher, 2002

Religions du monde entier, V. Grigorieff, Eyrolles, 2005

Chemins spirituels, M.Ricard, Pocket, 2011

Dieu et la Science, Hors-Série Science & Vie, N°265, Décembre 2013

[www.gotquestions.org/francais/hindouisme.html](http://www.gotquestions.org/francais/hindouisme.html)

<http://bouddhisme-universite.org/decouverte/>

#### 1.4 Philosophie

Apprendre à vivre, Luc Ferry, J'ai Lu, 2006

Du bonheur, Frédéric Lenoir, Le livre de Poche, 2013

Le Bled Philosophie, Yohann Durand, Lisa Klein, Éric Marquer, Hachette Education, 2015

<https://www.cnrtl.fr/definition/moi>

### 2 Univers

#### 2.1 Astronomie

L'origine de la Terre, Paul Antoine, Brigitte Culot & Laurent Cugnon, Biologie 6e secondaire, Hatier, 2007

Charles Q. Choi, Sciences & Astronomy, [www. Space.com](http://www.Space.com), April 27, 2010

Notre monde se résume à 37 particules, Cécile Bonneau, Temps, Matière & Espace, Science & Vie Hors-Série, N°260, Septembre 2012

Le neutrino réserve bien des surprises, Matthieu Grousson, Temps, Matière & Espace, Science & Vie Hors-Série, N°260, Septembre 2012

La relativité restreinte fait toujours loi, Cécile Bonneau et Hervé Poirier, Temps, Matière & Espace, Science & Vie Hors-Série, N° 260, Septembre 2012

La relativité générale a mis l'univers en équation, Cécile Bonneau et Hervé Poirier, Temps, Matière & Espace, Science & Vie Hors-Série, N° 260, Septembre 2012

Dernières nouvelles des trous noirs, Stephen Hawking, Flammarion BBC, 2016

Brèves réponses aux grandes questions, Stephen Hawking, Odile Jacob Sciences, 2018

Big Bang, trous noirs et mondes multiples, Hélène Colimard, Science & Univers, N°34, Novembre 2019

Chris Mahon, Sciences news, [www. Outofplaces.com](http://www.Outofplaces.com), 03 January 2018

Notre univers est-il unique, Hélène Le Meur, La recherche Hors-Série, N°27, Octobre 2018

Quand la Terre a-t-elle atteint sa taille définitive, M. Grousson, Science & Vie, Questions réponses, n° 33, Juin-juillet-Août 2019

Notre univers est-il né d'un trou noir, M. Grousson, Science & Vie, Questions réponses, n° 33, Juin-juillet-Août 2019

Les Univers Parallèles, Hélène Collimard, Sciences & Univers, N°34, Novembre 2019

Quantique, Science & Vie Hors-Série, N°292, Octobre 2020

La nouvelle histoire de l'univers, Science & Vie Hors-Série, N°293, Décembre 2020

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Interaction élémentaire](https://fr.wikipedia.org/wiki/Interaction_élémentaire)

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Onde>

L'Intrication quantique et l'espace-temps, R.Alléaume, La recherche N°566, Juillet-Septembre 2021

### **3 Sciences du Vivant et du Comportement**

#### **3.1 Frontière du vivant**

Ils ont créé des êtres presque vivants, Emilie Rauscher, Science & Vie, N° 1157, Février 2014

Living-robots, Michael Levin, Douglas Blackiston, Josh Bongard & Sam Kriegman, PNAS, January 2020

Créer des cellules artificielles, Cécile Sykes, La Recherche, N°558, Avril 2020

#### **3.2 Biologie**

Plant Physiology, Dieter Hess, Springer-Verlag, 1975

Biologie et physiologie cellulaire, A. Berkaloff, J.Bourguet, P. Favard et M. Guinnebault, Hermann, Paris, 1976

Atlas d'anatomie végétale, Pierre Vincent, Librairies Vuibert, 1977

Atlas d'anatomie animale- vertébrés, Pierre Vincent, Librairies Vuibert, 1977

Embryologie, Charles Houillon, Hermann, Paris, 1977

L'odyssée de l'Espèce, Yves Coppens, Nicolas Buchet et Philippe Dagneaux, Le Chêne, Librairies Eyrolles, 2003

L'apparition de la vie et son évolution, Paul Antoine, Brigitte Culot & Laurent Cugnon, Biologie 6e secondaire, Hatier, 2007

La continuité entre génération, Paul Antoine, Brigitte Culot & Laurent Cugnon, Biologie 6e secondaire, Hatier, 2007

Botanicum, Katie Scott et Kathy Willis, Casterman, 2017

La symphonie du vivant, Joël De Rosnay, LLL, 2019

<https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/medecine-virus-291/>

<https://www.notre-planete.info/actualites/4485-combien-especes-Terre>

<https://planet-vie.ens.fr/thematiques/evolution/hominoides-hominides-homonines-et-les autres>

<https://www.hominides.com/html/dossiers/bipedie-caracteristique-station-debout.php>

<https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/genetique-epigenetique-136/>

### **3.3 Neurosciences**

The Physiology of Truth, Jean-Pierre Changeux, Belknap Press, 2009

Quand l'esprit dérape, Science & Vie Hors-Série, N° 255, Juin 2011

La mémoire ses secrets, ses troubles; Science & Vie Hors-Série, N° 268, Septembre 2014

La neuroplasticité, Mort ou Pas?, Pim Van Lommel, InterEdition, 2015

Cerveau et intelligence, ça m'intéresse, n°8, septembre-octobre 2016

Cerveau & Méditation, M. Ricard et W. Singer, Pocket, 2017,

Le temps, La recherche Hors-Série n°20, décembre-janvier 2017

Le temps existe-t-il, C.Rovelli, La recherche Hors-Série n°27, octobre-novembre 2018

Le Grand Larousse du Cerveau, R.Carter, S.Aldrige, M.Page et S.Parker, Larousse, Septembre 2019

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Trouble\\_psychique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Trouble_psychique)

<https://www.mmt-fr.org/maladies-degeneratives/>

### **3.4 Psychologie**

The powerful placebo, HK. Beecher, JAMA 1955, 15

3 minutes pour comprendre les 50 plus grandes théories en psychologie, Christian Jarret, Le courrier du livre, 2013

Les plantes sont capables d'apprendre par association, Sciences et Avenir, décembre 2016

La psychologie du développement: enfance et adolescence, Agnès Florin, Dunod, 2018

Effet placebo il soigne vraiment, Marie-Catherine Mérat, Science&Vie N°1225, Octobre 2019

Psychologie, Wikipedia.fr Psychologies.com

Conditionnement classique, Wikipedia.fr

### **3.5 Psychanalyse**

La Psychanalyse, Christiane Alberti, Marie-Jean Sauret, Les Essentiels Milan, 2013

A la Recherche de l'Inconscient. Les nouvelles théories des neurosciences, Pour La science Hors-Série, N° 108, Août-Septembre 2020

## **4 Expressions autres de l'intelligence**

### **4.1 Intelligence animale**

Les animaux sont-ils mystiques; L. Brasier; Dieu et la Science, Hors-Série Science & Vie, N°265, Décembre 2013

30 animaux qui défient la science, Sciences et Vie Hors-Série, N°279, 2017

Les secrets de l'intelligence animale, Yolaine de La Bigne, Pascal Picq, Larousse, Mai 2018

Le génie de l'animal, Les essentiels de la recherche, N°30, Juin-Août 2019

### **4.2 Intelligence végétale**

La Vie secrète des arbres, Peter Wohlleben, Les Arènes, Octobre 2017

L'intelligence des plantes, Fleur Daugey, Ulmer, Mars 2018

L'intelligence des plantes et des arbres, Dominique Leglu, Juin 2019, Sciences & Avenir

### **4.3 Intelligence artificielle**

L'essentiel sur l'Intelligence Artificielle, Novembre 2017, [www.cea.fr](http://www.cea.fr)

Apprendre! Les talents du cerveau et le défi des machines, Stanilas Dehaene, Odile Jacob, 2018

Brèves réponses aux grandes questions, Stephen Hawking, Odile Jacob Sciences, 2018

L'avenir des robots et l'intelligence humaine, Hans Moravec, Odile Jacob, 2019

## **5 États modifiés de la conscience**

### **5.1 Les différents états du cerveau**

Le cerveau dans tous ses états, Elena Sender, Sciences et Avenir, n° 837, Novembre 2016

Le Grand Larousse du Cerveau, R.Carter, S.Aldrige, M.Page et S.Parker, Larousse, Septembre 2019

### **5.2 Méditation**

Cerveau et Méditation, Matthieu Ricard & Wolf Singer, Allary Editions, 2017

Une journée de méditation modifie la régulation des gènes, Elena Sender, Sciences et Avenir n°875, Janvier 2020

### **5.3 Hypnose**

Que provoque l'hypnose dans le cerveau? M. Saemann, Science & Vie Questions réponses, n° 33, Juin-juillet-Août 2019

### **5.4 Sommeil**

Les mystères du sommeil, Sciences & Vie, n° 262, mars 2013

### **5.5 Rêve**

Sur l'interprétation des rêves, C.G. Jung, Albin Michel, 1998

La clé des songes, M. Kontente, P. Etevenon, Ned. T. Sahin, Sciences & Vie, n°262, mars 2013

On peut contrôler ses rêves, Thomas Cavaillé-Fol, Sciences & Vie, n°1215, décembre 2018

Le Grand Larousse du Cerveau, R.Carter, S.Aldrige, M.Page et S.Parker, Larousse, Septembre 2019

L'Alchimie de nos rêves, Athena Laz, Hugo New Life, mars 2022

### **5.6 Coma**

Les mystères du coma, Bruno Stevens, ça m'intéresse, n°8, septembre-octobre 2016

Le Grand Larousse du Cerveau, R.Carter, S.Aldrige, M.Page et S.Parker, Larousse, Septembre 2019

### **5.7 Expérience de mort imminente (EMI)**

La source noire, Patrice Van Eersel, Le Livre de Poche, 1986

Les preuves scientifiques d'une vie après la vie, Jean-Jacques Charbonier, J'ai lu, n°11350, 2014

Mort ou Pas? Pim Van Lommel, InterEdition, 2015

Mieux comprendre les expériences de mort imminente, Penny Sartori, GuyTrédaniel éditions, 2020

### **5.8 Mort**

La mort, Science & Vie Hors-Série n° 248, septembre 2009

Dix minutes pour mourir, Hugo Jaliniere, Sciences et Avenir N°873, Novembre 2019

## **6 Thèmes particuliers**

### **6.1 Astrologie**

L'astrologie, Julia & Derek Parker, Sélection du Reader's digest 1993

L'astrologie chinoise, New Holland publisher Ltd 1997

La double astrologie, Suzanne White, Aux Éditions du Dauphin 2003

### **6.2 Intuition**

Le Génie de l'intuition, Gerd Girenzer, Belfond, 2009

L'Intuition, sixième sens ou réminiscence?, Delphine Bailly, Ça M'Intéresse, N°8, Septembre 2016

L'intuition. Et si on l'écoutait vraiment?, Lydie et Bernard Castells, éd. Eyrolles, 2018

Intuition, Wikipedia.fr; Isabelle Fontaine; histoire dintuition.com, 2016)

### **6.3 Synchronicité**

Synchronicité, Wikipedia.fr; science-etmagie.com/archives01/moisset

### **6.4 Télépathie**

Possible PK influence on the resuscitation of anesthized mice, G.K. Watkins & A. Watkins, Journal of the Parapsychology, 3, 1971

Nouvelles conférences d'introduction à la psychanalyse, Gallimard, 1989

The positive effect of prayer on plants, R. Miller, Psychic, 1972

Evidence for consciousness-related anomalies in random physical systems, D. Radin & R. Nelson, Foundations of physics 19, 1989

Psychologie.com, Erik Pagani, février 2002, Storm et al, Psychological Bulletin 136, 2010

Les jumeaux et le mystère de la télépathie, Guy Lyon Playflair, InterEditions, 2013

Premier drone piloté par la pensée, Marc Zaffagni, Mars 2015, futura-sciences.com

Un saut quantique de la conscience, M. Beauregard, GuyTrédaniel éditeur, 2018

L'intelligence émotionnelle des plantes, C. Backster, GuyTrédaniel éditeur, 2018

Un patient tétraplégique parvient à piloter un exosquelette par la pensée, Elena sender, sciences & avenir.fr, Octobre 2019

Un rat cyborg piloté par la pensée, Hugo Jalinière, www.sciences & avenir.fr, Février 2019

Tous connectés. L'émergence d'une conscience mondiale, R.D.Nelson, Massot Éditions, 2019

[https://www.sciencesetavenir.fr/sante/cerveau-et-psy/aux-origines-de-la-telepathie\\_15273,2021](https://www.sciencesetavenir.fr/sante/cerveau-et-psy/aux-origines-de-la-telepathie_15273,2021)

## **6.5 Réincarnation**

Twenty cases suggestive of Reincarnation, I. Stevenson, University of Virginia Press, 1988

Se rappeler ses vies antérieures?, Cerveau et Méditation, Matthieu Ricard & Wolf Singer, Allary Editions, 2017

Un saut quantique de la conscience, Mario Beauregard, Guy Tédaniel éditeur, 2018

## **8 Analyse**

### **8.8 Localisation**

Is Your Brain Really Necessary?, Roger Lewin, Science, Vol 210, n°4475, December, 1980

Light and Death- One Doctor's fascinating Account of Near-Death Experiences, Michael Sabom, Zondervan Publishing Company, 1998

Half brain but not half function, M.T.Acosta & al, Lancet, August 24, 2002

The Revolutionary Health Science of Psychoendoneuroimmunology, O.Ray, Annals of the New York Academy of Sciences 1057, p.492-505, 2005

What Is the Memory Capacity of the Human Brain? Paul Reber, Scientific American, May 2010

Terminal lucidity: a review and a case collection, M.Nahm & al, Archives of Gerontology and Geriatrics, Jul-Aug: 55(1):138-42, 2012

Hypermnésie, Yann Chavance, Science&Vie Hors Série, N°268, Septembre 2014

Le mystère de la lucidité terminale, Hugo Jalinière, Sciences et Avenir, N°873, Novembre 2019

## **Lexique**

### ADN

L'acide désoxyribonucléique ou ADN est une macromolécule biologique contenant l'information génétique.

### Amygdale

Située dans le lobe temporal et faisant partie du système limbique, elle est impliquée dans l'évaluation émotionnelle des stimuli sensoriels.

### ARN

L'acide ribonucléique ou ARN rappelle l'ADN, contenant du ribose au lieu de désoxyribose et de l'uracile au lieu de thymine, il joue un rôle clé dans la synthèse des protéines.

### Bluetooth

Échange bidirectionnel de données à très courte distance en utilisant des ondes radio UHF.

### Champ gravitationnel

Champ réparti dans l'espace et dû à la présence d'une masse importante exerçant une influence gravitationnelle sur tout autre corps à proximité.

### Chromatine

Substance constituée d'acides nucléiques et de protéines, présente dans les chromosomes.

### Chromosome

Structure moléculaire constituée d'ADN et de protéines, portant les gènes et transmis lors des divisions cellulaires.

### Cloud

Stockage de données en ligne, aussi appelé nuage informatique.

## Cognitif

Qui se rapporte à la faculté de connaître.

## Cognition

Ensemble des fonctions de l'esprit liées à la connaissance.

## Cortex cérébral

Désigne la substance grise périphérique des hémisphères cérébraux.

## Déterminisme

Enchaînement de cause à effet entre deux ou plusieurs phénomènes.

## DMT

Diméthyltryptamine ou DMT est un psychotrope puissant.

## Dopamine

Principal neurotransmetteur impliqué dans le circuit de la récompense dans le cerveau.

## Dualisme

Système philosophique ou religieux qui divise son objet en deux sous-éléments s'opposant irréductiblement.

## EEG

Électroencéphalogramme ou EEG est un enregistrement des ondes électromagnétiques du cerveau.

## Embryologie

Description morphologique des transformations de l'œuf fécondé en organisme adulte.

## EMI

Expérience de mort rapprochée, imminente.

## Encéphale

Comprend le cerveau, le cervelet et le tronc cérébral.

## Endorphine

Neuropeptide opioïde endogène agissant comme un neurotransmetteur se fixant sur les récepteurs opiacés.

## Engramme

Carte spatio-temporelle neuronale unique d'un souvenir dans le cerveau.

## Enzyme

Une enzyme est une protéine capable de catalyser des réactions chimiques dans les cellules.

## Épigénétique

Étude de l'expression des gènes centrée sur des changements non codés par l'ADN.

## Éthique

Qui a rapport aux conduites humaines et aux valeurs qui les fondent.

## Éthologie

Étude du comportement des animaux dans leur environnement naturel ou expérimental.

## Eucaryote

Organisme dont les cellules possèdent un noyau entouré d'une membrane et contenant des chromosomes.

## Expérienceur

Personne ayant vécu une EMI.

## Gène

Unité de base d'hérédité prédéterminant un trait précis d'un organisme vivant.

### Génétique

Étude de la nature, du fonctionnement et de la transmission des gènes à l'échelle des cellules, des individus et des populations.

### Génome

Ensemble du matériel génétique d'une espèce, codé dans son ADN ou ARN pour les virus.

### Génotype

Ensemble des caractéristiques génétiques d'un individu.

### Gigabyte

Gigabyte ou Gb est une unité de stockage en informatique égale à un milliard de bytes.

### Glutamate

Neurotransmetteur permettant aux neurones la transmission de l'influx nerveux. Il intervient dans la formation des souvenirs, la gestion de l'attention et la régulation des émotions.

### GNA

Dispositif électronique générant des nombres de façon aléatoire.

### Hémolyse

Destruction des globules rouges dans le plasma sanguin.

### Heuristique

Méthode de résolution de problèmes non fondée sur un modèle formel.

### Hippocampe

Structure du lobe temporal faisant partie du système limbique, il joue un rôle central dans la mémorisation et l'orientation spatiale.

### Histone

Protéine localisée dans le noyau des cellules eucaryotes.

### Hormone

Substance libérée par une glande endocrine agissant sur un ou plusieurs organes cibles.

### Hydrocéphalie

Trouble cérébral, caractérisé par une augmentation du volume de liquide cérébro-spinal ou céphalo-rachidien dans le cerveau.

### Hypophyse

Glande endocrine reliée à l'hypothalamus sécrétant de nombreuses hormones.

### Immanent

Qui est contenu dans un être, qui résulte de la nature même de cet être et non d'une action externe.

### Immatérialisme

Système philosophique idéaliste niant l'existence de la matière.

### Inconscient bayésien

Selon cette thèse, le cerveau réalise en permanence des prédictions qu'il confronte à ses perceptions, mettant à jour sa vision du monde.

### Intrication quantique

Phénomène dans lequel deux particules forment un système lié et présentent des états quantiques dépendant l'un de l'autre quelle que soit la distance les séparant.

### Libre arbitre

Faculté qu'a la volonté de se déterminer.

### LOFAR

Low Frequency Analyzer & Recorder

### Matière noire

La matière noire est présente dans tout l'univers, elle est invisible et de nature inconnue.

### Matérialisme

Doctrine philosophique qui affirme le primat de la matière sur l'esprit.

### Métacognition

Réflexion sur ses propres pensées.

### Méthylation

La méthylation est l'attache d'un groupement méthyl sur un substrat.

### Moelle épinière

Partie du système nerveux central située dans la colonne vertébrale, responsable de certains réflexes et de la conduction de l'influx nerveux de et vers l'encéphale.

### Monisme

Système de pensée qui maintient l'unité de l'objet auquel la pensée s'applique, par opposition au dualisme.

### Multivers

Ensemble hypothétique fini ou infini d'univers, parmi lesquels figure l'Univers observé.

### Mycélium

Partie végétative des champignons formée de filaments souterrains d'où émergent ses parties aériennes.

### Neurone

Cellule nerveuse assurant la transmission de l'influx nerveux.

### Neurotransmetteur

Substance chimique permettant aux neurones de transmettre l'influx nerveux, entre elles ou à une autre cellule, musculaire ou glandulaire.

### NCL

Le nidopallium caudolatéral est une région cérébrale aviaire analogue au cortex des mammifères.

### OMS

Organisation mondiale de la santé.

### Ontologie

Qui relève de l'être.

### Organite

Structure spécialisée contenue dans le cytoplasme cellulaire, délimitée par une membrane.

### Orthodoxie

Doctrines érigées en vérité.

### Orthopraxie

Conduite conforme aux rites moraux ou religieux.

### Phénotype

Ensemble des traits observables d'un organisme.

### Phéromone

Substance chimique comparable aux hormones, émise par les animaux et les végétaux, agissant comme un messager chimique.

### Phloème

Tissu conducteur de la sève chez les plantes vasculaires ayant aussi un rôle de réserve et de soutien.

### Phonème

Son spécifique d'une langue le différenciant de ceux appartenant aux autres langues.

### Phylogénie

Étude des caractéristiques communes entre les êtres vivants.

### PNI

Psycho-neuro-immunologie.

### Psychisme

Ensemble conscient ou inconscient, dans sa totalité ou non, des processus relevant de l'esprit, de l'intelligence et de l'affectivité.

### Quark

Particule élémentaire de la matière, s'associant pour former des hadrons dont les protons et les neutrons.

### Religiosité

Besoin religieux, disposition religieuse, sans référence à une religion particulière.

### Rhizome

Tige souterraine vivace produisant de nouvelles plantes.

### Sérotonine

Neurotransmetteur permettant la transmission de l'influx nerveux, intervenant dans le développement, la dépression et le vieillissement.

### Sabbat

Jour de repos hebdomadaire consacré à Dieu, stricte obligation de la loi mosaïque.

### Supernova

Ensemble des phénomènes résultant de l'implosion d'une étoile en fin de vie.

### Superposition quantique

Un même état quantique peut posséder plusieurs valeurs pour une quantité observable.

### Synapse

Zone de contact fonctionnelle entre deux neurones ou entre un neurone et une autre cellule.

### Télomère

Extrémité des chromosomes indispensables à leur duplication.

### Thalamus

Structure anatomique de substance grise diencephalique, intervenant dans la régulation de la conscience, de la vigilance et du sommeil.

### Transcendance

Caractère de ce qui est transcendant.

### Transcendant

Qui dépasse le monde sensible, par opposition à immanent.