

NeuroSciences & Sociétés Plurielles

Michel Lefebvre

avec le concours de
Dominique Blanchard
Yvonne Mignot-Lefebvre

préface
Gilles Van Der Henst



ADICE-édition

2. L'Adaptation

2.1. La personne

2.1.1. L'essentiel

Tout être vivant agit pour s'adapter aux conditions physiques de son environnement terrestre. Il le fait en choisissant le lieu le plus favorable, en créant des objets protecteurs, en agissant sur son environnement... ou en fuyant.

L'adaptation à un environnement physique comporte plusieurs constantes : le corps doit pouvoir se maintenir à une température de 37°, baigner dans un milieu humide mais pas trop, se maintenir dans des positions de détente, être exposé à une lumière modérée, dormir, ne pas subir de bruits excessifs... Celui qui a fait un voyage itinérant en territoire inconnu, même proche, sait combien ces constantes sont prégnantes, génératrices de stress et leur prise en compte, prioritaire. Il découvre aussi que les marges physiques permettant l'adaptation sont vraiment très étroites.

L'adaptation implique, par conséquent, de disposer de mécanismes neurobiologiques susceptibles de nous informer en permanence sur l'environnement physique présent et futur afin, qu'en fonction de nos autres besoins, nous puissions agir, comme le fait avec imagination L.R. Stevenson.

Je l'appelle « sac », mais ce ne fut jamais un sac que par euphémisme. C'était seulement une sorte de long rouleau ou saucisson en bâche verte imperméable à l'extérieur et en fourrure de mouton bleue à l'intérieur. Commode comme valise, sec et chaud comme lit. Chambre à coucher spacieuse pour une seule personne, à la rigueur pouvant servir pour deux. Je pouvais m'y enfoncer jusqu'au cou. Car, ma tête je la confiais à une casquette en poil de lapin, munie d'un rebord à rabattre sur les oreilles et d'un cordon à passer sous le nez en manière de respirateur. R.L. Stevenson.

👉 ST200 R.L. Stevenson. Voyage avec un âne dans les Cévennes.

Pour nous permettre cette adaptation, nous avons hérité de mécanismes d'une sophistication extrême. Deux grands types de mécanismes sont à distinguer. Un type de mécanismes tendant à opérer en temps immédiat et un autre, plus complexe et donc plus lent, ayant recours à la mémoire et à la réflexion, mais aussi plus précis et permettant certaines anticipations.

Ces mécanismes reposent sur un ensemble prodigieux de capteurs et d'effecteurs neuronaux. Ils se comptent par milliards. Les uns couvrent entièrement notre corps, d'autres sont immergés dans la structure même des muscles et de nos organes. D'autres encore forment des organes spécialisés complexes comme les yeux, les oreilles, la langue, la voix. Les capteurs viennent nourrir notre cerveau de données multiples; les effecteurs permettent d'agir.

Mais le plus fabuleux - pressenti par des philosophes tels que Nietzsche et précisé par les neurosciences - réside dans ce fait : ces capteurs et effecteurs, reliés en permanence à nos autres dizaines de milliards de neurones, via des réseaux de synapses, participent pleinement à toutes les fonctions cérébrales, y compris les fonctions supérieures comme celles de la réflexion et de la conscience de soi, ceci jour et nuit pendant toute la durée de notre vie. Suprême sophistication, ces capteurs sont ajustés, évidemment dans certaines limites, par le cerveau. Les sensations de froids, de chaud... sont ainsi très relatives d'une personne à l'autre et peut-on dire, d'une civilisation à une autre. Nos ancêtres n'étaient certainement pas frigorifiés l'hiver par une température de 15° dans une pièce !

2.1.2. Mes neurones en action

Les mécanismes décrits dans ce chapitre sont ceux de l'*adaptation volontaire*, c'est-à-dire ceux des actions tendant à modifier notre environnement comme celle de se munir d'objets protecteurs (le sac de L.R. Stevenson...), ou encore d'adopter un comportement comme celle d'un changement de lieu jugé inadapté.

Mais le corps s'adapte aussi d'une façon autonome aux conditions physiques notamment grâce à son **Système Nerveux Autonome** (SNV) dont nous décrivons les principales caractéristiques au chapitre 3 Nutrition.

Un film de l'INSERM donne une description simple et efficace des mécanismes d'adaptation.

📺 [ST213](#) Le fonctionnement du système nerveux, les sens. INSERM.

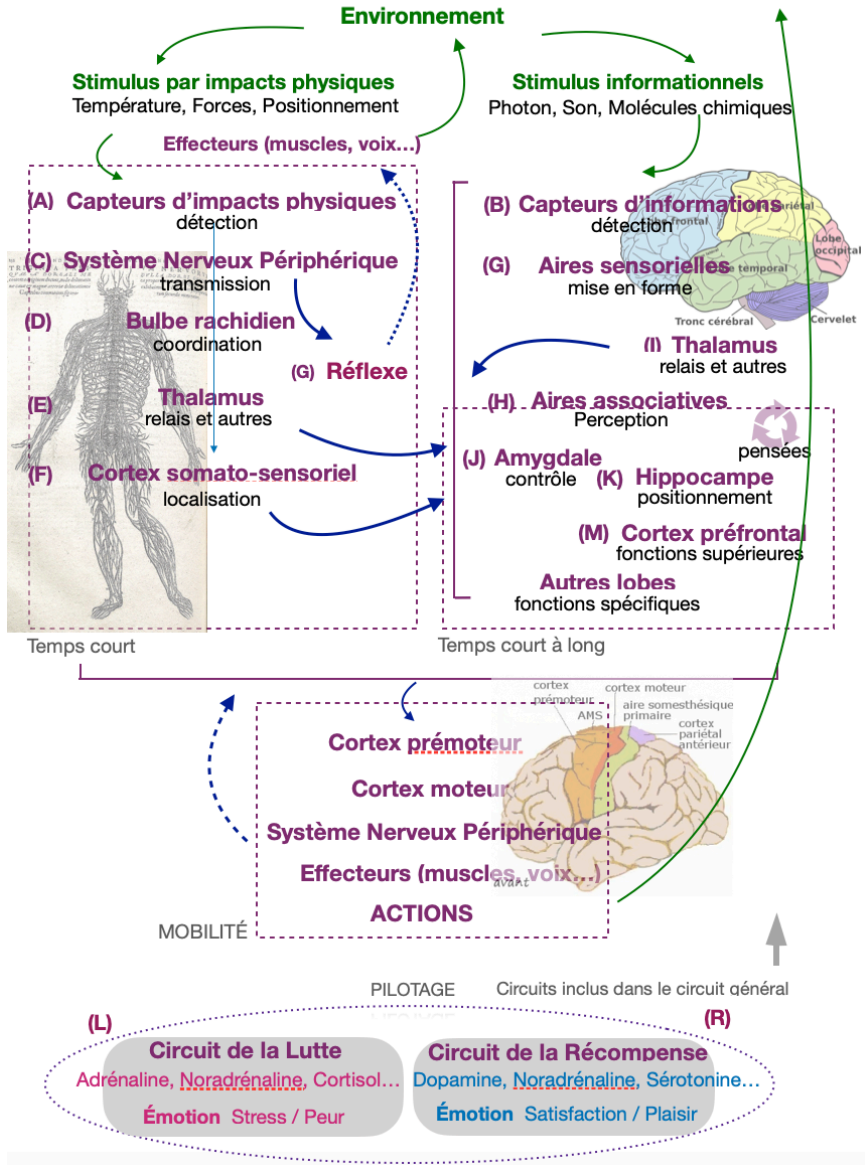
Le schéma

Fig. 2.1.2. L'Adaptation (Personne)

Les images du schéma

- 🔗 ST1401 Image du cerveau : hypothalamus, amygdale, hippocampe, pont, hypophyse
- 🔗 ST1402 Thalamus
- 🔗 ST1405 Cortex prémoteur et moteur
- 🔗 ST1406 Système nerveux (périphérique)

L'ADAPTATION personne



Les capteurs

Les capteurs et leurs liaisons neuronales forment le **Système Nerveux Sensoriels** (SNS), une sous-partie du **Système Nerveux Périphérique** (SNP). Voir La Plateforme Stevenson pour une description détaillée des différents **capteurs**.

☞ [ST1321](#) Le Système Nerveux Sensoriel

Les capteurs d'une première catégorie nous permettent de saisir des données par les impacts directs avec les grandeurs physiques de notre environnement : chaleur, forces subies, vibrations, humidité, positionnement; ce sont des neurones spécialisés (A). *Les capteurs d'une deuxième catégorie* nous permettent d'être informés sur notre environnement sans avoir besoin de contacts physiques directs, ceci via les photons, les vibrations, les molécules chimiques que chaque objet ou organisme vivant émettent ; ce sont les yeux, les oreilles, le système olfactif avec leurs liaisons neuronales (B).

Les capteurs des impacts physiques

Les capteurs des impacts physiques sont des neurones spécialisés. Le corps du neurone (capteur) détecte l'impact et produit une impulsion électrique dans son axone. L'impulsion électrique provoque l'émission d'un neurotransmetteur dans ses terminaisons synaptiques, excitant ainsi d'autres neurones. Il existe plus d'une dizaine de types de capteurs permettant au corps d'être sensible aux caractéristiques de son environnement.

☞ [ST204](#) La Sensibilité du Corps (Somesthésie)

Les neurones capteurs d'une même région forment les fibres nerveuses. Les fibres nerveuses sont regroupées en différents points du corps pour cheminer d'une façon organisée, un peu à la façon d'une autoroute. Ces fibres forment la moelle épinière installée au sein de la colonne vertébrale, un espace de protection. L'ensemble forme une partie du **Système Nerveux Périphérique** (SNP) (C).

Les fibres nerveuses atteignent la base de notre tête et contribuent à former le **bulbe rachidien** (D), dont les fonctions, très étendues, sont discutées, mais qui semble jouer un rôle en coordination avec le **Système Nerveux Autonome** (SNA). Ce système passe lui aussi par là (voir le chapitre 4 Nutrition). Ensuite, elles impactent le **thalamus** (E). Le rôle exact du thalamus est discuté mais il semble notamment qu'il rediffuse les données aux différentes aires cérébrales leur per-

mettant ainsi de se préparer à l'arrivée d'informations (une sorte de centre d'aiguillage).

J'approche ma main d'une source chaude. Les capteurs de chaleur de la main (les thermorécepteurs) envoient un signal au thalamus (qui alerte différentes aires du cerveau), à l'amygdale (qui apprécie le danger et déclenche éventuellement une action rapide) et au Cortex somato-sensoriel (qui localise la main).

Enfin, chaque fibre nerveuse, donc chaque capteur, atteint un (ou plusieurs ?) neurone du **cortex somato-sensoriel** (F) formant ainsi une carte neuronale de notre corps. Les neurologues parlent de carte car l'image cérébrale montre des ensembles de neurones dont les dimensions sont en relations avec les zones des capteurs. À titre d'exemple, la plus grande zone est celle du visage, surface effectivement la plus innervée. Cette organisation, conduit à reconnaître pour chaque point du cortex somato-sensoriel une partie correspondante du corps. Elle est dénommée **somatotopie**. Cette aire n°3 (Brodmann) nous permet, entre autres, de situer le point d'impact. Voir la carte sur la plateforme.

☞ ST205 Cortex Somato-sensoriel et Homonculus sensitif

Le corps est irrigué de capteurs spécialisés dans la détection des grandeurs physiques susceptibles de détruire l'intégrité d'une partie corporelle — les **nocicepteurs** —. Ils sont les premiers neurones des fibres nerveuses du circuit de la douleur. Voir chapitre 13.3. la régulation par la douleur.

Ajoutons qu'un certain nombre de situations nécessite des réactions très rapides. L'évolution a prévu des circuits ultracourts, les arcs **réflexes** (G). Les signaux détectés déjà mémorisés, comme des annonces de situations potentiellement dangereuses ou encore des annonces de situations souhaitables, provoquent, au niveau de la moelle épinière, des neurones moteurs en vue d'une action (geste de protection ou d'interception).

☞ ST210 L'arc réflexe.

Les capteurs d'informations

La deuxième grande catégorie des capteurs est celle des capteurs d'informations (B) sans contact physique direct avec le fait : l'œil, l'ouïe, le système olfactif.

Ils ont pour grandes propriétés propres au monde animal : l'anticipation des événements et la perception d'un contexte fait d'une multi-

tude d'évènements et d'organismes vivants. Les êtres humains en ont ajouté une autre : la saisie de formes que le cerveau a, au cours de l'évolution, organisées en symboles permettant des échanges sophistiqués.

En fait, chacun de ces capteurs est constitué d'un organe spécifique capable de détecter un phénomène physique ou chimique émis par un objet (ou un organisme vivant) : les photons pour l'œil, les vibrations sonores pour l'ouïe, les molécules chimiques pour le système olfactif. Ces capteurs sensibilisent des neurones spécifiques ramifiant dans le cerveau.

Suprême sophistication notamment pour l'œil, le cerveau envoie des ordres à des muscles internes pour modifier la structure des sous-parties de l'organe, de façon à les rendre plus efficaces.

La focale du cristallin oculaire (une lentille organique) est modifiée par des muscles pour assurer la netteté de l'image projetée sur la rétine.

On perçoit bien que, contrairement aux capteurs d'impacts physiques, ces neurones adaptés aux vibrations délivrent des signaux qu'il est nécessaire de mettre en forme, voire de compléter. Ils sont par conséquent envoyés à des aires sensorielles (H) capables d'assurer des opérations très complexes, relevant de statistiques élaborées.

Mais ça ne suffit pas, ces mises en forme doivent nécessairement représenter, au sein du cerveau, des organismes vivants, des objets, des symboles. Pour ce faire, les signaux interagissent avec des aires associatives (H) qui mémorisent les formes et quantité d'accès liés. Ces aires associatives permettent des généralisations et des interprétations multiples.

☞ ST212 Le cortex associatif

Notons que le thalamus (I) est constamment informé afin d'assurer un rôle de coordination (semble-t-il).

Amygdale, Lobe préfrontal, Cortex prémoteur

Les mammifères fonctionnent de la même façon mais avec des performances directes autres et parfois supérieures : les chiens détectent des odeurs auxquelles nous n'avons pas accès, les aigles repèrent un mulot à des centaines de mètres. Les humains ont ajouté la fabrication de symboles visuels, sonores, olfactifs et gestuels. Des réseaux entre aires associatives et aires spécialisées se sont formés avec des partitions évolutives.

☞ ST830 Stanislas Dehaene. *Neurologie et Psychologie cognitive*.

Ensuite, que se passe-t-il ? Les signaux physiques et ceux d'origine informative sont joints dans les aires associatives avec d'autres signaux, notamment ceux du **Système Nerveux Périphérique**, du *Système Nerveux Entérique* (voir le chapitre Nutrition 3.1.2), des mémoires... L'ensemble fait l'objet d'interaction avec le **lobe préfrontal** (M), siège de la réflexion, de l'anticipation, avec le **cortex prémoteur** dont le rôle est de planifier et d'organiser le mouvement, avec l'**amygdale** (J) dont le rôle est de détecter et de contrôler les situations susceptibles de risques probables, de l'hippocampe (K) siège du repérage des positions spatiales.

Les yeux, simultanément, captent l'image de flammes et de la main. La sensation de chaleur est associée (dans les aires associatives du cerveau) à l'image de la flamme et le tout invite à réfléchir ce qu'il convient de faire. Peut-être qu'une situation similaire a été déjà vécue et mémorisée ?

En fait, c'est à ce niveau qu'une connexion avec les mécanismes de tous les autres besoins se fait. Des connexions complexes, non encore bien cernées se créent, aboutissant à des actions.

☞ ST221 Le cortex préfrontal.

La décision des actions à entreprendre est prise en fonction des impacts sur les autres besoins et de leur satisfaction. Un équilibre général est recherché.

Une décision est prise comme celle d'éloigner la main, ce qui peut être rapide en raison de l'expérience mémorisée. Une décision plus complexe peut être prise comme celle d'attiser la flamme s'il s'agit d'un feu intentionnel.

Le cortex moteur et les fibres efférentes

Une fois une décision prise, le cortex prémoteur et le cortex moteur prennent le relais en interagissant avec le cortex somato-sensoriel et plus précisément avec son aire n°3 de laquelle partent les fibres nerveuses efférentes, c'est-à-dire les fibres dont les neurones extrêmes libèrent les neuromédiateurs provoquant une constriction des fibres musculaires. Le lobe prémoteur pilote la progression de cette activité neuronale.

Le retrait de la main a lieu avec l'ampleur nécessaire pour éviter une flamme puis la main saisie un extincteur.

Une description détaillée de ces mécanismes est donnée par Alain Berthoz, notamment dans l'une de ses conférences remarquable.

👉 ST102 Alain Berthoz. Le mouvement .

Les Circuits de Récompense et de la Lutte

Comme pour tous les autres besoins, deux circuits intégrés aux mécanismes de la satisfaction des besoins pilotent les mécanismes de l'adaptation.

Le **Circuit de la Récompense** accompagne la progression vers le résultat souhaité par l'émission d'une hormone, la dopamine. Cette hormone, par ailleurs, provoque la sensation de plaisir (R).

Le **Circuit de la Lutte** est actif tant que le résultat n'est pas atteint. Il envoie des hormones - noradrénaline, adrénaline, cortisol... - qui, elles, génère du stress (sensation qui indique qu'il faut continuer à lutter) (L), mais enfin qui sont indispensables car adaptant le corps, dans ses différents composants, à la lutte.

Les Circuits de la Récompense et de la Lutte sont étudiés dans la Partie 3 chapitres 11.1. et 12.1.

2.1.3. Questionnement

En permanence

Les neurosciences mettent en évidence des mécanismes d'adaptation d'une extrême complexité : des milliards de capteurs sont connectés avec les structures complexes du cerveau. Ceci implique une très grande diversité des modes d'adaptation.

Les neurosciences montrent - et ce sera un rappel constant dans cet ouvrage - que les mémoires et les fonctions supérieures du cerveau, telles que la réflexion ou la recherche de la cohérence, impliquent des circuits cérébraux à large échelle (voir chapitre 8 Réflexion) intégrant, potentiellement, l'ensemble des neurones et notamment les capteurs. Ainsi l'état de notre environnement est intégré à notre pensée.

L'adaptation à notre environnement est permanente. Elle fonctionne en grande partie de façon non consciente. Si les circonstances deviennent exceptionnelles, nous réfléchissons, comme le fait R.L. Stevenson, à la façon de nous adapter. Collectivement, nous cherchons à transformer notre environnement (l'habitat, l'urbanisme, les postes de travail, les établissements publics, les commerces...) pour le rendre plus confortable. La qualité de la vie en dépend. Sinon, nous le fuyons.

Les mécanismes fonctionnent de façon très proche pour la très grande majorité des personnes (au sein d'un écosystème). Les sociétés se déterminent alors, quand nécessaire, des conditions environnementales satisfaisant la moyenne.

Une température ambiante dans une pièce de 19° satisfera le plus grand nombre de personnes. Un bruit de 64 décibels pour un appareil électrique est jugé acceptable...

Ainsi, pour toutes sortes de situations, collectivement, nous avons fixé des critères d'acceptabilité, qui parfois deviennent des normes contraignantes à caractère juridique en cas de conflit.

Mais, qu'en est-il de nos singularités ?

Les pathologies

Un environnement physique devient préjudiciable lorsqu'il entraine une mise en tension continue des mécanismes d'adaptation. La raison principale en est que le Circuit cérébral de la Lutte fonctionnant en permanence met le corps en état de stress constant. Il s'ensuit toutes sortes de pathologies.

Le cas des personnes sans domicile fixe est un cas extrême mais significatif : leur espérance de vie, en France, est de 48 ans en moyenne tant ils éprouvent toutes sortes de pathologies.

☞ ST221 : Sans domicile fixe en France.

On mesure au vu de ce chiffre à quel point les environnements physiques, protecteurs et permettant des adaptations minimales et rapides, sont nécessaires en termes de santé et de qualité de vie.

Toutefois, pour certaines personnes, les mécanismes d'adaptation s'écartent d'une façon sensible, voire prennent des configurations très différentes. Ces mécanismes peuvent alors engendrer des handicaps.

Certains handicaps peuvent s'avérer être source de talents ou, à la fois, source de talents et de handicaps. Vincent van Gogh, outre des problèmes psychiques, semblait souffrir de distorsions de la vision : sa perception était colorée de jaune. Un handicap peut-être à l'origine des extraordinaires couleurs de ses tableaux.

Temple Grandin, qui se qualifie elle-même de femme autiste (asperger), Professeur, chercheuse et écrivaine, défend vigoureusement que

la société a besoin de cerveaux autistiques pour créer. Elle cite bon nombre de vedettes de la Silicon Vallée connaissant ce type de problèmes : Bill Gates (Microsoft), Steve Job (Apple), Mark Zuckerberg (Facebook). C'est assez convaincant.

☞ [ST207](#) Temple Grandin. Conférences.

On ne parle plus d'autisme en général mais de Troubles du Spectre de l'Autisme (TSA) qui inclut de nombreuses configurations de causes et, par conséquent, de formes. Parmi les causes possibles, les distorsions sensorielles sont fréquentes. L'enfant, les connaissant, configure son cerveau pour s'adapter au monde tel qu'il le perçoit. Il se comportera d'une façon différente que celle des enfants de son âge. Par exemple, une perception de la lumière trop intense l'entraînera à rechercher des niches l'abritant de la lumière.

☞ [ST911](#) Autisme, la vision, les sens simulés.

Nous vivons dans un monde que nous aimons nous représenter comme unique dans son essence. En fait, nous vivons dans un monde que nous nous représentons avec nos configurations propres de neurones et qui feront de nous un individu normal, tant qu'elles permettent de dialoguer d'une façon fluide avec un grand nombre de voisins. Josef Schovanec, qui se dit autiste, témoigne de ses nombreux efforts pour s'adapter aux environnements considérés comme normaux.

☞ [ST223](#) Josef Schovanec. Conférences.

Les addictions, les traumatismes, les pathologies, les thérapies - notamment celles utilisant les psychotropes - perturbent nos mécanismes d'adaptation dans le temps court et les modifient structurellement dans le temps long. Le cerveau est une puissante machine à mémoriser permettant de moduler nos capacités d'adaptation mais aussi gardant l'empreinte de nos expériences traumatisantes.

L'utopie du corps

Michel Foucault, philosophe, est l'auteur d'un très beau texte sur les relations que notre soi entretient avec notre corps dans ses atouts et dans ses imperfections... Les dernières phrases du texte sont surprenantes. Extrait :

Peut-être faudrait-il dire aussi que faire l'amour, c'est sentir son corps se refermer sur soi afin d'exister, hors de toute utopie, avec toute sa densité entre les mains de l'autre, sous les doigts de l'autre qui vous

parcourt. Toutes les parties invisibles de votre corps se mettent à exister. Contre les lèvres de l'autre, les vôtres deviennent sensibles, devant ses yeux mi-clos, votre visage acquiert une certitude : il y a un regard enfin pour voir vos paupières fermées. L'amour lui aussi comme le miroir et comme la mort apaise l'utopie de votre corps ; il la fait taire ; il la calme ; il l'enferme comme dans une boîte ; il la clôt et il la scelle. C'est pourquoi, il est si proche parent de l'illusion du miroir et de la menace de la mort. Et si malgré ces deux figures périlleuses qui l'entourent, on aime tant faire l'amour, c'est parce que dans l'amour le corps est ici.

Voir sur la plateforme le texte dans son entier lu par Michel Foucault.

🎧 [ST209](#) Michel Foucault. L'utopie du corps. Radio Feature (1966).

Un texte qui fait réfléchir aussi sur la problématique des personnes handicapées et sur la nécessité de comprendre que d'autres exigences dans leurs conditions de vie font partie pleinement de l'humanité.

Perspectives

Les neurosciences mettent en lumière la constellation des capteurs et des effecteurs et leur sophistication. Elles mettent ainsi en lumière la diversité de nos sensibilités, leur intégration dans nos systèmes de pensée et, d'une façon générale, leurs fonctions dans la satisfaction de nos autres besoins. Elles invitent à mieux comprendre les différences de perception, que nous avons, d'une même réalité et, par conséquent, la nécessité d'en tenir compte dans les relations sociales. Cette problématique est particulièrement cruciale dans le vaste champ des handicaps.

Notons que les capteurs mettent en évidence cette réalité physique : nous fonctionnons dans des conditions environnementales physiques relativement étroites : des températures de 20° à 30° permettent une régulation corporelle; une altitude de 4 000 m constitue un maximum pour le corps. Ceci fait réfléchir sur les conséquences des changements des écosystèmes et la nécessité de multiplier les anticipations dans toutes sortes de domaines afin d'éviter des situations catastrophiques autant qu'irréversibles.

La complexité de notre système de captation marque une différence majeure avec les systèmes d'intelligence artificielle qui, par comparaison, demeurent simplistes. Pour cette raison, la substitution des humains par des robots pilotés par des intelligences artificielles suggère des risques considérables de créer des situations s'avérant mons-

trueuses. Il convient d'élaborer une culture, à l'échelle planétaire, de l'utilisation de ces techniques qui soit respectueuse des capacités et des limites de l'être humain. À l'évidence, cette tâche est ardue.

Prolongement

Consulter les savoirs de toutes disciplines sur La Plateforme Stevenson (approfondissement et mise à jour).

☞ ST291 Les savoirs sur La Plateforme Stevenson (Adaptation).

2.2. L'organisme social

2.2.1. L'essentiel

Un organisme social est environné par une constellation d'autres organismes sociaux susceptibles, à tout moment, de l'impacter dans son fonctionnement même. Les impacts peuvent être de tous types, d'ampleur et de fréquence très diverses, parfois masqués, faibles sur le moment mais pouvant s'avérer très perturbants à terme. Nous pouvons en faire une liste à la Prévert : transports perturbés, ruptures d'approvisionnement, défaillance client, législation nouvelle, impayés, contentieux, piratage... À cela s'ajoutent les phénomènes environnementaux imprévus et perturbants : froid, chaleur, vent, inondation, tremblement de terre, catastrophe nucléaire, pandémies, guerre, révolte...

Tout organisme se dote, par conséquent, d'un *dispositif de captation des impacts en temps immédiat* permettant de faire remonter les informations au bon niveau de son organisation. Remarquons que, d'une façon analogue à la personne, les impacts peuvent concerner chaque cellule de l'organisme, la plus petite cellule de l'organisme étant une des personnes parties prenantes.

Mais ça ne suffit pas. Capter les impacts et les interpréter, c'est bien mais c'est souvent trop tard ! L'organisme social se doit de disposer d'un *dispositif de veille* lui permettant d'anticiper les conditions futures imposées par son environnement. Il le fera non seulement à partir des signaux faibles donnés par les impacts mais aussi par un ensemble d'informations alimentant une réflexion étayée.

Pour ce faire, il se dote d'un *dispositif d'observation* dont la fonction est de recueillir des informations sur l'environnement (l'analogue chez la personne est l'œil, l'oreille, le système olfactif). Dans l'idéal, c'est la fonction d'un service spécialisé, en pratique le dispositif est réparti dans différents départements qui prennent des désignations diverses : étude marketing, veille technologique, relations et communication, développement, innovation, intelligence économique etc.

Capter l'information ne suffit pas, il faut l'interpréter, lui donner un sens en fonction des acquis de l'organisme et de sa stratégie. *Le concours de l'ensemble des départements est requis*, la confrontation avec les signaux en provenance du terrain est alors organisée pour la mise en œuvre d'une stratégie d'adaptation.

L'irruption des technologies du numérique a été observée par des entreprises existantes qui ont su développer une stratégie adaptée, telle que la chaîne Darty dans le commerce. D'autres, en masse, n'ont pas su observer le phénomène ou n'ont pas su en tirer les conséquences en interne et connaissent de graves difficultés tel que Carrefour dans la grande distribution.

Notre expérience de consultant nous amène à constater que le dispositif de captation des impacts et celui dédié à l'observation sont loin d'être adaptés à la brutalité des mutations de l'environnement, pour la plupart des organismes.

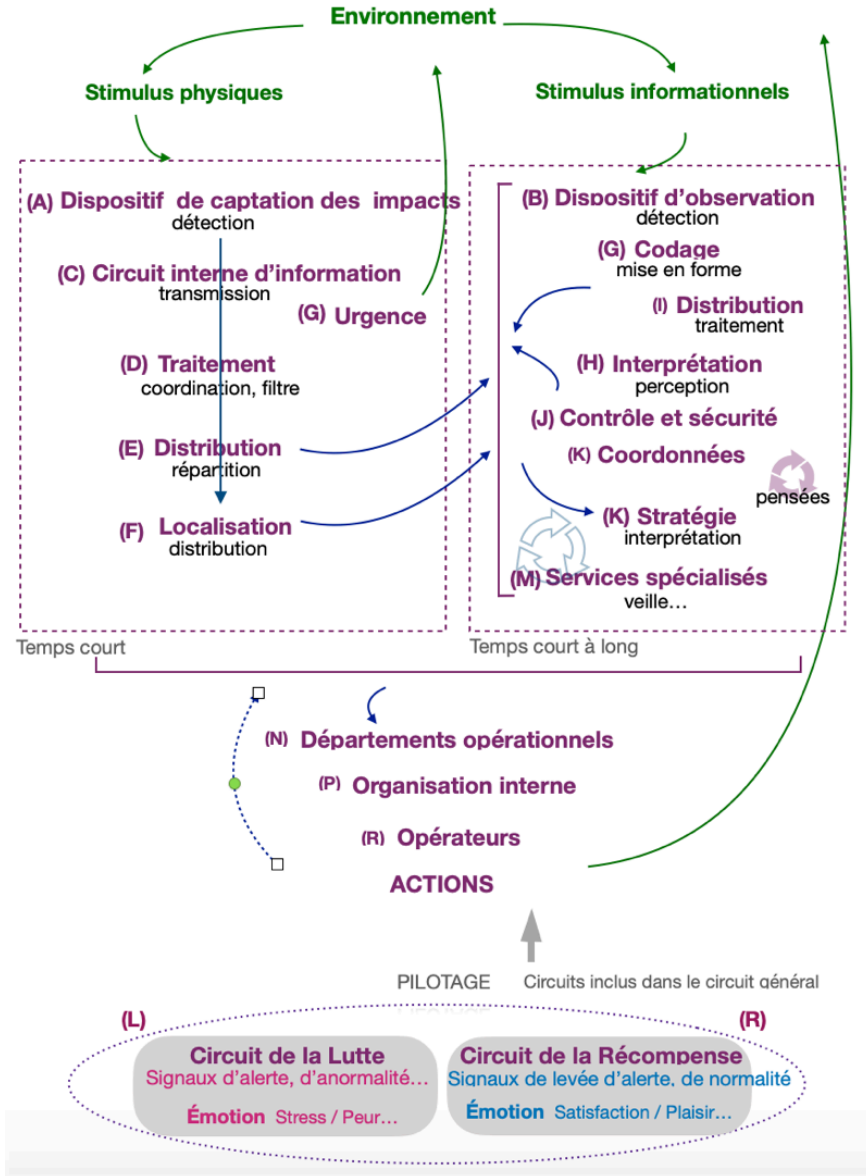
2.2.2. Nos neurones en sociétés

Un organisme, pour vivre, s'adapte nécessairement à son environnement, sinon il disparaît. Pour ce faire, il met en œuvre des dispositifs très analogues à ceux de la personne. On distingue les mécanismes qui détectent les impacts et provoquent des actions (en temps court) et les dispositifs d'observation qui permettent de relever les évolutions de l'environnement, par conséquent d'anticiper (en temps court à long).

Le schéma

Fig.2.2.2. L'Adaptation (Organisme)

L'ADAPTATION organisme



Le circuit en temps court

Un **dispositif capte les impacts** directs (A) et génère en son sein un signal (en fait une information). Analogie, les récepteurs sensitifs.

Le vol 1549 US Airways du 15 janvier 2009 entre en collision avec une colonie de bernaches; les pilotes constatent que 2 moteurs s'arrêtent.

☞ ST212 L'amerrissage sur le fleuve Hudson du vol 1549 US Airways,

Ensuite l'information est transmise via le **circuit interne d'information de l'organisme** (C) vers différents services. Analogie : le Système Nerveux Périphérique.

Les pilotes envoient l'information à la tour de contrôle.

Lorsqu'un incident s'avère particulièrement perturbant, des **mesures urgentes** (G) sont directement prises. Analogie : l'arc réflexe.

Les pilotes déclenchent immédiatement une série d'actions urgentes comme le démarrage du groupe auxiliaire de puissance électrique.

La masse d'informations devient vite considérable, par conséquent, **un premier traitement** (D) est réalisé - filtres, coordination, premiers agrégats -. Analogie : le tronc cérébral.

La tour de contrôle fait une première analyse de la situation et donne des indications de vol aux pilotes.

Les informations traitées sont **distribuées** (E) à l'ensemble des services de l'organisme. Analogie : le thalamus.

Les informations sont distribuées à l'ensemble des services sous des formes appropriées. La direction est avertie. les services de sécurité des aéroports sont alertés.

Les informations sont traitées en priorité par **un service contrôle et sécurité** (J) qui indique le processus à suivre. Analogie : l'amygdale.

La tour de contrôle donne les directives aux pilotes d'atteindre une piste d'atterrissage proche. Dans l'exemple du vol, le pilote fait prévaloir sa décision d'amerrir sur le fleuve.

Les informations sont envoyées au service de **localisation** (F) qui enregistre les coordonnées spatiales de l'incident. Analogie : l'hippocampe, le cortex somato-sensoriel.

L'emplacement de l'avion, sa trajectoire sont enregistrés en permanence.

L'environnement de l'organisme est **observé** (B), les stimulus informationnels sont détectés. Les opérations se déroulent dans un temps court à long. Analogie : l'œil, l'ouïe.

L'environnement de l'aéroport est soigneusement observé et particulièrement la présence d'objets non souhaitables (les vols d'oiseaux consécutifs non détectés ont été une faiblesse du dispositif).

Les informations recueillies sont transmises à un service chargé de les **coder** (G), de les mettre en forme, de les filtrer. Analogie : le système nerveux sensoriel et les aires associatives.

Un service de l'aéroport fait une première analyse des informations relevées, en leur associant des caractéristiques de nature quantifiable (masse des objets relevés, positionnement, déplacement...).

Les informations interprétées sont **distribuées** (I) aux différents services concernés. Analogie : le thalamus

Un service de la compagnie s'assure que les informations sont méthodiquement distribuées à tous les services concernés.

Les informations codées font l'objet d'une **interprétation** (H). Analogie : les aires associatives.

En se fondant sur les acquis, les objets relevés dans l'espace aérien sont identifiés le plus précisément possible.

Les informations interprétées sont transmises au service **contrôle de sécurité** (J) qui déclenche la procédure appropriée dans un temps court. Analogie : les aires associatives.

La tour de contrôle a détecté la possibilité pour l'avion d'atterrir sur une piste proche.

Les **coordonnées** (K) de l'incident sont mémorisées (cartographiées) de façon à ce que les opérations puissent être rapidement ciblées. Analogie : l'hippocampe.

Le trajet de l'avion en difficulté est précisément suivi.

Les informations sont transmises à des services qui prennent le temps d'en tirer les enseignements nécessaires à l'amélioration de la **stratégie** (K) (adaptation à l'environnement). Analogie : les aires du lobe préfrontal et les circuits cérébraux à large échelle.

La direction générale de l'aéroport dispose de services lui permettant de comprendre l'environnement sous ses différents aspects — partenariat, législation, fournisseurs, techniques... Elle peut ainsi définir une stratégie - renforcer l'observation des colonies d'oiseaux...- et donner les directives correspondantes aux différents services...dans le futur.

Différents **départements opérationnels** (N) reçoivent des consignes. Ils déclenchent **des opérations en interne** (P) - de type

réorganisation -, renforcent certains **services spécialisés** (M) comme celui de la veille technologique et qui agit **sur l'environnement** (R).

La direction de la compagnie améliore l'organisation du service de surveillance de l'espace aérien, donne de nouvelles procédures à la tour de contrôle... Elle agit, simultanément, pour que les constructeurs de l'avion améliorent les dispositifs de protection contre les oiseaux...

Les Circuits de Récompense et de la lutte

La gouvernance d'un organisme et ses différentes cellules doivent nécessairement apprécier les conséquences des situations auxquelles il est confronté et le résultat des actions menées. Cette appréciation est assurée par **le Circuit de Récompense** analogue, par beaucoup de ses aspects, à celui de notre cerveau.

Comme pour le corps, un organisme fait face à des situations déstabilisantes, qu'elles soient externes ou internes (issues de son propre fonctionnement). Il se doit alors d'agir, c'est-à-dire d'*engager des actions motrices* et, simultanément, d'adapter sa structure à cette situation, c'est **le Circuit de la Lutte**.

Les Circuits de la Récompense et de la Lutte sont étudiés dans la Partie 3 chapitres 11.2. et 12.2.

2.2.3. Questionnement

L'usage étendu de l'analogie

Les analogies concernant l'adaptation d'une personne et celle d'un organisme social sont frappantes au point que les neuroscientifiques eux-mêmes ont recours aux analogies avec les organismes pour expliquer les mécanismes cérébraux. Précisons que dans les explications, les démonstrations, les analogies portent sur des sous-parties du fonctionnement. Quelle représentation peut-on avoir d'un capteur thermique dans notre corps autre que celle d'un thermomètre, représentation par ailleurs très approximative ? Ce n'est certes pas le mécanisme interne d'un neurocapteur dont on ne connaît d'ailleurs pas très bien le fonctionnement. Il en va ainsi de toute sorte de termes : celui de *mécanisme* en premier, mais aussi de tempête (cytotoxique) ou orage (système immunitaire), flux (nerveux), signaux (neuronaux), mémoire (cérébrale), médiateur (neuro), stratégie (cognitive), territoire (céré-

bral), niveau (du cortex préfrontal), excitateur (neurone), veille (amygdale) etc.

Des mécanismes d'adaptation empiriques

Notre expérience de consultants et d'entrepreneur nous montre que, d'une façon générale, les mécanismes d'adaptation à l'environnement des organismes sont mis en place souvent empiriquement, laissant de nombreux trous : impact de l'environnement non traité, anticipation sociale ou économique inexistante.

Les raisons de base peuvent être cernées : la mise en place des capteurs et des traitements des signaux est complexe, conflictuelle, sujette à erreur, longue et coûteuse. En fait, les capteurs et les traitements des organismes sont constitués d'agrégats de compétences de personnes parties prenantes, des agrégats toujours difficiles à constituer et à maintenir ; des agrégats qui ont leur propre temps de genèse.

L'anticipation, nous le verrons dans les besoins psychiques, n'est pas une fonction facile pour notre cerveau, surtout l'anticipation des situations difficiles rarement gratifiantes. Les organismes éprouvent certainement les mêmes difficultés.

Les conséquences sont foisonnantes : entreprises peu pérennes, services publics dépassés, banlieues en dérive... et elles amplifient l'instabilité dans une spirale.

L'épidémie du Coronavirus a frappé les compagnies aériennes de plein fouet. Il est surprenant de constater que les épidémies précédentes, pourtant nombreuses, n'ont pas été considérées comme des alertes et que les services de veilles n'aient pas donné naissance à des stratégies alternatives.

Les désordres

Les mécanismes d'adaptation demandent beaucoup de temps et d'essais/erreurs pour être efficaces. Or, nous sommes entrés depuis deux siècles, et plus particulièrement depuis une génération, dans une effervescence d'organismes s'impactant les uns les autres à la manière des molécules contenues dans un espace clos. Dans leur grande majorité, les organismes manquent de temps pour s'adapter.

Le phénomène est assez facilement observable pour les entreprises car leurs modalités de destruction sont constitutives de l'économie de marché.

☞ ST220 Harvard Business Review. L'effrayante vérité sur la survie des entreprises (2017).

C'est aussi vrai, d'une façon rampante, pour les États, les institutions, les services publics, les collectivités, les familles... et, d'une façon systémique, pour les organismes vivants de toutes espèces...

Les perspectives

Les technologies de l'information - on peut y inclure, avec Internet, l'intelligence artificielle, les finances... - les normalisations, les process partagés ont engendré des hydres que nous ne pouvons plus percevoir et donc appréhender avec notre langage et notre intelligence. La représentation des organismes sociaux, qui pourtant nous concernent, nous échappe. Nous avons constaté dans notre pratique de consultant qu'elle échappe aussi, fréquemment, à leur gouvernance. Est-il normal que des dizaines d'auditeurs d'une grande société d'audit - l'une des big six - soient mobilisés en permanence pour dresser tant bien que mal une image - essentiellement financière - d'une entreprise du CAC 40 ? Quelle image d'une réalité peut délivrer un groupe de comptables maniant essentiellement les outils, genre Excel ? Pourtant de la réalité des comptables, des décisions touchant des populations dispersées sur la planète seront prises. Les risques sont grands d'une civilisation dérivant vers l'anomie.

L'épidémie du coronavirus jette une lumière crue sur ce phénomène. Nos organismes de santé - les hôpitaux - ont eu faim de produits, certes à trois sous, mais vitaux : des masques, des équipements, des molécules chimiques. Des produits simples mais fabriqués à des milliers de kilomètres par un *on-ne-sait-qui* donc insaisissable. Aucune sous-partie de la technostructure de l'État ne s'était aperçue de la dissolution de l'organisme chargé de ce problème particulier de sécurité pourtant majeur.

C'est un constat, les organismes en s'étendant sans véritables bornes deviennent incontrôlables. Progressivement, leur gouvernance agit en aveugle, par tâtonnements. Les institutions chargées des régulations ne les lisent plus. Au-delà des options éthiques et politiques, la perception de ce phénomène devient un impératif pour l'humanité.

Les neurosciences éclairent cette problématique brûlante en rappelant qu'un organisme n'est qu'un agrégat de personnes échangeant des symboles via des machines et des techniques; un agrégat qui a les potentiels et les limites de l'être humain. In fine, ce sont des cerveaux qui prennent les décisions, même quand celles-ci sont préparées par des algorithmes échappant à la compréhension.

3. La Nutrition

3.1. La personne

3.1.1. L'essentiel

Après les besoins de mobilité et d'adaptation à l'environnement, le besoin de nutrition est le besoin le plus urgent, dans la quotidienneté, que nous ayons à satisfaire. Cependant, dimension supplémentaire, se nourrir est associé à toutes sortes de souvenirs, de ressentis, de plaisirs ou de déplaisirs. J.R. Stevenson en témoigne tout le long de son périple dans les Cévennes.



J'ouvris alors une boîte de saucisses boulonnaises et cassai une tablette de chocolat. C'était là tout ce que j'avais à me mettre sous la dent. Voici qui peut sembler

désagréable, pourtant je mangeai chocolat et saucisse ensemble, morceau après morceau, en manière de pain et de viande...Mais je n'avais pas le choix et j'avais faim. J'ai dîné de bon appétit et fumé une des meilleures cigarettes de ma vie. R.L. Stevenson.

👉 **ST300** R.L. Stevenson. Voyage avec un âne dans les Cévennes.

Pour assouvir ce besoin, il est maintenant généralement admis qu'un grand nombre d'espèces ont découvert qu'il était plus facile de se nourrir en groupe plutôt qu'isolé : chasse plus efficace, sécurité accrue, échange d'informations et de connaissances. Elles ont alors formé des meutes, des hardes... Il y a quelques centaines de milliers d'années des primates évolués, les Néandertaliens et les Homo sapiens, sont apparus avec notamment une partie du cerveau - le lobe préfrontal - particulièrement développée permettant une quête de nourriture élaborée impliquant échange, parole, imagination, stratégie. À moins que la quête de nourriture ait été l'un des facteurs d'évolution du cerveau. Quoiqu'il en soit, les groupes se sont transformés en hordes.

(...) la vieille image de la « horde » primitive errante est certainement fautive : un certain glissement progressif du territoire du groupe est possible aussi, mais la situation normale est dans la fréquentation prolongée d'un

territoire connu dans ses moindres possibilités alimentaires. A. Leroi-Gourand. *le Geste et la Parole, t. I, p. 213.*

Au sein des hordes puis entre hordes se tissaient des relations, des échanges complexes. Les phénomènes de sociétés subdivisées en organismes sociaux apparaissaient. L'être humain devenait de plus en plus dépendant, pour sa subsistance et pour sa vie psychique, d'organismes sociaux qu'il contribuait par ailleurs à multiplier et à connecter dans d'infinies combinaisons. Dès lors, se nourrir n'était plus simplement qu'une affaire d'estomac et de cueillette mais aussi de cerveau et d'organisation sociale.

Ces explications ne sont pas vraiment neuves. Yuval Noah Harari en fait l'histoire dans son ouvrage *Sapiens*, Albin Michel (2014). Nombre de philosophes, historiens, sociologues et d'ethnologues développent ces thèses. Pourtant, curieusement, notons que jusqu'au début des années 2000 la nutrition n'était pas vraiment un sujet qui passionnait les chercheurs en neurosciences, comme le souligne Sonia Pellissier, maître de conférences au Laboratoire Inter-universitaire LIP-PC2S. Le nombre de publication sur la nutrition a explosé à partir de 2005. En France, le professeur de médecine, Jean Trémolières (décédé en 1974) était l'un des rares chercheurs à s'être attaqué à ce problème. Nous recommandons vivement de regarder ses interviews visionnaires.

👉 ST30Z Jean Trémolières. La nutrition.

Le célèbre mathématicien, Alexander Grothendieck, lors d'une conférence prémonitoire sur la science donnée au Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) en 1972, s'étonnait qu'il n'existait pas de prix Nobel de l'agriculture, activité qui, pourtant, conditionne la vie de la totalité de l'humanité. En 2020, il n'existe toujours pas de prix Nobel de l'agriculture. Voir sa conférence longue mais passionnante.

👉 ST30Z Alexander Grothendieck. Allons-nous continuer la recherche scientifique ?

Il semble que trois faits aient brusquement accéléré la recherche : la mise en évidence du tissu de neurones tapissant notamment les intestins, au point de parler de 2ème cerveau, dénommé le **Système Nerveux Entérique**; celui des **circuits cérébraux à large échelle** conduisant à penser que les fonctions supérieures du cerveau mobilisaient aussi le système digestif; et enfin, celle du rôle complexe des populations de bactéries colonisant nos intestins, le **biotope**. Se sont ajoutés des problèmes à caractères épidémiques urgents à résoudre : res-

sources planétaires, dépendance alimentaire, obésité, diabète, hypertension, toxicité, dégénérescence neuronale...

3.1.2. Mes neurones en action

Les mécanismes de la nutrition sont d'une infinie complexité tant la fonction répond à de multiples besoins de l'organisme. Cependant, l'analyse systémique - celle décrivant les constituants principaux, les entrées, les sorties, les objectifs, les relations, les fonctions, les régulations - permet de simplifier leur représentation. Un film très court de l'Inserm montre le trajet des aliments absorbés.

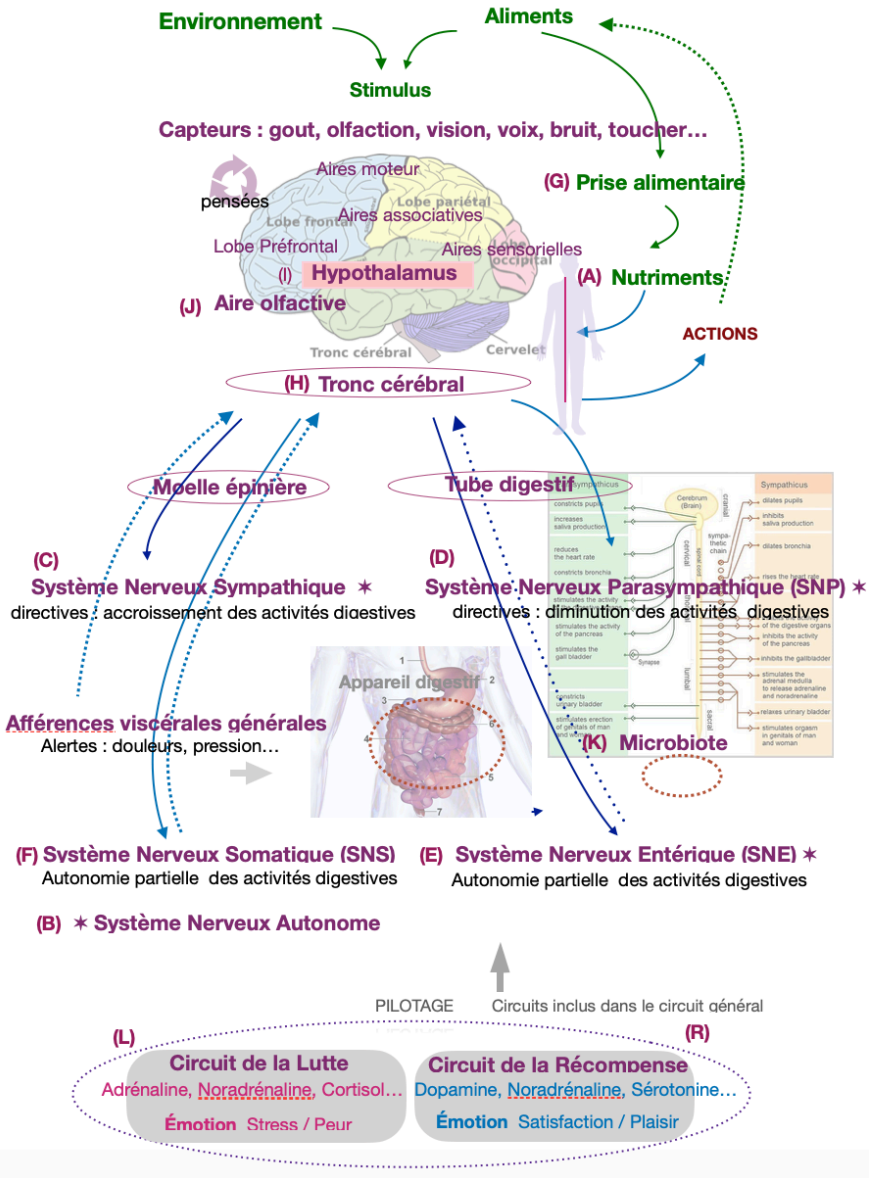
☞ [ST314](#) Le système digestif (les bases). Inserm (2017).

Le schéma

Fig. 3.1.2. La Nutrition (Personne)

Rappelons que le schéma porte uniquement sur le fonctionnement neuronal de l'appareil digestif.

LA NUTRITION personne



Les informations de base, le taux de glucide et des hormones

La **prise alimentaire** (A) nous permet d'absorber les constituants organiques et inorganiques dont le corps a besoin. Ces constituants fournissent l'énergie, permettent la création des cellules, leur renouvellement et bien d'autres fonctions.

Notre sensation de faim est commandée par deux indicateurs : la quantité de glucide dans le sang (l'apport d'énergie aux cellules) et un ensemble d'hormones.

Un taux de glucide trop bas provoque une sensation de faiblesse.

Les hormones émises par différentes cellules notamment les **cellules adipeuses** (leptines...) sont de véritables messages, indiquant au cerveau les besoins immédiats du corps.

Ainsi, nous ressentons l'état de notre corps que nous formulons avec des mots comme la faim, l'appétit, la satiété. Mais à ce mécanisme de base, que nous partageons avec tous les mammifères, se mêlent les fonctions supérieures de notre cerveau. Elles incluent, pour le meilleur et le pire, notre environnement social.

Système Nerveux Autonome (SNA)

Notre système digestif est géré par des configurations de neurones / synapses qui ramifient vers les organes du système digestif, les derniers neurones - les effecteurs - libèrent des neurotransmetteurs les faisant réagir; ces configurations sont désignées par fibres nerveuses; elles sont qualifiées d'efférentes (du cerveau vers l'organe cible) . D'autres fibres fonctionnent d'une façon inversée. Des neurones un peu spéciaux adhèrent aux organes et captent des états physicochimiques - les capteurs - pour en faire des signaux qui remontent via les fibres au cerveau; ces fibres sont qualifiées d'afférentes (de l'organe vers le cerveau).

Plusieurs classes de fibres nerveuses existent. Elles sont désignées par **Système Nerveux (SN)** ou encore par **Système Nerveux Périphérique (SNP)**. Un Système Nerveux est constitué de fibres afférentes mais pas systématiquement efférentes.

Le **Système Nerveux Autonome (SNA)** (B) est appelé autonome car il fonctionne sans trop nous demander notre avis conscient! Le Système Nerveux Autonome est composé lui-même de trois systèmes distincts : le **Système Nerveux Sympathique (SNS)** (C) qui se charge d'activer le système digestif (un peu comme l'accélérateur d'une voi-

ture); le **Système Nerveux Parasymphatique** (SNP) (D) qui se charge de tempérer son activité; et, découverte récente, le **Système Nerveux Entérique** (SNE) (E) qui constitue une sorte de 2ème cerveau.

Le Système Nerveux Sympathique est souvent considéré comme le système « combat ou fuite ». Il n'a que des fibres efférentes (au moins pour les organes du système digestif).

Le Système Nerveux Parasymphatique est souvent considéré comme le système « se reposer et digérer » ou « se nourrir et se reproduire » . Lui aussi n'a que des fibres efférentes (au moins pour les organes du système digestif).

Dans de nombreux cas, ces deux systèmes ont des modes d'actions opposées : un système *active* une réponse physiologique et l'autre *l'inhibe*.

Les deux systèmes sont formés de fibres nerveuses conduisant les ordres élaborés, principalement dans le cortex, aux organes. Le tube digestif et, notamment, les intestins sont couverts par une myriade d'effecteurs de ces deux systèmes. Cependant, nous notons qu'il n'y a pas de fibres faisant remonter d'informations des organes vers le système nerveux central.

☞ [ST311](#) Le Système Nerveux Autonome. Wikipédia en.

Le Système Nerveux Entérique (SNE) est constitué de neurones - plus de 500 millions - tapissant les parois des intestins. Ils sont capteurs ou effecteurs. Ces neurones ont aussi des connexions synaptiques entre eux leur permettant ainsi d'assurer des fonctions locales. En d'autres termes, le système nerveux entérique possède un degré d'autonomie. Il assure notamment certaines régulations au sein du fonctionnement du tube digestif... La mise en évidence de son existence, et surtout de son importance, est récente.

☞ [ST315](#) Le système entérique.

Les Afférences Viscérales Générales

Les organes du système digestif sont couverts de capteurs qui par des fibres spécialisées - Les **Afférences Viscérales Générales** - transmettent des signaux et notamment des signaux qui seront interprétés par le cerveau comme des signaux de douleurs. En d'autres termes si nous avons des brûlures d'estomac, il y a de fortes chances que des désordres existent à ce niveau là.

Le système nerveux somatique

Le **Système Nerveux Somatique** (F) couvre, comme pour le reste du corps, les muscles du système digestif et assure notamment d'autres sensations de douleur qui, rappelons-le nous, sont autant de signaux d'alertes.

Le cheminement des fibres nerveuses et le tronc cérébral

Les informations émises et reçues via le Système Nerveux Autonome voyagent dans les fibres nerveuses qui sont constituées d'enchaînement de neurones possédant des axones plus ou moins longs. Les fibres nerveuses du Système Nerveux Sympathique prennent des chemins situés au sein de la colonne vertébrale, elles forment **la moelle épinière** avec les fibres du Système Nerveux Somatique (voir les chapitres 1 et 2, la Mobilité et l'Adaptation). Les fibres du Système Nerveux Entérique et celles du Système Nerveux Parasympathique cheminent le long du tube digestif.

L'ensemble des fibres du Système Nerveux Autonome et du Système Nerveux Cérébral se rencontrent - les neurones s'interconnectent par leurs synapses - dans une zone désignée par le **tronc cérébral** (H). Ce qui se passe dans cette zone est mal connu mais il semble qu'à ce niveau un ensemble de mécanismes régulent les fonctions vitales comme le rythme cardiaque, la respiration et la pression artérielle. Mais pas seulement : Antonio Damasio, dans une conférence donnée sur le TED, décrit l'importance de cette zone dans les fonctions supérieures du cerveau y compris la conscience de soi (voir chapitre 10 Cohérence).

👉 ST1006 António Damásio. Le désir de comprendre la conscience. TED (vidéo 18mn).

L'hypothalamus

Les fibres émergent du tronc cérébral et irriguent différentes structures (zones, aires, parties) cérébrales dont une structure très présente dans les circuits cérébraux : **l'hypothalamus** (I). Cette structure, réceptrice d'information en provenance de nombreuses zones du cerveau assurent de multiples fonctions de régulation. Elle est l'une des origines des fibres efférentes dont les effecteurs donnent des ordres aux organes du système digestif (Systèmes Sympathique et Parasympathique). Notons également que l'hypothalamus est une structure cen-

trale dans le Circuit de la Récompense. Nous pourrions la comparer à la tour de contrôle d'un aéroport.

Le goût et l'olfaction

Le goût et l'olfaction sont des sens très primitifs dans l'évolution des espèces. Ils ont permis de sélectionner les aliments, de détecter les dangers, de reconnaître les membres du clan, de choisir sa ou son partenaire sexuel etc. Les informations issues des chémorécepteurs du goût (sur la langue et le palais) et olfactifs (le nez) sont transmises en circuits courts dans une zone corticale dédiée, située dans le lobe frontal tout proche du lobe préfrontal (J). Comme les choses ne sont jamais simple dans notre espèce, l'évolution a été telle que d'innombrables connexions se sont établies avec les autres aires du cortex et notamment avec celles du lobe préfrontal. Ainsi le goût et l'olfaction ont leur place dans toutes nos activités cérébrales : identification, langage, réflexion, anticipation, protection, stratégies de reproduction... et bien sûr dans les mécanismes de lutte et de récompense associés.

👉 [ST316](#) Goût et Olfaction

Le microbiote intestinal humain

Nous reprendrons les explications sur le **microbiote** (K) données par Wikipédia : *Le **microbiote intestinal**, également appelé **flore intestinale**, est l'ensemble des micro-organismes (archées, bactéries, eucaryotes) qui se trouvent dans le tube digestif des animaux.*

Culturellement, il nous a fallu du temps pour accepter qu'un kilogramme de bactéries au nombre tout de même de cent mille milliards peuplait notre personne. Et de plus, que la plupart nous étaient indispensables pour traiter le kilogramme de nutriments que nous absorbions quotidiennement.

Le microbiote intestinal humain suscite de multiples recherches son déséquilibre apparaissant être à l'origine de nombreuses pathologies et la cause de dysfonctionnement du cerveau.

👉 [ST317](#) Le microbiote intestinal humain

Les sensations de faim et de satiété.

Rappelons-nous, le taux de glucides et un ensemble d'hormones nous envoient au système nerveux central des signaux marquant leur besoin en énergie et certainement en nutriments. Ajoutons à cela des molécules issues de l'activité bactérienne. Ces signaux sont traités par

l'ensemble des aires cérébrales. Mais voilà, ces aires cérébrales incluent aussi une multitude de souvenirs, de données culturelles, physiologiques. Les mécanismes de régulation des autres besoins, le **circuit de la parole**, les **lobes prémoteur et moteur** se mettent en branle pour effectuer tout ce qui concoure à la **prise alimentaire (G)** : les courses (ou la chasse !), la préparation du repas, l'absorption de la nourriture. Parallèlement, les composants du système digestif sont préparés : salive, bile, suc gastrique... Se nourrir met en oeuvre l'ensemble de notre corps physiologiquement, psychiquement et socialement. Et c'est là aussi que, chez les êtres humains, des dérèglements systémiques surgissent : la prise alimentaire s'opère en déconnexion avec les besoins en énergie et en nutriments de notre corps. Les conséquences sont infinies.

Les ressentis, les émotions

Nous observons l'importance volumétrique du système digestif et, par conséquent, nous pouvons imaginer l'immensité des capteurs et des effecteurs qui l'irriguent. Dès lors, il n'est pas étonnant que les stress soient ressentis particulièrement au niveau du système digestif. Ceux-ci font l'objet d'expressions imagées (la peur au ventre, l'estomac noué, le coup au ventre, la faim coupée...) et d'adaptations physiologiques brusques (vomissement, colique, besoin d'uriner...). Mais aussi les moments de bien-être que procurent des repas attendus, soignés, partagés...

Les Circuits de la Récompense et de la lutte

Deux circuits *intégrés aux mécanismes de la satisfaction des besoins* pilotent le mécanisme de la nutrition.

Le **Circuit de la Récompense (R)** accompagne la progression vers le résultat souhaité par l'émission d'une hormone, la **dopamine**. Cette hormone, par ailleurs, provoque la sensation de plaisir (**R**).

Le **Circuit de la Lutte (L)** est actif tant que le résultat n'est pas atteint. Il envoie des hormones - noradrénaline, adrénaline, **cortisol...** - qui, elles, génèrent du **stress** (sensation qui indique qu'il faut continuer à lutter) (**L**), mais enfin qui sont très utiles, par ailleurs, car adaptant le corps, dans ses différents composants, à la lutte.

Les Circuits de la Récompense et de la Lutte sont étudiés dans la Partie 3 chapitres 11.1. et 12.1.

3.1.3. Questionnement

Biologie et culture

L'évolution de l'être humain a été telle que son système digestif comporte maintenant deux grandes parties - biologique et sociale - dont il faut bien constater que leur fonctionnement est sujet à de nombreux aspects contradictoires. La partie proprement biologie est due à notre évolution depuis l'apparition des bactéries ; la partie culture est récente du moins dans sa sophistication, quelques centaines de milliers d'années. Cette dernière nous vaut quelques avantages - abondance de nourriture et régularité pour le plus grand nombre, relations, gamme de plaisirs... - et quelques infortunes - conflits, empoisonnements, maladies...

Les neurosciences montrent les innombrables imbrications des mécanismes et de leurs régulations allant du fonctionnement de nos intestins à celui de nos fonctions supérieures. Elles mettent en évidence cette réalité : des conditions de fonctionnement hors de certaines limites physiologiques et psychologiques ne peuvent qu'engendrer des désordres qui passés certains seuils sont sans résilience, malheureusement.

Toute maladie débute dans l'intestin a dit Hippocrate.

Les désordres

Suralimentation et pénuries. La société devenant combinatoire, mondialisée, instable, effervescente amplifie les désordres. De multiples phénomènes sociaux, culturels débordent notre système de régulation de notre faim d'animal assuré à la base, par les hormones de la faim et de la satiété (la cholécystokinine, la leptine, le peptide YY, le glucagon-like peptide-1, la ghréline...). Une grande partie de la population connaît une sous-alimentation chronique; pour une autre partie, l'offre alimentaire est surabondante en termes de calories l'industrie agroalimentaire produisant une nourriture peu coûteuse mais pauvre en nutriment, (une pizza de poids moyen proposée par les restaurants atteint vite les 1 200 kcal qui, si on y ajoute un dessert suffisent à notre besoin quotidien de 1 800 kcal). Surabondance, déséquilibre engendrent un cortège de maladie : obésité, anorexie, diabète de type 2, maladies cardiovasculaires...

☞ [ST318](#) L'obésité

Les perturbateurs endocriniens et les autres. Jusqu'au XXe siècle, nous ne consommions que des produits organiques, autrement dit des produits à base de végétaux et de viandes. L'industrie a bouleversé cet ordre en jetant dans l'environnement des centaines de molécules fabriquées. Le problème est que notre système digestif et immunitaire se voit imposer des substances qu'ils sont incapables de reconnaître et d'intégrer dans leur régulation. Ces produits se diffusent dans notre corps et sont éliminés au petit bonheur la chance. Quand il y a malchance, c'est une pathologie qui se déclare : cancer, maladie auto-immune, dégénérescence neurologique... Elles perturbent notamment notre système endocrinien (ensemble des organes qui ont la capacité de relâcher des hormones dans le sang).

Les troubles du spectre autistique. De nombreuses études mettent en évidence un microbiote intestinal anormal chez des personnes atteintes de Troubles du Spectre Autistique (TSA) et d'une façon plus générale des Troubles Envahissants du Développement (TED). Elles suggèrent un lien entre le microbiote intestinal et les comportements similaires à l'autisme rejoignant ainsi les observations de nombreux parents d'enfants autistes (certains de ces parents tentent d'adapter les régimes alimentaires).

☞ ST301 Les savoirs spécifiques sur les handicaps mentaux (nutrition).

Le goût et l'olfaction que nous éprouvons, avec lesquels nous vivons, sont, en termes de neurosciences, des configurations complexes de neurones/synapses fonctionnant de manière à satisfaire nos besoins fondamentaux. Nous pouvons concevoir qu'autour de modes de fonctionnement, que l'on qualifiera de moyens, une très grande disparité de sensations et d'équilibres existe, créant ainsi une variété d'échanges. Pourtant, des configurations « hors normes » peuvent surgir chez une personne. Elles seront à l'origine de capacités créatives exceptionnelles ou de handicaps ou des deux à la fois. La distorsion de ces sens et les conséquences notamment lors de l'enfance sont l'une des causes possibles de l'autisme. La détecter chez une personne et adapter son environnement à sa configuration sensorielle est une nécessité de santé.

☞ ST911 Autisme, la vision, les sens simulés

Les addictions et les psychotropes. Les drogues, les psychotropes et la répétition de certains comportements impactent fortement les mécanismes cérébraux liés à la nutrition (mais pas seulement). Ces impacts ont des effets immédiats ou différés, réversibles ou non.

☞ ST304 Savoirs spécifiques sur les addictions et les psychotropes (Nutrition)

Ce sont quelques-uns des désordres parmi une multitude.

Les perspectives

Force est de constater que nos civilisations perdent le contrôle de leur environnement physico-chimique. Comment les processus darwiniens d'adaptation peuvent-ils se dérouler dans ce flot de substances organiques et non organiques que l'activité humaine engendre ? Et, de surcroît comment réguler notre absorption d'aliments dans cette offre extravagante de produits présentés dans des contextes de maximalisation de consommation? Une conscience collective s'ouvre sur ces problématiques.

Prolongement

Consulter les savoirs de toutes disciplines sur La Plateforme Stevenson (approfondissement et mise à jour).

☞ ST391 Les savoirs sur La Plateforme Stevenson (Nutrition).

3.2. L'organisme social

3.2.1. L'essentiel

Comme pour une personne, un organisme se nourrit de substances. Il les trie, il les absorbe, il les transforme, il rejette des déchets à l'instar du corps d'un animal. Ces matériaux peuvent être bruts (des matières premières), élaborés (des composants) ou informationnels. L'organisme doit être constamment approvisionné. Un excès de matériaux provoque des encombrements ; une rupture ne peut que s'inscrire dans certaines limites au risque de dégradations excessives de ses organes.

Comme pour une personne, les approvisionnements doivent être de qualité, ni trop abondants, ni en rupture. Des approvisionnements défaillants affaiblissent l'organisme, voire le mettent en péril.

Les analogies décrites peuvent apparaître très approximatives, pourtant, à bien y réfléchir, pour décrire notre système digestif nous avons sans cesse recours aux descriptions des mécanismes des organismes sociaux familiers. Les scientifiques eux-mêmes y ont recours. Comment pourrions-nous faire autrement ? Ce qui se passe dans notre estomac, dans notre intestin n'est pas directement observable. De toute façon ce qui se passe est tellement complexe et infini dans le microscopique que nous ne pouvons que simplifier notre compréhension sur la base de schémas que nous sommes capables de nous représenter.

Ceci dit les analogies sont d'une très grande cohérence et même troublantes. N'entendons nous pas parler couramment, aussi bien pour la personne que pour l'organisme, d'énergie, d'approvisionnement, de provision, de ravitaillement, de réserve, de stock, de surplus, d'absorption, d'excès, d'indigestion, de diète, de toxicité, de poison.

3.2.2. Nos neurones en sociétés

Les informations sur les besoins en approvisionnement

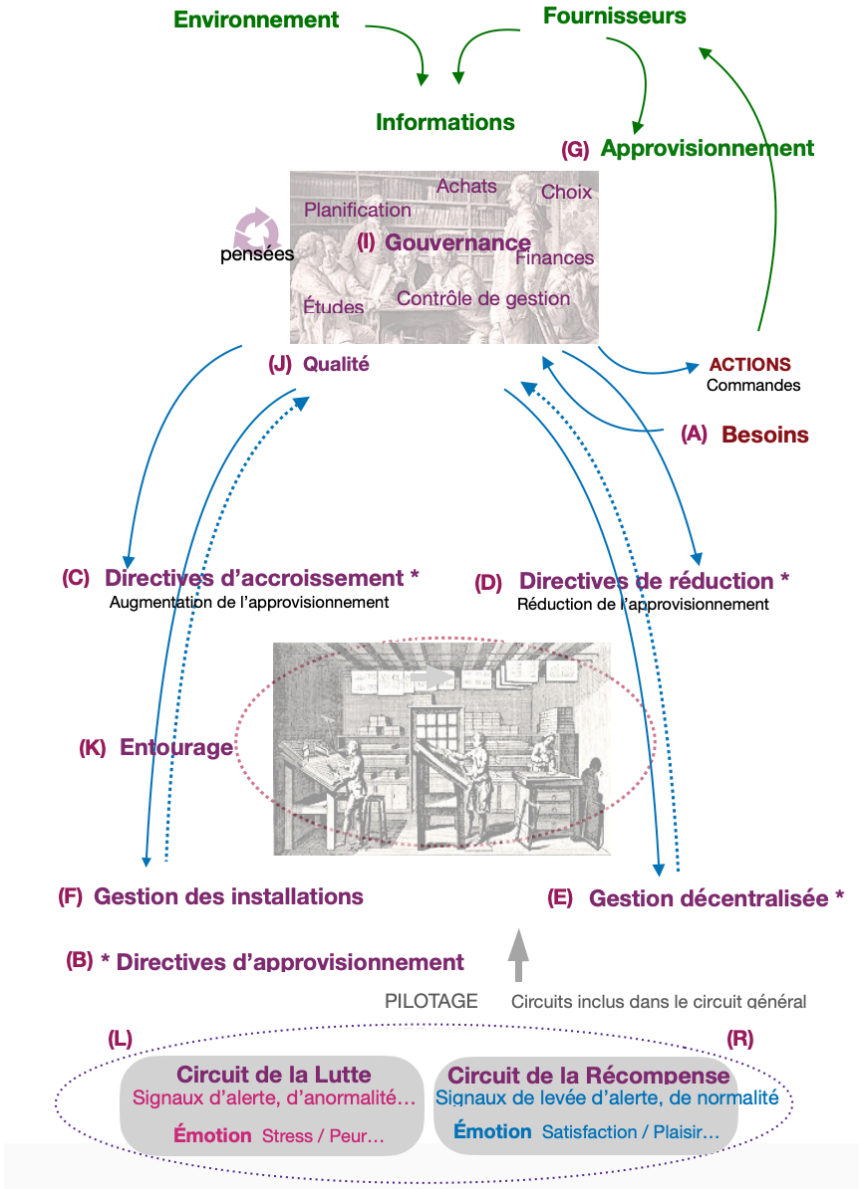
Chaque cellule d'un organisme social, même ceux classés dans le secteur tertiaire, a des besoins (A) : énergie, matériaux, information. Elles le font savoir aux services fonctionnels chargés de les approvisionner via des états sur leur situation : des alertes, des demandes etc. Analogie, le taux de glucide et certaines hormones.

Le schéma

Fig. 3.2.2. La Nutrition (Organisme)

Les dix besoins fondamentaux

LA NUTRITION organisme



Les directives

Les besoins en approvisionnement (A) d'un organisme sont assurés par un ensemble de services chargés du transport, du chargement, du déchargement, du stockage, de la conformité, des apports en énergie, des retours, de l'élimination des déchets... Analogie, le système digestif.

Ces services reçoivent en permanence des **directives d'approvisionnement (B)** en provenance des **services fonctionnels**. Analogie, le Service Nerveux Autonome.

Ces directives peuvent être des **directives d'accroissement** des approvisionnements (C). Les services concernés sont simultanément informés pour qu'ils puissent se préparer à l'accroissement de la demande. Analogie, le Système Nerveux Sympathique.

Au contraire, certaines **directives de réduction (D)** peuvent aller dans le sens d'une diminution d'activité. Analogie, le Système Nerveux Parasympathique.

Toutefois, certaines fonctions impliquent des décisions rapides et autonomes. Une **gestion décentralisée** est indispensable (E). Analogie, le Système Nerveux Entérique.

Les canaux d'information

Pour que les directives puissent être appliquées avec le plus de rigueur possible, des canaux d'informations robustes doivent exister entre les cellules de l'organisme et les services fonctionnels.

Celles liées à l'augmentation de l'approvisionnement. Analogie, le Système Nerveux Sympathique,

Celles liées à sa réduction. Analogie, le Système Nerveux Parasympathique.

Enfin les décisions prises par la gestion décentralisée font l'objet d'un canal nécessairement distinct. Analogie, le Système Nerveux Entérique.

Ceci peut apparaître un peu incertain mais, en fait, une observation, même sommaire, d'un organisme met en évidence ces canaux. Quand ils sont défectueux, l'organisme connaît une crise grave.

La pénurie des approvisionnements en masques au sein des organismes de santé, survenue lors de l'épidémie de coronavirus, a révélé de graves dysfonctionnements des circuits d'approvisionnement dans les organismes de santé.

La gestion des installations

Les **services fonctionnels gèrent** (F) en partie les installations de l'organisme notamment sur les aspects d'adaptation aux évolutions manifestes de l'environnement. En outre, les faiblesses, les erreurs, les incidents doivent être relevés pour pallier les dérives. Analogie, le Système Nerveux Somatique.

Le centre de régulation

Tout organisme possède un organe de régulation maintenant l'équilibre tenant compte des contraintes de l'environnement tant sociales que physiques, des moyens budgétaires, des développements recherchés, de la maintenance, des compétences... Cet organe a une configuration propre à la taille et au vécu de l'organisme mais le principe reste toujours le même, il assure l'homéostasie de l'organisme. C'est le rôle de la **gouvernance** (I) (présidence, direction générale, pour une entreprise, une association, une institution). Ce n'est pas une affaire simple car le point d'équilibre n'est jamais stable. Analogie, l'hypothalamus.

Diderot dans son entreprise d'édition de son encyclopédie évoque ce grand nombre de facteurs à prendre en compte.

L'énorme entreprise que fut l'édition de l'Encyclopédie Diderot - jusqu'à 1000 ouvriers y travaillaient - a été dirigée pendant 25 ans par l'éditeur-imprimeur, André François Le Breton. Voilà comment le rôle est défini dans l'encyclopédie même « *Il est traité dans ce code de tout ce qui appartient aux privilèges, au nombre, à la demeure, aux presses, aux caracteres, au papier, à la marge, à l'apprentissage, à la réception, aux visites, à la maîtrise, aux connoissances, aux permissions, aux approbations, à la censure, aux syndics, aux adjoints, aux correcteurs, aux compositeurs, aux pressiers...* » Extrait du mot Imprimeur (Volume VIII, p. 624), orthographe respectée.

La préparation des matériaux, des fournitures, des composants

Un approvisionnement suffisant et de qualité pour un organisme suppose un choix préalable exercé parmi d'innombrables propositions. Un organisme est entouré, colonisé, par une foule de micro-organismes (K) jouant des rôles souvent assez mal identifiés mais dont certains sont nécessaires, voire indispensables. Cependant, parmi eux, des micro-organismes jouent des rôles toxiques. Analogie, le microbiote.

Dans l'encyclopédie de Diderot. *Ces censeurs ont été établis dans les différens états pour examiner les ouvrages littéraires, & porter leur jugement sur les livres qu'on se propose d'imprimer, afin que rien ne soit rendu public, qui puisse séduire les esprits par une fausse doctrine, ou corrompre les mœurs par des maximes dangereuses. Le droit de juger des livres concernant la religion, & la police ecclésiastique, a toujours été attaché en France à l'autorité épiscopale : mais depuis l'établissement de la faculté de Théologie, il semble que les évêques ayent bien voulu se décharger de ce soin sur les docteurs, sans néanmoins rien diminuer de leur autorité sur ce point.* Volume II, p. 818.

Le contrôle qualité

Les matériaux, les composants, les fournitures nécessaires à un organisme sont vérifiés au risque d'une production défailante qualitativement (J). Analogie, le goût et l'olfaction.

Le papier à écrire pour être bon doit avoir les qualités suivantes : la première & la principale, c'est d'être bien collé, ferme & pesant ; celui qui ne sonne pas clair, qui est mou, foible & lâche au maniement n'est pas bien collé, est conséquemment d'un mauvais usage ; il faut qu'il ait le grain délié, qu'il soit net, uni, sans taches ni rides, afin que la plume coule dessus facilement ; il faut regarder aussi à ce qu'il n'y ait ni filets, ni poils ; ces poils entrant dans la fente du bec de la plume, rendent l'écriture boueuse... Papier, (Ecriture.), Volume XI, p. 860

Les sensations de faim et de satiété.

L'approvisionnement (G) en matériaux, composants, fournitures est un souci constant pour un organisme. Les quantités sont déterminées autant par les services fonctionnels qui tiennent compte de données en provenances de l'environnement que par les services opérationnels qui informent, alertent les centres décisionnels sur leurs propres besoins. Analogie, les sensations de faim et de satiété.

Dans l'encyclopédie de Diderot. « *Approvisionnement des places, c'est dans l'art militaire tout ce qui concerne la fourniture des choses nécessaires à la subsistance des troupes renfermées dans une place.*

Cet objet demande la plus grande attention. M. le maréchal de Vauban a donné des tables à ce sujet, qu'on trouve dans plusieurs livres, & notamment dans la défense des places, par M. le Blond ; mais elles ont le défaut de n'être point raisonnées. Elles sont proportionnées au nombre des bastions de chaque place, depuis quatre bastions jusqu'à dix-huit. Il faudroit des regles plus générales & plus particulières à ce sujet, qui pussent servir de principes dans cette matiere. Il y a un grand état de

M. de S. Ferrier dressé en 1732, pour l'approvisionnement des places de Flandre. On le dit fait avec bien de l'intelligence, & c'est une pièce manuscrite à laquelle il seroit à propos de donner plus de publicité. Volume I, p. 558.

Les Circuits de Récompense et de la Lutte

La gouvernance d'un Organisme et les différents responsables doivent nécessairement apprécier les conséquences des situations auxquelles il est confronté et le résultat des actions menées. Cette appréciation est assurée par **le Circuit de Récompense (R)** analogue, par beaucoup de ses aspects, à celui de notre cerveau.

Comme pour le corps, un organisme fait face à des situations déstabilisantes, qu'elles soient externes ou internes (issues de son propre fonctionnement). Il se doit alors d'agir, c'est-à-dire d'engager *des actions motrices* et, simultanément, d'adapter sa structure à cette situation, c'est **le Circuit de la Lutte (L)**.

Les Circuits de la Récompense et de la Lutte sont étudiés dans la Partie 3 chapitres 11.2. et 12.2.

3.2.3. Questionnement

La fragilité des approvisionnements

L'attention portée aux performances des mécanismes d'approvisionnement (de nutrition) d'un organisme pourrait sembler ne présenter que peu d'intérêt ou du moins apparaître secondaire en regard de ses défis quotidiens à relever. Pourtant, étrangement, les nouvelles données politico-économiques et les instabilités qui en découlent révèlent l'importance de ces mécanismes pour l'existence, voire la survie, d'un grand nombre d'organismes. Ce phénomène est masqué mais il impacte fortement les relations politiques internationales. Nous pourrions presque utiliser l'analogie de risque de famine dans les organismes.

Des industries de tous types - alimentaires, électroniques, transports ... - se trouvent confrontées à l'approvisionnement des matériaux issus des terres rares - dysprosium, samarium... - fortement localisées.

Les établissements de santé ont, lors de la pandémie de coronavirus, subi d'énormes pénuries de masques, d'équipements, de tests, de médicaments, de façon dérisoire et en tout cas dramatique...

De tous côtés, des pénuries apparaissent pour les humains individuellement (personnes) et collectivement (organismes). Mais est-ce surprenant avec une population mondiale de 6,5 milliards de pers, en expansion, et une croissance matérielle positive.

Les désordres

Depuis une trentaine d'années les logistiques des organismes sont profondément bouleversées par les technologies : Internet, avec sa galaxie d'applications, la géolocalisation des produits, les containers de transports, la normalisation envahissante... Des organismes émergent, d'autres en grand nombre disparaissent. Est-ce étonnant ? Si par une mutation génétique notre *système nerveux autonome changeait brutalement de configuration et de performances*, ce serait à coup sûr la mort pour une grande partie de l'humanité et une adaptation darwinienne prenant quelques dizaines de milliers d'années, pour les survivants. Et pourtant, c'est ce qui se passe pour les organismes, les entreprises en premier lieu, mais pas seulement. Le plus étonnant est que les anticipations sur la viabilité des organismes plongés dans ces tempêtes soient aussi peu développées. Rétrospectivement, que les effets d'une pandémie, somme toute assez ordinaire, n'aient pas été anticipés semble inconcevable. Pourtant les activités de pointe, aéronautique, automobile, services ne manquent pas de managers formés dans les meilleurs établissements d'éducation. Comment est-il possible qu'autant d'organismes se retrouvent en état de famine ?

Les perspectives

Une succession de dispositifs mis en place avec l'objectif de s'alimenter aux sources les plus faciles conduit inexorablement l'organisme vers des formes chimériques d'organisation et in fine vers sa disparition. Renault, pour prendre un cas connu, a voulu s'étendre et s'allier pour s'approvisionner en main-d'œuvre à bas coût et pour absorber des savoir-faire. Seulement, maintenant, qui peut dire où est situé Renault en cette année 2020, où sont les lieux de décision, à Boulogne-Billancourt, à Rotterdam, à Tokyo, à Turin? comment les approvisionnements des composants sont-ils assurés, quelles sont les conséquences de ruptures éventuelles des approvisionnements ? Une chimère est-elle gouvernable même par les esprits les plus brillants ?

Nous pouvons nous poser la question : ne doit-on pas être exigeant collectivement, culturellement, quant aux configurations des organismes que nous créons surtout ceux incluant des biens communs

comme ceux de la santé. Ceci peut apparaître quelque peu cérébral mais, quand on y regarde de près, une demande citoyenne forte émerge pour produire localement, échanger en circuits courts, partager les connaissances, respecter les écosystèmes... En fait, créer, s'environner d'organismes à représentation humaine est un défi majeur à relever particulièrement pour les générations pleinement actrices.

Du même auteur

Michel Lefebvre avec **Mickaël Bardonnnet** et **Pierre Mongin** , *Les organisations bienfaitantes*, ADICE-édition, 2016.

Michel Lefebvre, *Dynamique de la Bienveillance*, ADICE-édition, 2013.

Michel Lefebvre, *Ecopoids Egopoids*, ADICE-édition, 2009.

Michel Lefebvre avec **Yvonne Mignot-Lefebvre**, *Les Enseignements supérieurs aux États-Unis / France, Europe : le décrochage*, ADICE-édition, 2003.

Michel Lefebvre avec **Yvonne Mignot-Lefebvre**, *Les patrimoines du futur, les sociétés aux prises avec la mondialisation*, L'Harmattan, 1995.

Michel Lefebvre, avec **Yvonne Mignot-Lefebvre**, *La Société combinatoire, réseaux et pouvoirs dans une économie en mutation*, L'Harmattan, 1989.

NeuroSciences & Sociétés Plurielles

Les neurosciences apparaissent complexes et inaccessibles pour beaucoup car il s'agit d'une discipline trop souvent perçue comme réservée à des initiés. Or, ce champ de connaissances, qui touche à l'intimité de chacun d'entre nous, est l'un des plus exploités spontanément, intuitivement, empiriquement, politiquement, artistiquement...

Et si finalement les neurosciences permettaient de comprendre non seulement les comportements des individus mais aussi d'analyser les sociétés et les organismes pluriels qui nous entourent : entreprises, administration, état... ?

Chaque individu recherche la satisfaction de ses besoins fondamentaux physique et psychiques pour tenter d'atteindre une situation d'équilibre et autonomie. Pour y parvenir, notre corps met en œuvre un grand nombre de mécanismes de défense et des mécanismes cognitifs complexes. Qu'un seul de ses besoins ne soit pas comblé ou qu'il soit entravé, comme dans les situations d'handicap ou de maladies, et notre organisme se met en marche pour tenter de rétablir l'équilibre, notamment via un système cognitif complexe.

Et si, nos sociétés plurielles fonctionnaient de manière analogue ? En établissant des liens avec la philosophie, la psychologie, la sociologie, l'histoire ou le droit, l'auteur explore un chemin original en proposant une approche systémique et analogique pour décrypter le fonctionnement de notre société mais aussi ses dérapages et ses dysfonctionnements.

L'approche via les neurosciences s'avère riche et fructueuse car elle permet de comprendre aussi comment les systèmes de régulation peuvent être dépassés et cessent de jouer leur rôle pour aboutir à des sociétés devenues trop complexes où les besoins et les finalités deviennent illisibles.

Le livre, jalonné de nombreux exemples, revient sur la nécessité d'une vraie révolution cognitive où individus et sociétés doivent comprendre et se saisir de ces mécanismes pour promouvoir la bienveillance dans les organisations sociales en respectant les singularités mais aussi pour relever un défi majeur pour les années à venir : faire concilier notre nature humaine et les ressources fragiles de notre planète.



L'ouvrage, outre des références bibliographiques très accessibles, constitue en lien avec **La Plateforme Stevenson**, un véritable portail sur les connaissances et les ressources organisationnelles liées à la satisfaction de nos besoins fondamentaux.

Les travaux sont menés au sein d'un réseau interdisciplinaire de professionnels et d'acteurs de terrain.

Michel Lefebvre, Auteur, Consultant, Fondateur d'une société d'ingénierie des systèmes d'information (ACET). Avec la collaboration de Dominique Blanchard, consultante, et Yvonne Mignot-Lefebvre, sociologue

Préface : **Gilles Van Der Henst**, Président du Groupe des Papillons Blancs de Cambrai.

24 € TTC France

ISBN 978-2-915425-10-9

ADICE-édition



9 782915 425109

