

## UN CERVEAU, COMMENT ÇA MARCHE ?

Je n'ai évidemment pas la prétention de répondre en deux coups de cuiller à pot à cette question qui préoccupe (et parfois divise, d'ailleurs) les plus grands savants depuis que l'homme se pose des questions sur lui-même. Pourtant, il faut bien, quand on se pose des questions sur les troubles neuropsychologiques, avoir une petite idée sur ce qui se passe dans la boîte à idées. C'est ce que ces lignes vont tenter de faire très modestement.

### **Une machine à traiter l'information**

Notre cerveau, c'est une machine qui **traite l'information**, toutes sortes d'informations: où suis-je, quel temps il fait, où y a t il à manger, fait-il chaud ? Fait-il froid ? Ya-t-il un danger ? Comment y faire face ? Que veut me faire comprendre mon voisin ? Est-il amical ou hostile ? Dans quelle position est mon corps ? Ai-je les mains tournées vers le haut, vers le bas ? Mon corps a-t-il assez d'eau, faut-il boire ? Ou trop, faut-il éliminer ?... Liste évidemment très loin d'être exhaustive !

Traitement de l'information qui doit déboucher sur l'élaboration de comportements, de réactions... Une multitude de tâche, donc, extrêmement complexes et variées.

### **Un fonctionnement qui s'est construit tout au long de l'évolution**

Quand je regarde la grenouille qui coasse sur une feuille de nénuphar, le lézard qui paresse sur le mur ensoleillé, le poulet que j'envisage de faire rôtir, le lapin qui mitonnera bientôt en civet ou l'agneau qui gambade dans le pré, j'ai conscience que mon cerveau est nettement plus développé que celui de ces braves bestioles que je considère avec un brin de condescendance. Quant au ver de terre, n'en parlons pas. Ça a un cerveau ces bêtes là<sup>1</sup> ?

Pourtant, j'ai tort de me prévaloir de ma supériorité. Toutes ces bestioles sont, comme moi, le fruit d'une évolution à partir des bactéries primitives de la terre d'il y a quelques centaines de millions d'années. Evolution qui s'est faite en rajoutant sur le ganglion et les métamères (qu'est-ce que c'est, ce gros mot ? Patience, l'explication viendra) de l'ancêtre dont le ver de terre est un témoin actuel, des structures diverses et variées permettant progressivement toute la finesse de sensations et de réactions que connaît l'homo sapiens sapiens, dont nous sommes l'actuel (et provisoire ?) représentant. **Mais** il reste dans notre cerveau des traces très repérables de la façon dont fonctionne le cerveau du lézard, celui de la grenouille, ou celui du lapin.

Un exemple : je me balade en forêt, et au détour d'un sentier, un objet attire mon attention. Une fraction de seconde, je ne sais pas s'il s'agit d'une branche ou d'un

---

<sup>1</sup> Un cerveau tel que nous l'entendons, peut-être pas, mais tout de même des ganglions qui en sont la toute première ébauche.

serpent. Mon réflexe est de marquer une pause. Puis, en regardant mieux, je vois que c'est une branche, et je continue mon chemin. Pourtant, je ressens quelques instants les effets de la décharge d'adrénaline, alors qu'une branche ne mérite pas une telle décharge d'adrénaline ! Que s'est-il passé ? Une partie de mon cerveau a réagi sous forme d'alerte, et déclenché le plan rouge à la vue de cette branche serpentiforme. Cette partie de mon cerveau, elle fonctionne à peu près comme le cerveau de la grenouille. C'est ce qui me reste du temps où nos lointains ancêtres étaient à peu près au même stade de développement que la grenouille ou le lézard. Si j'en étais resté à ce stade d'évolution, un réflexe de fuite se serait déclenché, et je n'aurais jamais su ce que c'était au juste. Mais avec l'évolution, d'autres structures se sont développées, qui ont freiné cette première réaction. Mon cerveau, disons "de lapin" prend le temps de reconnaître "c'est dangereux ou pas" avant de décider la fuite, ou au contraire une exploration plus avant. Mais sans doute sans vraiment conceptualiser la chose "branche" ou "Serpent". Mon cerveau de primate, lui, va conceptualiser, et décider de poursuivre la promenade si c'est une branche, d'être plus circonspect si c'est un serpent. Et mon cerveau d'homo sapiens sapiens, lui, va pouvoir **nommer** "branche" ou "serpent", et même dans ce dernier cas, si je n'ai pas trop la trouille de ces bêtes là, il va pouvoir tenter de savoir si c'est une vipère aspic, péliade, une couleuvre ou un simple orvet, (qui comme chacun sait n'est pas un serpent, mais un lézard), et décider de la conduite à tenir.

Tout cela pour attirer votre attention sur un premier point : tout au long de l'évolution qui a conduit de la bactérie à l'homme, la nature a inventé des solutions en matière de cerveau, des solutions de plus en plus élaborées, **qui n'ont pas supprimé les solutions du stade précédent**, mais se sont superposées à elles en les modifiant profondément. Il y a donc ainsi tout un jeu de réactions plus ou moins rapides entre les différentes parties de notre cerveau, qui sont soit freinées, ou même bloquées, soit au contraire utilisées pour se potentialiser. On voit déjà que ça ne fonctionne pas comme un ordinateur !

**Premiers points à retenir, donc:**

1. Notre cerveau est constitué de structures différentes, qui se "superposent" en quelque sorte, et qui interagissent entre elles.
2. Ces structures sont plus ou moins "primitives" au regard de notre évolution. Grosso Modo, on peut dire que les plus primitives régissent les fonctions les plus vitales (respirer, manger, boire, se reproduire, échapper au danger, etc..).
3. Ces structures ne traitent pas l'information de la même manière. Certaines la traitent de manière fruste et rapide, d'autres de manière plus élaborée, mais généralement plus lente.
4. Les interactions entre ces structures sont souvent réglées par des phénomènes de potentialisation ou d'inhibition.

J'attire particulièrement votre attention sur le point n°4, car l'équilibre délicat des potentialisations et des inhibitions va être particulièrement crucial. Beaucoup d'opérations effectuées par notre cerveau reposent en effet sur un "timing" extrêmement délicat dans la mise en œuvre des opérations mentales. Quand il y a des bogues dans ce timing, c'est cause d'ennuis plus ou moins sérieux qui peuvent aller par exemple de la simple maladresse à des désordres moteurs plus gênants.

Un autre point important, c'est que cette superposition de systèmes de traitement de l'information fait qu'il y a redondance: Plusieurs structures traitent la même information, de manière un peu différente, plus ou moins élaborée, plus ou moins rapide, mais en cas de défaillance d'une de ces structures, pour des raisons diverses, d'autres peuvent prendre le relais.

C'est un peu comme lorsqu'on doit faire un parcours en voiture et que l'autoroute est coupé, on peut prendre des nationales, voire des départementales. On y arrivera, mais cela prendra plus de temps, demandera plus d'attention, on aura plus de risques de se perdre, et on risque de rater des rendez-vous. Une personne chez qui une des structures les plus performantes fonctionne mal se trouve en difficulté au milieu des personnes chez qui ça fonctionne bien. Elle va essayer d'arriver au même résultat en mobilisant les structures un peu moins performantes (les "nationales" et les "départementales"), elle y arrivera, mais cela lui demandera beaucoup plus d'efforts (d'**attention** en particulier, et de **mémoire**), plus de temps (elle paraîtra lente), et parfois ne parviendra pas au résultat à temps pour participer à la vie du groupe (il ratera le rendez-vous), ou parviendra à un résultat jugé médiocre, après avoir déployé plus d'efforts que n'importe qui.

### Le Neurone, une "brique" formidable

Chez tous les êtres organisés, du ver de terre à l'homme en passant par la mouche, l'ornithorynque, le dauphin ou l'éléphant, la "brique" du système nerveux est une cellule très particulière, qu'on appelle le "neurone". Notre système nerveux comporte des milliards de ces petites usines à fabriquer l'information et la communication. Ils ont des formes et des spécialités diverses, certains réagissent à la lumière, d'autres à la pression, aux vibrations... ou tout simplement aux informations que leur ont données d'autres neurones. Mais tous

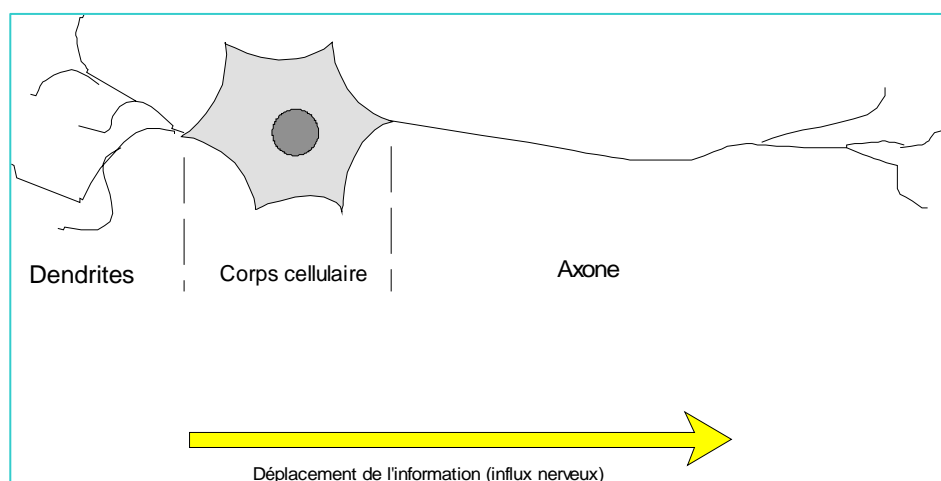


Figure 1

ont les mêmes caractéristiques: un corps cellulaire (qui peut avoir des formes extrêmement variées), une porte d'entrée, qui peut être très ramifiée (les dendrites) ou au contraire directement sur le corps cellulaire comme pour les

cellules visuelles, une porte de sortie, avec un "fil conducteur" qui peut porter le message très loin, l'axone, lui-même souvent très ramifié.

Le message (l'information) parcourt toujours le neurone dans le même sens, des dendrites vers l'axone. Nous possédons dans notre système nerveux plusieurs milliards de ces petits ordinateurs, branchés les uns avec les autres, chacun pouvant avoir plusieurs milliers de connexions avec ses voisins. C'est dire le fouillis inextricable que c'est dans certains coins de notre cerveau ! Ce qu'on repère le mieux, ce sont les "câbles" formés par les axones des différents neurones réunis sous la même gaine, un peu à la manière d'un fil électrique, et qu'on appelle les "nerfs". Ils peuvent parcourir des distances importantes dans notre corps. Ils apportent au cerveau les informations sur ce qui se passe dans le reste du corps, et apportent en retour les ordres envoyés par notre cerveau aux muscles, et aux différents organes.

J'ai parlé de "câble" à propos des nerfs, et comparé à des fils électriques. Mais la comparaison n'est pas très fameuse. Un fil électrique conduit l'électricité à 300000 km/s et dans n'importe quel sens. L'influx nerveux, lui, même s'il a des manifestations électriques qui permettent de le mesurer, est d'une toute autre nature, et fait intervenir des processus physico-chimiques trop compliqués pour qu'on s'y attarde ici. Il suffit de savoir trois choses:

- La transmission se fait dans un seul sens : du corps cellulaire vers l'axone
- Elle est infiniment moins rapide que le déplacement du courant électrique (quelques mètres par seconde seulement, ce qui d'ailleurs, nous le verrons, est à la fois la force et la faiblesse de notre système nerveux)
- Et la "prise de courant" entre deux neurones n'a rien à voir avec la bête prise de courant électrique : c'est une véritable usine chimique qui permet la transmission des messages de façon très modulée, et dans des conditions très spéciales.

Le message nerveux ne se déplace pas très vite, nous l'avons vu, en raison du mode de transmission - on parle d'une "onde de dépolarisation" si vous voulez briller en société ! - et cela peut être gênant lorsqu'il y a du chemin à parcourir, par exemple pour transmettre des informations d'un organe éloigné. Alors, la nature a inventé un perfectionnement au système : certains neurones ont leur axone entouré d'une drôle de gaine isolante, un peu à la façon d'un chapelet de saucisses. On appelle ça la "gaine de myéline". Cette gaine est blanche, et quand on voit un paquet de ces neurones myélinisés, on voit de la "substance blanche", contrairement à la "substance grise" lorsque les neurones ne sont pas myélinisés. Dans ces neurones, au lieu de suivre père toute la longueur de l'axone, l'onde qui est porteuse du message saute d'un nœud à l'autre, et ça gagne un temps fou. Belle invention, mais il y a le revers de la médaille: dans un certain nombre de maladies, cette gaine de myéline dégénère, et la transmission se fait mal. Comme beaucoup de fibres motrices font partie de cette "substance blanche", cela se traduit souvent par des paralysies entre autres. Quand vous entendez

parler de "leucodystrophie", par exemple, c'est généralement que la maladie attaque cette substance blanche (leukos veut dire blanc en grec).

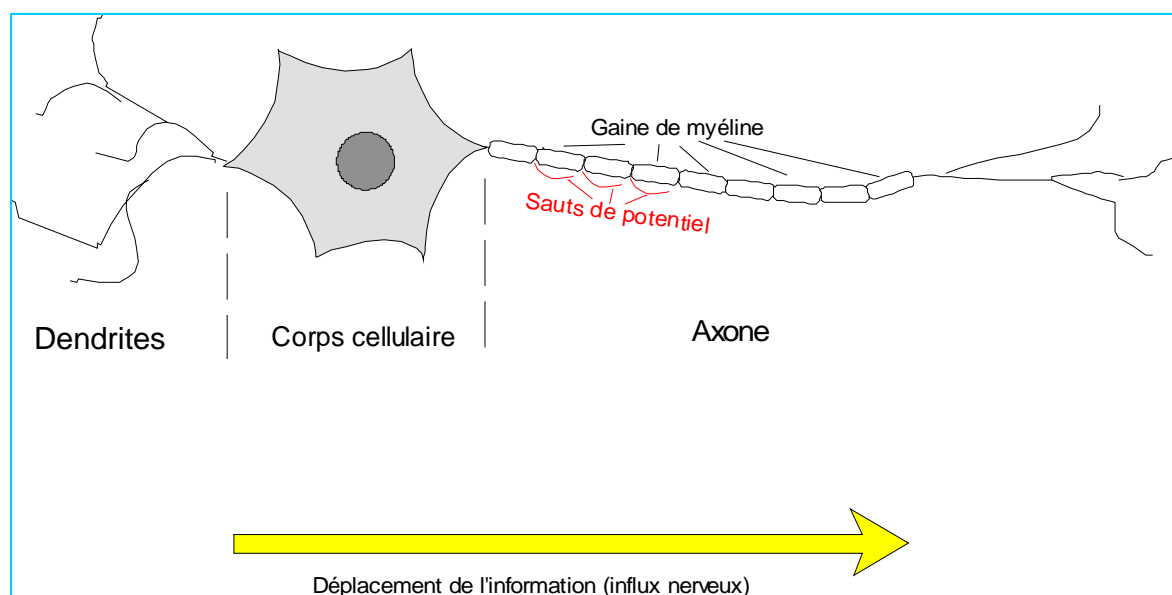
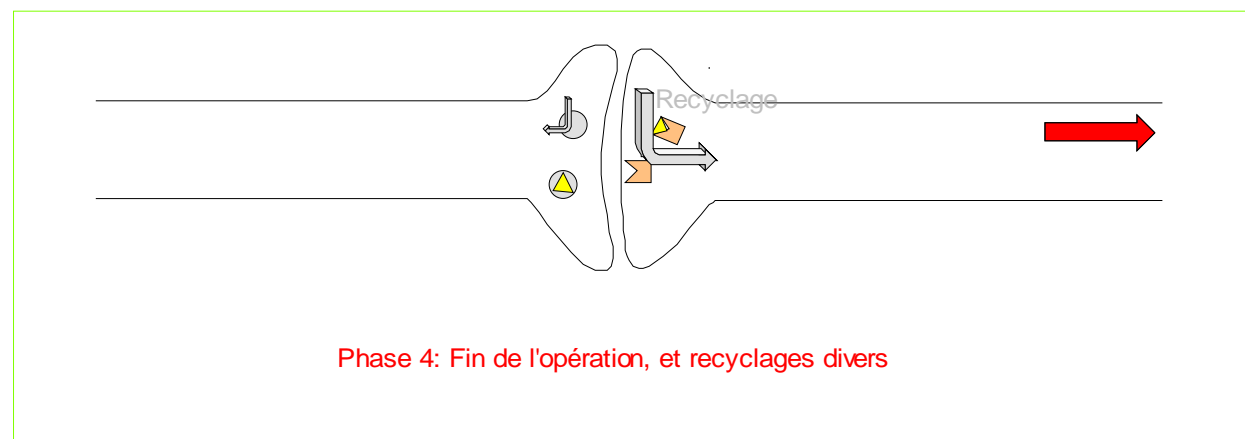
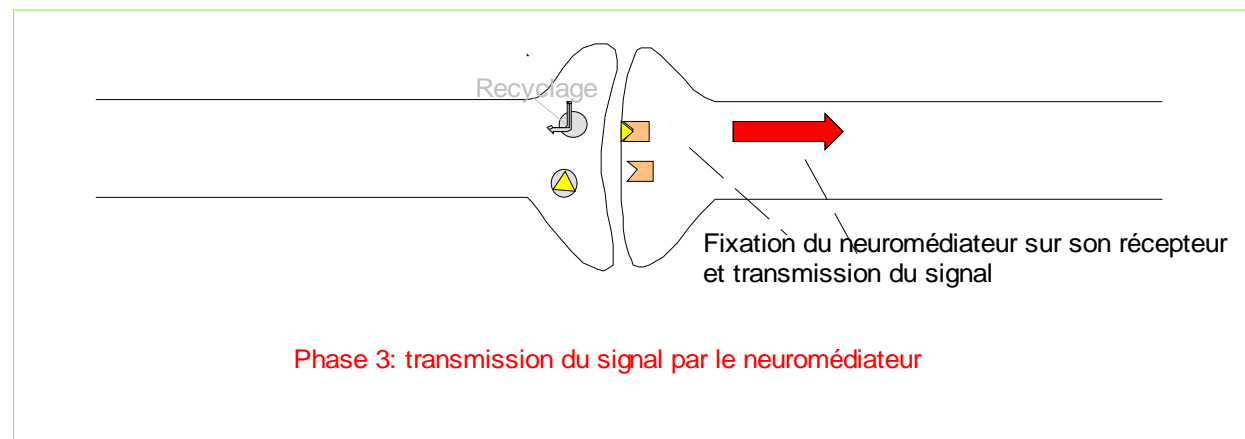
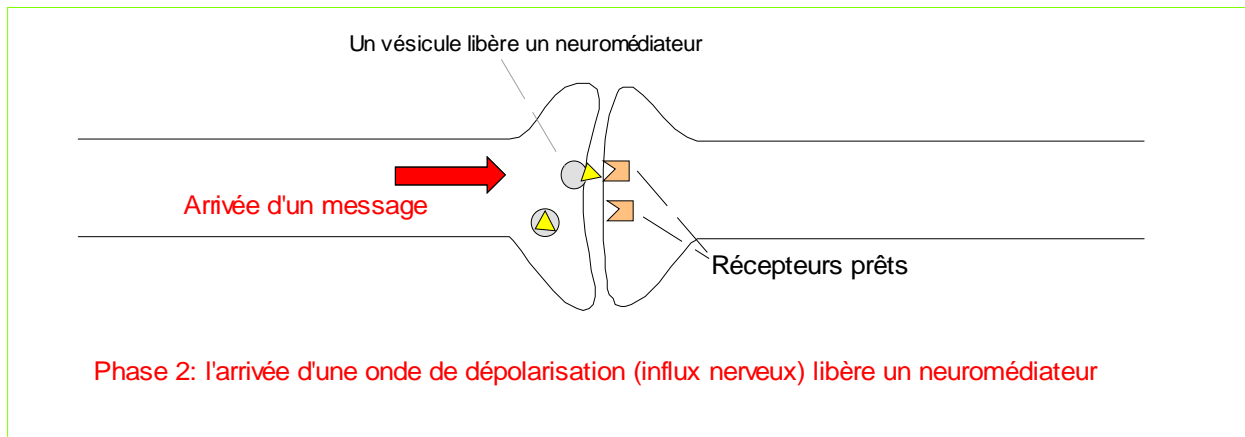
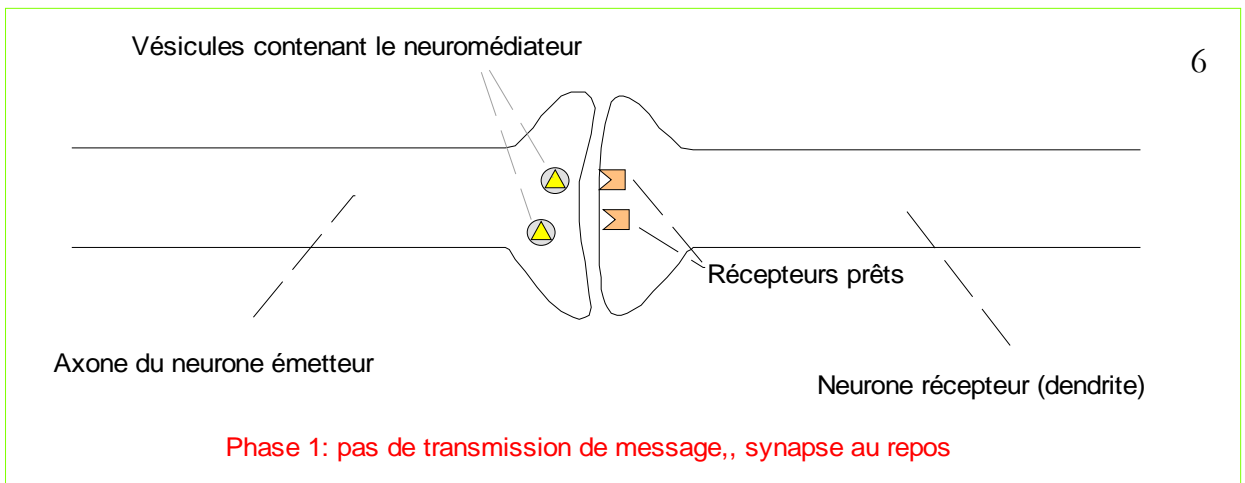


Figure 2

### Une drôle de prise de courant!

La « prise de courant » qui permet à deux neurones de communiquer s'appelle une **synapse**. C'est une espèce de tout petit bouton réunissant les membranes des deux neurones (la membrane du petit bouton terminal de l'axone émetteur, et celui de la dendrite du neurone récepteur). Quand il veut envoyer un signal, le premier neurone (le neurone émetteur) produit une substance chimique qui s'appelle un neurotransmetteur (il y en a plusieurs sortes, et qui envoient des messages un peu différents, en plus !). Le neurone qui reçoit ce neurotransmetteur (neurone récepteur) fait ce qu'il a à faire de cette information, et envoie à son tour les informations nécessaires au voisin. Mais voilà, ce neurotransmetteur, substance chimique, s'il reste à se balader dans la synapse, il risque de redonner l'information une deuxième fois, voire une troisième ou une quatrième, et ça va parasiter tout le système ! Alors lorsqu'il a rempli sa mission, il est récupéré, et recyclé. Chaque synapse, chaque petit bouton de communication entre les neurones, est donc une usine chimique extrêmement compliquée.

Et pour qu'elle fonctionne, il faut du temps, oh ! très peu, ça se compte en millièmes de secondes, mais comme il y en a beaucoup en jeu pour traiter une information, ça finit par prendre un peu de temps. Et pour un peu que, dans une partie du cerveau, les synapses mettent quelques millièmes de secondes en plus ou en moins pour fonctionner, ça peut dérégler un geste qui doit être parfaitement calibré.



**Figure 3**  
**La "prise de courant" neuronale (synapse)**

Bien sûr, tout cela est très simplifié. D'autre part, j'ai parlé d'un neuromédiateur, en général, mais en réalité, il existe plusieurs sortes de neuromédiateurs (noradrénaline, acétylcholine, dopamine etc...) qui ont des actions différentes, et parfois opposées. De plus, le neurone peut être connecté à plusieurs milliers d'autres, et de ce fait le signal qu'il délivrera au bout du compte sera extrêmement complexe. On comprend qu'un déséquilibre dans ce fonctionnement délicat, même minime (ce que j'appellerai par la suite un "grain de sable") puisse avoir des conséquences importantes.

**A retenir donc, de tout cela :**

1. Les communications nerveuses **prennent du temps**. Et ce temps, nous le verrons plus loin, a une importance considérable dans le traitement de l'information.
2. Les communications nerveuses ne sont pas seulement quantitatives, comme dans un ordinateur où une charge électrique ne peut être que positive ou négative,
3. Mais elles sont également qualitatives: suivant le neuromédiateur mis en jeu, l'effet sur le traitement de l'information sera différent.

**Où il est question de réflexe...**

Attention ! Je ne parle pas là des "réflexes" qu'on acquiert en apprenant à conduire une voiture, et qui ne sont pas à proprement parler des réflexes, mais en fait des **apprentissage automatisés**, nous y reviendrons.

Mais imaginons que par inadvertance, vous mettiez un doigt dans la prise de courant. Point n'est besoin pour le retirer de vous dire : "voyons, voyons, j'ai le doigt dans la prise, il faut le retirer en vitesse": le mouvement de retrait de votre bras a été automatique, ultra rapide, et s'est sans doute produit avant même que l'avertissement douloureux ne soit parvenu à votre cerveau. C'est au niveau de votre colonne vertébrale que la "décision" s'est prise. Car l'arrangement le plus simple qu'on puisse avoir d'un système nerveux serait celui-là : un neurone sensible à la douleur, directement relié à un neurone qui commande un mouvement de retrait.

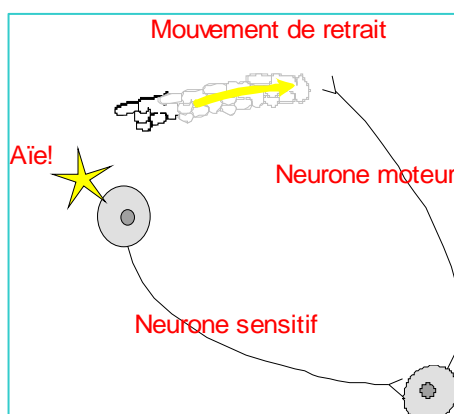


Figure 4

Bon, ça marche, mais ça manque sérieusement de finesse: un tel système fonctionne en tout ou rien, qu'il s'agisse d'un effleurement ou d'une agression

forte, la réaction est à peu près la même. Ah! Si on avait une étape qui apprécie l'intensité du stimulus !...

Bon, ça marche déjà mieux. C'est encore très fruste, mais enfin ça fonctionne. C'est ce qu'on appelle un "arc réflexe". A ce stade, on est bien loin d'un comportement élaboré, pourtant, c'est une base intéressante.

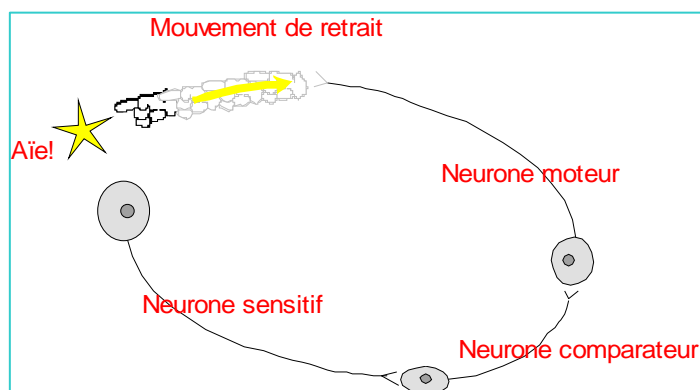


Figure 5

Je vous parlais tout à l'heure du ver de terre. Quand j'étais étudiant, on nous avait fait faire une expérience dont l'intérêt pour un futur psychologue m'avait sur le moment laissé passablement perplexe : on devait couper un ver de terre en deux, et relier les deux parties qu'on venait de couper par un fil. On nous faisait observer que, passée l'agitation provoquée par l'opération, le ver de terre continuait de progresser à peu près comme si de rien n'était : à l'état naturel, la contraction de chaque anneau de la bestiole entraînait la contraction de l'anneau suivant. Quand on remplaçait le lien charnel par le fil, la chaîne des contractions n'était pas modifiée. Tout ça pour montrer que chaque anneau fonctionnait de manière plus ou moins autonome. Ce qu'on appelle un "métamère", et voilà l'explication de mon gros mot de tout à l'heure.

Ceci dit, mon ver de terre, si on le met (sans le couper en deux) dans un labyrinthe avec deux voies, l'une qui conduit vers une bouse de vache et l'autre vers une décharge électrique, il apprend très vite quelle voie il vaut mieux choisir. Il y a donc bien une sorte de "cerveau" qui conduit les contractions de ses métamères plutôt dans la direction souhaitable.

Vous devez commencer à vous demander, là, où on va, et pourquoi je vous raconte des histoires de ver de terre, alors que vous attendez des explications sur notre psychologie humaine. C'est que si, bien sûr, nous ne sommes pas faits d'anneaux qui se refilent la consigne pour ramper plutôt vers la bouse de vache que vers le choc électrique, nous avons eu dans un lointain passé (quelques millions d'année au moins), un ancêtre qui en était là. Et il nous a laissé en héritage une certaine forme d'organisation métamérique.

Il faut à tout prix oublier l'idée d'un système nerveux avec une unité centrale -le cerveau- qui commanderait tout de manière souveraine, et par laquelle tout passerait. Tout au long de notre colonne vertébrale, existent des connexions comparables à l'arc réflexe de la figure 5, mais en bien plus complexes, avec



beaucoup plus de neurones en jeu, et surtout qui ne fonctionnent pas de manière indépendantes. Tout au long de notre colonne vertébrale, partent les nerfs qui vont assurer l'échange d'informations avec nos bras, nos jambes, nos viscères, etc... Au niveau où partent ces nerfs, la moelle épinière est souvent renflée, et on s'aperçoit qu'il existe tout un câblage entre les neurones sensitifs, ceux qui apportent les informations, et les neurones moteurs, ceux qui vont régler la tension des différents muscles, ainsi que les neurones du système sympathique, qui règlent, eux différentes fonctions vitales (digestion par exemple...). Même si, après un accident, par exemple, notre cerveau se trouve déconnecté de notre moelle épinière, ces fonctions vitales peuvent continuer d'être assurées: la respiration continue, la digestion continue. Par contre, on ne peut plus percevoir ce qui se passe au niveau de nos mains, nos bras, nos jambes, ni contrôler la motricité de ces membres. Il y a donc, à différents niveaux de notre moelle épinière, des centres de régulation qui codent différentes réactions, différents mouvements automatiques. Ces centres sont sous le contrôle de notre cerveau, mais peuvent parfois (cf l'exemple du doigt dans la prise) générer des comportements relativement organisés.

Lorsque chez un animal on déconnecte le cerveau de la moelle épinière, ses pattes peuvent, sous certaines stimulations, reproduire de manière automatique les mouvements de la marche. Ce qui montre bien que ces mouvements sont codés au niveau de la moelle. Par contre, il ne peut plus utiliser ces capacités de marche automatique pour opérer un déplacement intentionnel.

Chez l'être humain, on ne s'amuse pas bien entendu à faire des expériences semblables, mais on a une certaine confirmation que cela se passe de la même manière. Lorsqu'un bébé naît, en effet, son système nerveux n'est pas achevé, en particulier, toutes les voies nerveuses qui permettront à son cerveau de contrôler les différents étages ne sont pas encore fonctionnelles. Mais les étages sont en place. Quelques exemples:

- Le bébé respire, même s'il est bien incapable de retenir son souffle, ou d'accélérer volontairement son rythme respiratoire comme il pourra le faire plus tard.
- Le bébé se nourrit. De façon réflexe au départ : incapable de mastiquer des aliments, et de déglutir un bol de nourriture solide, la tétée se déclenche presque automatiquement au contact du bout de sein ou de la tétine du biberon. Au fur et à mesure que le contrôle de ce réflexe s'établit, il apprendra à l'inhiber pour, par exemple, prolonger intentionnellement le contact avec Maman, ou même la faire enrager quand il s'apercevra qu'il a un certain pouvoir sur elle !
- Le bébé évacue ses déchets organiques, de façon totalement automatique au début. Pas besoin d'insister, mais nous allons revenir tout de suite sur ce point
- Le bébé, les premiers jours, présente lorsqu'on le met "debout" un réflexe de marche : les mouvements de la marche sont donc bien pré-câblés. Ce réflexe va s'estomper au fur et à mesure que son cerveau va prendre le contrôle de sa moelle épinière, mais il est très probable que lorsqu'il apprendra un peu plus

tard à marcher, son cerveau se servira de ce pré-câblage pour construire la marche intentionnelle.

Sans doute y a-t-il, dans tous ces pré-câblage à différents étages de notre moelle épinière, beaucoup de mouvements élémentaires automatiques pré-codés, qui seront réutilisés ensuite pour l'apprentissage de tous les mouvements volontaires, qu'il s'agisse de la marche, de la course, de la tenue d'une petite cuillère ou même plus tard de l'apprentissage de l'écriture. Vous commencez à voir où je veux en venir.

Résumons:

- Il existe à différents niveaux de notre moelle épinière des modules pré-câblés, capables d'effectuer un certain nombre d'opérations plus ou moins réflexes. Et stéréotypés
- Progressivement, au cours de notre développement, notre cerveau a pris le contrôle de ces modules, les modifiant profondément, et les assouplissant pour les utiliser dans des opérations intentionnelles.

### **Prenons un exemple: l'apprentissage de la propreté.**

Cet exemple va nous permettre d'approcher certains des problèmes qui se posent aux enfants victimes de certains accidents du développement (Infirmités Motrices Cérébrales, Spina Bifida...)

1. Le réflexe d'évacuation : Chez le bébé, le module d'évacuation réflexe fonctionne généralement à merveille : les sphincters anal et urétral ont normalement un tonus qui les maintient fermés. Lorsque la pression d'urine ou de matière fécale sur ces sphincters atteint un certain seuil, l'ouverture réflexe se déclenche, avec une contraction de la vessie ou de l'ampoule rectale, et l'évacuation se produit. La volonté du bébé n'a aucune part dans ce processus, qui se fait de manière mécanique. Tout se décide à l'étage lombaire de la moelle épinière.
2. Progressivement, les relations entre les différents étages de la moelle épinière s'établissent. Lorsque le réflexe d'évacuation intervient, différentes manifestations, généralement très vite repérées par les parents l'accompagnent : l'activité du bébé s'arrête, ou du moins se ralentit, et des crispations des membres ne laissent aucun doute à l'entourage sur ce qui se passe dans ses couches. On interprète souvent en disant qu'il "pousse". Ça ne veut pas dire qu'il soit encore capable de contrôler tout cela, tout au plus a-t-il une certaine sensation, mais ce n'est pas sûr : un phénomène de diffusion d'un niveau métamérique à l'autre peut à lui seul expliquer ce qui se passe à ce moment là : les relations entre les différents niveaux proches de la moelle sont établies, mais ça ne monte pas encore tout à fait jusqu'au niveau conscient.
3. Petit à petit, un contrôle cérébral va se mettre en place. Bébé commence à avoir une **sensation** de ses sphincters, et pouvoir **inhiber le réflexe** d'évacuation. Oh ! Pas longtemps, et pas toujours. Tout au plus peut-il

retarder l'opération. Les mères vigilantes savent bien qu'elles n'ont à ce stade qu'une chance sur deux d'intervenir à temps. Remarquez bien que le réflexe est toujours là, simplement, il passe sous contrôle.

4. Au fur et à mesure que le système nerveux central du bébé gagne en maturité, ses capacités de maîtriser le déclenchement du réflexe d'évacuation augmentent. Il en fait d'ailleurs généralement grand usage, pas forcément dans le sens souhaité par ses parents ! Mais, à cette époque, ses capacités à fixer son attention sont encore assez faibles, et surtout, si son attention est fixée sur une activité, il a du mal à prendre en compte d'autres stimulations. On sait que les bébés à ce moment, s'ils sont capables de demander parfois le pot, négligeront complètement de s'en occuper si leur attention est engagée dans un jeu passionnant. Ils ne sont pas encore capables d'attention partagée. Et la nuit, les sensations envoyées par les sphincters ne sont pas encore assez puissantes pour entraîner le réveil.
5. Enfin, le contrôle conscient du réflexe d'évacuation se met en place. Mais il reste longtemps fragile. En particulier, lorsqu'une pression sur la vessie ou l'ampoule rectale vient augmenter brutalement la pression sur les sphincters, l'enfant ne peut pas forcément inhiber le déclenchement du réflexe. C'est ce qui peut se passer par exemple lorsqu'il y a un bruit très fort qui provoque une crispation des muscles de la ceinture abdominale, ou un fou rire par exemple.

Même nous, adultes, lorsque nous décidons d'évacuer urine ou fèces, nous ne faisons rien d'autre que de libérer le réflexe d'évacuation. Nous ne décidons pas souverainement d'ouvrir nos sphincters comme on décide de lever le bras. D'ailleurs, lorsque le réflexe est lancé, il n'est pas forcément aisé de le stopper ! On ne s'arrête pas d'uriner comme ça, à volonté !

J'ai choisi cet exemple, malgré sa trivialité, pour illustrer mon propos pour plusieurs raisons : d'abord, il montre bien comment se construit l'architecture de notre système nerveux, par établissement de contrôles de plus en plus élaborés qui utilisent des modules automatiques innés, assez frustes en eux-mêmes, mais qui, bien contrôlés, peuvent permettre un comportement élaboré. Ensuite, les psychanalystes ont montré combien l'aspect émotionnel qui entoure ces apprentissages pouvait peser sur le développement affectif de l'enfant. Il est donc utile de comprendre comment cela s'établit. Enfin, ces apprentissages posent un grave problème dans certains handicaps, en particulier chez les IMC et les Spina bifida. Pour différentes raisons que je détaille ci-dessous, ces jeunes ont d'énormes difficultés (voire des incapacités) à maîtriser leurs réflexes d'évacuation. Et cela, étant donnée l'importance dans la vie sociale de la propreté, est source d'énormes souffrances pour les personnes qui en sont atteintes, et leur entourage. Les personnes qui ont subi une grave lésion de la colonne vertébrale au-dessus des régions lombaires également.

Le "**Spina bifida**" est provoqué par un défaut de fermeture du canal médullaire. Je m'explique : lors de la formation de la colonne vertébrale chez le fœtus, les vertèbres normalement se forment pour entourer la moelle épinière, tissu nerveux particulièrement fragile, et le protéger. Il arrive qu'une vertèbre ne se ferme pas bien, et qu'au moment de la naissance, la moelle épinière mal protégée se trouve plus ou moins gravement lésée. Surtout si on n'a pas repéré le problème avant (ce qui est de plus en plus rare, heureusement). Comme c'est souvent au niveau des vertèbres lombaires que le problème se produit, les enfants porteurs de ce trouble ont souvent des difficultés à contrôler leurs membres inférieurs, et précisément l'évacuation urinaire et fécale.

Les "**Infirmes Moteurs Cérébraux**" (IMC), sont des enfants dont le système nerveux a été lésé au moment de la naissance, un peu avant ou un peu après. Cela peut être provoqué par une grande prématurité, un manque d'oxygène au cours du travail (anoxie), ou une difficulté lorsque le système nerveux se construit chez le fœtus, en particulier pour les neurones qui ont une gaine de myéline (substance blanche) de "trouver" les neurones sur lesquels ils doivent se brancher. Malheureusement, le tissu nerveux, lorsqu'il est lésé, se répare difficilement. Cela provoque chez les IMC des troubles du développement neurologique et neuromusculaire, avec des paralysies dues à la commande des muscles.

Le problème peut se poser à plusieurs niveaux:

- Soit la moelle est lésée au niveau précis où s'établit le réflexe d'évacuation. Dans ce cas, l'évacuation ne se fait pas naturellement, et les risques de lésions rénales ou d'occlusion intestinale sont graves. Il n'y a pas d'autre possibilité alors que de procéder à l'évacuation par des sondages. Cela peut se trouver chez certains spina-bifida, plus rarement dans certaines lésions accidentelles de la moelle épinière.
- Soit elle est lésée au-dessus de ce niveau. Dans ce cas, le réflexe d'évacuation fonctionne, mais le contrôle de ce réflexe ne peut se mettre en place. Le réflexe se déclenche de manière anarchique, et il faut aux personnes porteuses de ce trouble apprendre des techniques permettant de le déclencher (par exemple des percussions sur la vessie, qui provoquent une surpression sur le sphincter, et déclenchent ainsi le réflexe. Ce problème se rencontre chez certains spina bifida, et assez fréquemment chez les personnes dont la moelle a été lésée accidentellement.
- Soit la moelle n'est pas lésée, le réflexe fonctionne donc bien, mais les systèmes de contrôle par le cerveau peinent à se mettre en place. C'est ce qu'on rencontre souvent chez les IMC, pour qui l'apprentissage de la propreté se fait avec retard, et souvent avec difficulté.

Mais vous me direz : bon d'accord, mais quel intérêt pour les personnes qui n'ont pas de lésion, les "dys" de toutes sortes, dont le trouble est tout à fait différent ?

Evidemment, les choses sont plus subtiles. J'ai pris le réflexe d'évacuation comme modèle parce qu'il est bien visible, et aisément compréhensible. Mais regardez un petit bébé. A une certaine période de sa vie, lorsqu'on place l'index sur la paume de sa main, elle se referme sur votre doigt, avec force, ne le lâche plus. Ce qu'on appelle le "grasping réflexe". Petit à petit, son cerveau va, là aussi, prendre le contrôle de ce réflexe, l'inhiber pour qu'il puisse lâcher, le déclencher en l'absence même de stimulation de la paume, bref s'en servir dans les tâches de saisie d'objets. En cas de problème concernant ce réflexe, ou le système de contrôle cérébral de ce réflexe, on pourra voir cet enfant développer sans qu'on sache pourquoi des maladresses, et peut-être des dyspraxies. Nous avons ainsi beaucoup de modules, à des étages différents, qui sont interconnectés, certains innés, d'autres construits petit à petit lorsque nous avons grandi, et si des difficultés surviennent, dans le contrôle de ces modules, ou le timing de leur déclenchement, ça nous causera des ennuis.

Sachant cela, on va pouvoir essayer maintenant de mieux comprendre comment est construit ce cerveau, qui doit donc prendre les rênes de notre comportement.