

Problèmes neuropsychologiques consécutifs à une lésion cérébrale

Introduction au modèle de fonctionnement cérébral de Luria

Document préparé par : Marie Vanier
École de réadaptation, Université de Montréal
Centre de recherche, Institut de réadaptation de Montréal
Avril 2000

MODÈLE DE FONCTIONNEMENT CÉRÉBRAL DE LURIA

(Luria (1973). The Working Brain)

PRINCIPE DE BASE DE L'ORGANISATION DES PROCESSUS PSYCHOLOGIQUES: ORGANISATION PAR SYSTÈMES

Toute activité mentale est un système fonctionnel complexe impliquant un ensemble de structures cérébrales travaillant conjointement, chacune d'elles apportant sa propre contribution au système dans son ensemble.

Ceci implique que le système fonctionnel dans son ensemble peut être perturbé par la lésion d'un grand nombre de régions cérébrales, et aussi que la perturbation est différente selon la localisation de la lésion. Ainsi, chaque région du cerveau impliquée dans ce système fonctionnel introduit son propre facteur particulier essentiel à sa réalisation; la suppression de ce facteur rend impossible la performance normale du système fonctionnel. Dans un cas donné, on doit donc d'abord déterminer **quels facteurs sont impliqués dans l'activité mentale particulière** et **quelles structures du cerveau constituent sa base neuronale**. Ces deux problèmes ne peuvent être résolus:

- qu'en comparant tous les symptômes qui résultent d'une lésion localisée au cerveau (analyse du syndrome) et
- qu'en faisant une analyse détaillée du caractère de la perturbation du système fonctionnel provoquée par les lésions de différentes localisations.

Illustrons ce principe par un exemple. Une lésion au lobule pariétal inférieur de l'hémisphère gauche perturbant l'organisation spatiale de la perception et du mouvement donne invariablement lieu à d'autres symptômes: les patients ne peuvent pas interpréter la position des aiguilles d'une horloge ou se référer sur une carte géographique; ils ne peuvent pas retrouver leur chemin sur l'étage où ils sont hospitalisés; ils ne peuvent résoudre des problèmes arithmétiques simples; ils ont beaucoup de difficulté à comprendre les structures grammaticales impliquant des relations logiques, telles "le frère du père" et le "le père du frère" ou "le printemps après l'été" et "l'été après le printemps" alors que la compréhension de structures grammaticales plus simples demeure préservée. Toutefois, une telle lésion ne perturbe pas des processus tels le discours fluide, la compréhension ou l'exécution de mélodies musicales. Ceci montre que le premier groupe de processus inclut un facteur "spatial" alors que le second groupe de processus n'inclut pas un tel facteur et, par conséquent demeure intact suite à une lésion du lobule pariétal inférieur. L'opposé se produit suite à une lésion du cortex temporal (auditif). Une telle lésion provoque une perturbation de l'organisation de la perception auditive de telle sorte que l'organisation des stimuli acoustiques dans leur structure successive propre devient impossible. Ainsi, les patients sont incapables de reproduire correctement ce qui leur est dit ou d'en retenir des traces. Le discours fluide et la mémoire auditivo-verbale peuvent être très atteints chez ces patients alors que l'orientation spatiale, l'organisation spatiale du mouvement, les opérations mathématiques et la compréhension des relations logico-grammaticales demeurent préservées.

Cet exemple illustre une analyse des changements dans le comportement consécutif à une lésion cérébrale, c'est-à-dire une **analyse de syndromes**. Il montre aussi que toute région lésée au cerveau perturbe le fonctionnement de certains processus psychologiques tout en épargnant d'autres processus, ce qu'on appelle le **principe de double dissociation de fonction**.

Cet exemple indique donc que l'analyse du syndrome ainsi que l'examen des phénomènes de "double dissociation" résultant de lésions cérébrales focales peuvent apporter une contribution importante à l'analyse de la structure interne des processus psychologiques eux-mêmes et permettre d'identifier les facteurs impliqués dans un groupe de processus mentaux et non dans un autre en montrant que:

1. **des processus psychologiques en apparence identiques peuvent être distingués,**
2. **des formes en apparence différentes d'activité mentale peuvent être réconciliées.**

L'argument 1 peut être illustré par l'exemple suivant. Pour un observateur non averti, l'audition musicale et l'audition de la parole peuvent sembler deux versions du même processus psychologique. Toutefois, l'observation de patients présentant des lésions temporales focales montre que la destruction de certaines parties de la région temporale gauche provoque une perturbation marquée de l'audition de la parole (la discrimination entre des sons linguistiques semblables est impossible) alors que l'audition musicale est préservée. Ceci implique que des processus mentaux en apparence semblables tels l'audition musicale et l'audition de la parole non seulement incorporent différents facteurs mais aussi dépendent du fonctionnement de régions différentes du cerveau.

L'argument 2 a été illustré par l'exemple déjà mentionné d'activités en apparence différentes mais incorporant toutes le facteur "spatial".

On constate donc que toute activité mentale complexe est un système fonctionnel pouvant être perturbé dans ses différentes composantes et affecté par des lésions cérébrales de différentes localisations (bien qu'affecté différemment selon la localisation). L'analyse du syndrome et l'étude des phénomènes de "double dissociation" constituent une méthode nous permettant de nous approcher d'une description adéquate des facteurs composant une activité mentale et ainsi découvrir de nouvelles voies pour l'analyse de la structure interne des processus mentaux.

Toutefois, l'utilisation adéquate de cette méthode est possible seulement si on résiste à la tentation de rechercher la localisation des processus mentaux dans le cerveau et si on lui substitue l'analyse de comment l'activité mentale est altérée suite à différentes lésions focales et quels facteurs sont introduits dans la structure et les formes complexes d'activité mentale par chaque système cérébral.

FONCTIONNEMENT CÉRÉBRAL: **LES TROIS UNITÉS DE BASE ET LEUR ORGANISATION HIÉRARCHIQUE**

Comme il a été dit plus haut, les activités mentales ou processus mentaux sont des systèmes fonctionnels complexes qui ne sont pas "localisés" dans des aires restreintes, circonscrites, du cerveau mais s'effectuent par le biais de la participation de groupes de structures cérébrales travaillant conjointement, chacune d'elles apportant sa propre contribution particulière à l'organisation de ce système fonctionnel. En conséquence, la première nécessité doit être de découvrir les unités fonctionnelles de base du cerveau et le rôle joué par chacune d'elles dans les formes complexes d'activités mentales.

Luria identifie trois unités fonctionnelles, organisées hiérarchiquement (figure 1):

- (1) **Une unité pour la régulation des états internes (processus métaboliques simples et complexes, état d'éveil, états émotionnels)**
- (2) **Une unité pour l'obtention, le traitement et l'emmagasinage de l'information issue du monde extérieur;**
- (3) **Une unité pour la programmation, la régulation et la vérification de l'activité mentale;**

Les processus mentaux humains en général et l'activité consciente en particulier s'effectuent toujours avec la participation de ces trois unités, chacune ayant un rôle dans les processus mentaux et apportant sa contribution à leur performance.

Chacune de ces trois unités a une structure hiérarchique. Chacune des unités 2 et 3 consiste en au moins trois zones corticales développées l'une au-dessus de l'autre: les aires primaires (projection) qui reçoivent les inputs de la périphérie et envoient les outputs à la périphérie; les aires secondaires (projection-association) où l'information arrivante est traitée ou les programmes préparés; les aires tertiaires (zones d'overlap), les systèmes les plus récemment développés phylogénétiquement et responsables, chez l'humain, des formes les plus complexes d'activité mentale nécessitant la participation conjointe de plusieurs aires corticales. Voyons la structure et les propriétés fonctionnelles de chaque unité séparément.

1. L'UNITÉ DE RÉGULATION DES ÉTATS INTERNES

Cette unité est responsable de la régulation de l'état d'éveil, de la régulation des processus métaboliques simples et complexes et de la régulation des états émotionnels.

Pour que les processus mentaux poursuivent leurs cours de façon adéquate, l'état d'éveil est nécessaire. C'est seulement dans des conditions d'éveil optimal que l'on peut recevoir et analyser l'information, que les systèmes sélectifs de connexions peuvent être sollicités, que l'activité peut être programmée, le cours des processus mentaux vérifiés, les erreurs corrigées et l'activité maintenue dans sa direction adéquate. Une régulation aussi précise des processus mentaux est impossible durant le sommeil; le cours des réminiscences et les associations durant le sommeil sont par nature désorganisés et une activité mentale correctement dirigée est impossible. Une activité organisée, orientée vers un but, *requiert le maintien d'un niveau de tonus cortical optimal.*

Les structures maintenant et réglant le tonus cortical (et donc l'état d'éveil) ne sont pas situées dans le cortex cérébral lui-même mais dans le sous-cortex et le tronc cérébral. Ces structures ont une double relation avec le cortex, à la fois influençant son tonus et elles-mêmes recevant son influence régulatrice. Contrairement au cortex, la formation réticulaire ne consiste pas en des neurones isolés, capables d'envoyer des impulsions simples par le biais de longs axones et opérant selon la loi du "tout ou rien", générant des décharges et conduisant à l'innervation des muscles; cette formation a la structure d'un filet nerveux, dans lequel sont dispersés les corps cellulaires des neurones connectés les uns aux autres par des prolongements courts. L'excitation est diffusée dans ce filet nerveux de façon graduelle, changeant son niveau petit à petit et modulant ainsi l'état de tout le système nerveux.

Certaines des fibres de la formation réticulaire se terminent dans les structures nerveuses situées plus haut telles le thalamus, le noyau caudé, l'archicortex et certaines parties du neocortex, ensemble appelées le **système réticulaire ascendant**. Ce système joue un rôle décisif dans *l'activation de l'ensemble du cortex et dans la régulation de son état d'activité*. D'autres fibres de la formation réticulaire vont dans la direction opposée: elles sont issues de structures du neocortex, de l'archicortex, du noyau caudé et des noyaux thalamiques, ensemble appelées **système réticulaire descendant**, et se terminent plus bas dans l'hypothalamus, le mésencéphale et le tronc cérébral, *subordonnant les structures sous-jacentes au contrôle de programmes corticaux qui requièrent une modification et une modulation de l'état d'éveil pour leur réalisation*. Ces deux sections de la formation réticulaire constituent un système fonctionnel unique, organisé verticalement, système auto-régulant, construit selon le principe de « l'anneau réflexe », c'est-à-dire, capable de changer le tonus de l'ensemble du cortex, mais lui-même placé sous l'influence corticale, étant réglé et modifié par des changements se produisant dans le cortex et s'adaptant aux conditions de l'environnement et au cours de l'activité.

La stimulation de certaines portions de la formation réticulaire (dans la région du mésencéphale, de la partie postérieure de l'hypothalamus et de structures sous-thalamiques adjacentes) provoque une réaction d'éveil et augmente l'excitabilité et la sensibilité en diminuant les seuils absolus et différentiels de la sensation, *exerçant*

ainsi un effet activateur général du cortex. L'excitation de la formation réticulaire au niveau du tronc cérébral résulte en une intensification des réactions motrices aux stimuli. Une lésion à ce niveau provoque une diminution marquée du tonus cortical, l'apparition d'un état de sommeil et parfois un coma ; il n'y a pas de réaction d'éveil, même en réponse à une stimulation nocive intense. Ces données montrent que la formation réticulaire est un mécanisme puissant de maintien du tonus cortical et de régulation de l'état fonctionnel du cerveau et que c'est un facteur déterminant du niveau d'éveil.

Par ailleurs, des études ont aussi démontré qu'outre les portions activatrices de la formation réticulaire, il existe des *portions inhibitrices*. Ainsi, alors que la stimulation de certains noyaux de la formation réticulaire produit une activation de l'animal, la stimulation d'autres noyaux produit des changements, dans l'activité électrique, caractéristiques du sommeil ainsi que le développement du sommeil lui-même.

Le système réticulaire, *considéré non-spécifique*, présente toutefois certaines caractéristiques de *différentiation* ou *spécificité*, à la fois sur le plan anatomique et sur celui de ses *sources d'activation* et de ses *manifestations*. Par contre, cette différenciation (ou spécificité) n'a rien en commun avec la spécificité modale des systèmes sensoriels. Considérons le caractère de différenciation des sources d'activation (c'est-à-dire son organisation topographique), ainsi que les formes d'activation dans lesquelles son action se manifeste.

Caractère de différenciation des sources d'activation :

Le système nerveux présente toujours un certain degré d'activité et le maintien de ce tonus est une caractéristique essentielle de toute activité biologique. Toutefois, il existe de nombreuses situations dans lesquelles ce tonus de base doit être élevé. Ces situations sont les *sources primaires d'activation*. On distingue au moins *trois sources primaires* d'activation ; l'action de chacune d'elles est transmise par les différentes parties du système réticulaire ascendant (activateur). Ces sources d'activation sont (1) les processus métaboliques de l'organisme, (2) les stimuli de l'environnement externe et (3) les intentions, plans, projections formés durant la vie consciente du sujet. *Ceci est l'essence de la différenciation ou spécificité de l'organisation fonctionnelle de ce « système activateur non-spécifique.*

Description des formes d'activation de la formation réticulaire en fonction des sources primaires :

! Les processus métaboliques de l'organisme :

On distingue des processus métaboliques simples et complexes. Dans les deux cas, il s'agit de sources d'activation provenant de l'organisme.

Les processus métaboliques simples (ou élémentaires) permettant le maintien de l'équilibre interne de l'organisme (homéostasie) sont liés à la respiration, la digestion, la sécrétion hormonale...etc ; ces processus métaboliques sont réglés principalement par l'hypothalamus. La formation réticulaire du bulbe et du mésencéphale (intimement liée à l'hypothalamus) joue un rôle important dans ces *formes vitales les plus simples d'activation*.

Des processus métaboliques complexes permettent aussi le maintien de l'équilibre interne de l'organisme (homéostasie). Ces processus métaboliques sont organisés en systèmes comportementaux innés, connus comme les systèmes de comportements instinctifs (ou non-conditionnés) de recherche de nourriture et sexuel. La différence des processus métaboliques complexes par rapport aux processus élémentaires réside dans leur *niveau d'organisation* et dans le fait que, alors que les processus élémentaires évoquent seulement des réponses primitives, automatiques (par ex. liées à une déficience en oxygène), les processus complexes sont *organisés en systèmes comportementaux* résultant en la satisfaction des besoins appropriés. Pour évoquer ces formes

instinctives complexes de comportement, une activation très sélective, spécifique, est nécessaire ; cette activation est la responsabilité de noyaux des parties mésencéphalique, diencéphalique et limbique de la formation réticulaire, dont la stimulation peut provoquer soit une activation ou un blocage de *formes variées de comportement instinctif (incluant le comportement défensif)*.

! **Les stimuli de l'environnement externe :**

La seconde source d'activation est liée à *l'arrivée de stimuli de l'environnement externe* et conduisant à la production d'une *forme tonique d'activation* et d'une *forme phasique d'activation* appelée "réflexe d'orientation".

Forme tonique d'activation. L'être humain vit dans un monde d'arrivée constante d'information et le besoin de cette information est parfois aussi grand que les besoins métaboliques. Si une personne en est privée, comme cela se produit dans de rares cas d'exclusion de tous les organes récepteurs, elle s'endort et ne peut être éveillée que par un approvisionnement constant d'information. Il existe, *dans les structures de la formation réticulée, des mécanismes spéciaux procurant une forme tonique d'activation* ; la source de ces mécanismes est l'excitation provenant des organes des sens. Ceci constitue la *source la plus élémentaire d'activation par les stimuli de l'environnement externe*. Cette *forme d'activation* est liée aux structures de la formation réticulaire des régions inférieures du tronc cérébral.

Forme phasique d'activation. Par ailleurs, l'être humain vit dans un environnement en constant changement. Les changements, parfois inattendus, exigent une certaine augmentation du niveau d'alerte. Cette augmentation du niveau d'alerte doit accompagner tout changement dans les conditions de l'environnement, toute apparition inattendue (et, parfois même attendue) de changement de ces conditions. Cette augmentation du niveau d'alerte doit prendre la forme d'une mobilisation de l'organisme afin que celui-ci soit en mesure de rencontrer des surprises possibles ; c'est cette mobilisation de l'organisme qui est à la base du type spécial d'activité appelé *réflexe d'orientation* et qui (bien que non nécessairement lié aux formes primaires de processus instinctifs, tels recherche de nourriture, comportement sexuel, comportement défensif), est une base importante de *l'activité d'investigation*. Comme il a été mentionné plus haut, il existe des formes toniques, généralisées, de réaction d'activation ; il existe aussi des formes phasiques, locales, de réaction d'activation. Les formes phasiques de réaction d'activation sont liées aux régions supérieures du tronc cérébral et, surtout, à la région non-spécifique du thalamus et au système limbique. Les noyaux non-spécifiques du thalamus, le noyau caudé et l'hippocampe sont fonctionnellement étroitement liés au système du réflexe d'orientation. Chaque réponse à une situation nouvelle requiert, d'abord et avant tout, la comparaison du nouveau stimulus avec le système des stimuli anciens, rencontrés précédemment. Une telle comparaison permet de vérifier si un stimulus donné est, de fait, un stimulus nouveau et s'il doit donner lieu à un réflexe d'orientation, ou s'il est ancien et sa présence ne requiert pas une mobilisation spéciale de l'organisme. Ceci est le seul type de mécanisme permettant un processus *d'habituation*, faisant en sorte qu'un stimulus présenté de façon répétée perd son caractère de nouveauté et que la mobilisation spéciale de l'organisme à son apparition n'est plus nécessaire. Ceci est le lien par lequel le *mécanisme du réflexe d'orientation est étroitement associé aux mécanismes de la mémoire* ; par ce lien entre ces deux mécanismes, la comparaison des stimuli devient possible.

Plusieurs neurones de l'hippocampe et du noyau caudé, n'ayant aucune fonction modale spécifique, sont responsables de cette fonction *de comparaison* des stimuli, réagissant à l'apparition d'un stimulus nouveau et bloquant leur activité avec le développement de l'habituation à des stimuli répétés. L'activation et l'inhibition ou, en d'autres mots, la fonction modulatrice de ces neurones de l'hippocampe et du noyau caudé est donc une source vitale de régulation des états toniques du cortex cérébral associés aux formes les plus complexes du réflexe d'orientation, mais dans ce cas, ces formes de réflexe d'orientation ne sont pas instinctives, mais plus complexes, à caractère de réflexe conditionné.

! **Les intentions, plans, projections formés durant la vie consciente du sujet :**

Les intentions, plans, projections formés durant la vie consciente du sujet constituent la troisième source d'activation des structures de la formation réticulaire. La plus grande partie de l'activité humaine est suscitée par des intentions, plans et projections. Ceux-ci, sociaux dans leur motivation, s'effectuent avec la participation du langage, d'abord extériorisé puis intériorisé. Chaque intention formulée en langage définit un certain but et évoque un programme d'action menant à l'atteinte de ce but. Chaque fois que ce but est atteint, l'activité s'arrête, mais chaque fois qu'il n'est pas atteint, une mobilisation des efforts est maintenue.

L'apparition des intentions et buts n'est pas un acte purement intellectuel. La réalisation d'un but nécessite un certain niveau d'énergie et n'est possible que si un certain niveau d'activité peut être maintenu. Les sources de cette activité ne se trouvent pas seulement au niveau cortical. Dans la recherche des mécanismes de ces formes supérieures d'organisation de l'activité, le même principe vertical de construction des systèmes fonctionnels du cerveau s'applique et *les connexions entre les niveaux supérieurs du cortex et la formation réticulaire sous-jacente* doivent être considérées. Jusqu'à maintenant, dans la discussion sur les mécanismes de fonctionnement de la première unité, nous avons considéré les connexions ascendantes du système réticulaire activateur. Ce sont maintenant les *connexions descendantes du système réticulaire activateur* qui transmettent l'influence régulatrice du cortex sur les structures inférieures du tronc cérébral et qui constituent les mécanismes par lesquels les patrons fonctionnels d'excitation provenant du cortex recrutent les systèmes de la formation réticulaire du « cerveau ancien » et reçoivent d'eux leur charge d'énergie. Par l'intermédiaire des voies cortico-réticulaires, la stimulation d'aires individuelles du cortex peut, par exemple, produire une réaction d'éveil généralisée, faciliter les réflexes spinaux, modifier l'excitabilité des muscles à travers le système des fibres afférentes gamma, augmenter l'excitabilité de l'appareil cochléaire et diminuer le seuil de discrimination sensitive.

Des recherches morphologiques et morpho-physiologiques ont démontré que le cortex cérébral a des fonctions activatrices non-spécifiques, que chaque fibre afférente ou efférente spécifique est accompagnée par une fibre du système activateur non-spécifique et que la stimulation d'aires individuelles du cortex peut provoquer des influences activatrices et inhibitrices sur les structures cérébrales sous-jacentes. Il a aussi été démontré que les fibres descendantes du système réticulaire activateur (et aussi du système inhibiteur) ont une organisation corticale bien différenciée. Alors que *les faisceaux les plus spécifiques de ces fibres* (augmentant ou diminuant le tonus des systèmes sensoriels ou moteurs) *proviennent des aires corticales primaires* (et, jusqu'à un certain point, *des aires secondaires*), *les influences activatrices les plus générales* sur la formation réticulaire du tronc cérébral *proviennent surtout de la région pré-frontale du cortex*. Ces fibres descendantes, provenant du cortex pré-frontal (orbital et médian) vers les noyaux du thalamus et du tronc cérébral forment un système par lequel *les niveaux les plus élevés du cortex*, participant directement à la formation des intentions et des plans, recrutent les systèmes inférieurs de la formation réticulaire du thalamus et du tronc cérébral, modulant ainsi leur activité et rendant possibles les formes les plus complexes d'activité consciente.

Les zones médianes (et médio-basales) des hémisphères cérébraux appartiennent surtout au paleocortex, à l'archicortex et au cortex intermédiaire et ils conservent leur relation particulièrement étroite avec la formation réticulaire du tronc cérébral. Une lésion de ces régions chez l'animal provoque des changements importants des processus biochimiques, des besoins de l'animal, induit la rage... etc. Ces faits indiquent que la *fonction principale de ces régions n'est pas* la communication avec le monde extérieur (réception et analyse de l'information, programmation de l'action) mais *est la régulation de l'état général de l'organisme, la modification du tonus et le contrôle des « inclinaisons » et des émotions*. Dans ce sens, les régions médianes (et médio-basales) des hémisphères peuvent être considérées comme un système superposé aux structures de la partie supérieure du tronc cérébral.

Ces opinions ont été confirmées par des données morphologiques et physiologiques. Il a été démontré que la grande majorité des neurones dans cette partie du cortex ne possèdent pas de spécificité modale mais répondent activement aux changements dans l'état de l'organisme ; de plus, il a été démontré que la stimulation de ces régions ne produit pas l'apparition de décharges différenciées et, en conséquence, n'obéit pas à la loi « du tout ou rien », mais produit des changements graduels dans les états et, ainsi, une modification du *background général* du comportement. Cette description des propriétés des régions médianes (et médio-basales) des hémisphères

aide à expliquer le type de perturbation du comportement résultant de leur lésion, car ce type de perturbation diffère radicalement des troubles des processus mentaux résultant de lésions des régions corticales latérales. La lésion de ces régions ne cause jamais de trouble des gnosies ou des praxies. Les caractéristiques centrales des patients de ce groupe sont une diminution marquée du tonus, une tendance vers un état akinétique, une tendance à devenir rapidement fatigués, des changements affectifs clairement définis (diminution du tonus émotionnel ou anxiété ou détresse émotionnelle, accompagnée de réactions autonomiques marquées (parfois tellement aiguës qu'elles sont décrites comme une « réaction catastrophique) ; cette intégrité des expériences affectives (avec, parfois, distorsion comme dans les cas de réaction catastrophique) est caractéristique de ces patients.

Toutefois, ces faits ne constituent que la toile de fond générale des troubles de l'activité mentale observés chez les patients de ce groupe, lesquels troubles forment le centre du syndrome : il s'agit des troubles de la conscience et des troubles de la mémoire. Les patients présentent des troubles de l'orientation par rapport au lieu, au temps, aux personnes de l'entourage ; ils relatent leur histoire personnelle de façon incohérente ou inexacte, y ajoutant parfois des confabulations (ces dernières étant surtout présentes suite à des lésions de la partie antérieure du cortex médian).

Prises ensemble, ces particularités forment un tableau d'atteinte de la conscience, qui dans les cas les plus sévères, ressemble aux états oniriques, dont la caractéristique principale est la perte de la sélectivité des processus mentaux affectant toutes les sphères de l'activité mentale. Peut-être le symptôme le plus évident que présentent les patients avec une lésion des régions médianes des hémisphères est un trouble de la mémoire, reflétant une diminution générale du tonus cortical, trouble à caractère très différent des troubles des processus mnésiques spécifiques aux modalités (2^e unité).

2. L'UNITÉ POUR L'OBTENTION, LE TRAITEMENT ET L'EMMAGASINAGE DE L'INFORMATION ISSUE DU MONDE EXTÉRIEUR

Les systèmes de cette unité sont adaptés à la réception de stimuli de la périphérie au cerveau, à leur analyse en un très grand nombre d'éléments constitutifs et en leur combinaison en structures dynamiques fonctionnelles (ou en d'autres mots, en leur synthèse en systèmes fonctionnels).

Structure du tissu nerveux:

Non pas un réseau neuronal mais des neurones isolés qui ne fonctionnent pas selon le principe des changements graduels mais obéissent à la loi « du tout ou rien », en recevant des impulsions spécifiques et en les transmettant à d'autres groupes de neurones.

Lois de base régissant l'organisation de cette unité

- 1- loi de la structure hiérarchique des aires corticales
- 2- loi de la diminution de la spécificité modale en fonction de la structure hiérarchique
- 3- loi de la latéralisation progressive des fonctions

Comment s'expriment ces lois?

Lois 1 et 2

Il existe des **aires primaires** (ou de projection) dans lesquelles la majorité des neurones possèdent un degré extrêmement élevé de spécificité (c.a.d. ne répondent, chacune, qu'à certains stimuli) et donc préservent leur spécificité modale (vision ou audition ou sensibilité générale).

Il existe des **aires secondaires** (ou d'association spécifique) dans lesquelles les cellules sont beaucoup moins spécifiques quant au type de stimuli dans une modalité donnée, dans lesquelles aussi, il y a beaucoup plus de cellules associatives à axone court permettant une combinaison de l'excitation arrivante dans des patterns fonctionnels (servant donc une fonction de synthèse dans la modalité donnée: visuelle ou autre). Par exemple dans le système somatosensitif, les neurones de l'aire primaire possèdent un degré élevé de spécificité et l'aire est organisée somatotopiquement: la stimulation de régions précises de cette aire provoque des sensations dans des régions précises du corps et des lésions produisent une diminution de la sensation dans une région précise du corps. La stimulation de l'aire associative sensitive, qui reçoit des informations de l'aire primaire, provoque des formes plus complexes de sensations cutanées et kinesthésiques. L'aire associative a donc une fonction de synthèse, d'intégration, dans une modalité; elle est moins spécifique que l'aire primaire.

Il existe des **aires tertiaires** (aires de recouvrement ou d'association non spécifique ou supra-modales) qui sont responsables d'une intégration multimodale; il y a des raisons de croire que la grande majorité des neurones de ces aires sont multimodaux (intègrent des données visuelles, auditives...) et même qu'ils répondent à des caractéristiques générales tel le type d'arrangement spatial, caractéristiques auxquelles les aires primaires et secondaires ne répondent pas. Le rôle principal de ces aires est lié à l'organisation spatiale d'impulsions discontinues et à la conversion de stimuli successifs en groupes traités simultanément. On suppose donc que ces zones sont importantes pour le passage d'un niveau de synthèses directes (visuelles ou autres) à un niveau symbolique (passage de la perception dans une modalité à la pensée abstraite qui s'effectue sous la forme de schèmes internes) et pour la mémorisation et l'expérience organisée. Ainsi, en ce qui concerne les aires tertiaires: (1) Organisation hiérarchique: de "réception et analyse" à "synthèse et formation de schémas internes". Contrairement à ce qui se passe chez l'enfant qui se développe, chez l'adulte, les zones tertiaires assument le rôle dominant sur les aires primaires et secondaires, elles les contrôlent. En termes psychologiques, les schèmes internes contrôlent les perceptions: l'adulte organise ses perceptions selon certains schèmes. (2) Absence de spécificité modale.

Loi 3

Les aires primaires des deux hémisphères ont des rôles identiques: chacune est la projection des surfaces contralatérales.

La situation est différente pour les aires secondaires et tertiaires et ceci serait lié à l'apparition de la dominance manuelle (laquelle est associée à l'apparition de l'utilisation de l'objet dans le développement humain) et à l'apparition du langage. Ces deux phénomènes tout comme la latéralisation hémisphérique des fonctions n'ont pas été observés chez l'animal. La dominance de l'hémisphère gauche pour le langage et la dominance manuelle droite sont habituellement associées. Cet hémisphère prend donc une place dominante pour le langage et le geste. On suggère que cet hémisphère ait un rôle dominant pour l'organisation de toutes les formes complexes d'activités cognitives reliées au langage: perception organisée en schèmes logiques, mémoire verbale, pensée logique. Ce principe de latéralisation n'opère qu'au niveau des aires secondaires et surtout tertiaires.

3. L'UNITÉ DE RÉGULATION DE LA VIE CONSCIENTE

L'humain ne fait pas que réagir passivement à l'information arrivante, il se crée des intentions, forme des plans et des programmes d'action, règle son comportement en conformité avec ces plans et programmes, vérifie sa performance, comparant les effets de ses actions avec ses intentions originales et corrige ses erreurs. La troisième unité fonctionnelle serait très importante pour ces fonctions.

Structures cérébrales:

Les régions qui programment, règlent et vérifient sont situées dans les régions pré-frontales du cerveau (aires tertiaires). La *région motrice*, située dans le gyrus pré-central, est la voie de sortie de cette unité. L'organisation fonctionnelle de l'unité est aussi hiérarchique: la préparation des impulsions motrices est effectuée d'abord dans les aires tertiaires puis secondaires (cortex pré-moteur) puis l'exécution est effectuée par les aires primaires. Cette unité est essentiellement constituée de systèmes d'efférences sous l'influence constante des structures de l'unité afférente (seconde unité).

Lois de base régissant l'organisation de cette unité:

- 1) loi de l'organisation hiérarchique
- 2) absence de spécificité modale

Ces lois s'expriment ainsi:

Les **aires tertiaires** sont constituées par le cortex pré-frontal, lequel ne contient pas de cellules pyramidales (et donc, parfois appelé cortex granulaire frontal). Cette région présente un riche système de connections avec les niveaux inférieurs du cerveau (thalamus, et autres), avec la formation réticulée et avec toutes les autres régions du cortex. Le cortex pré-frontal joue un rôle essentiel dans la régulation de l'état d'activité et dans l'organisation de l'activité humaine.

Le cortex pré-frontal (et, en particulier ses parties médiane et basale ou orbitaire), est connecté à la formation réticulaire par le biais de faisceaux très développés de fibres ascendantes et descendantes. Ce cortex reçoit des impulsions puissantes des systèmes de la première unité fonctionnelle, l'élevant à un niveau de tonus adéquat ; par ailleurs, ce cortex a une influence modulatrice puissante sur la formation réticulaire, en rendant les impulsions conformes aux schèmes comportementaux formés dans le cortex pré-frontal. La présence d'influences inhibitrices du cortex pré-frontal (en particulier sa partie basale) sur les structures sous-jacentes a été démontrée par l'étude du réflexe conditionné chez l'animal, (réflexe dont le caractère est drastiquement altéré suite à des opérations chirurgicales perturbant le fonctionnement normal des lobes frontaux). L'influence du cortex pré-frontal (et, en particulier, de ses parties médiane et basale) sur les formes supérieures d'activation réglées avec la participation étroite du langage, a aussi été démontrée. Ces faits montrent que le cortex pré-frontal joue un rôle essentiel dans la régulation de l'état d'activité, le modifiant en fonction des intentions et des plans formulés par le biais du langage. Ce rôle du cortex pré-frontal dans la régulation de l'état d'activité (lequel est la toile de fond du comportement) est une des plus importantes façons par lesquelles les régions pré-frontales participent dans l'organisation du comportement humain.

Le cortex pré-frontal possède aussi d'autres fonctions plus directement liées à l'organisation de l'activité humaine. Il a des connexions bilatérales non seulement avec la formation réticulaire et le diencephale mais aussi avec pratiquement toutes les autres parties du cortex cérébral. La région pré-frontale peut être vue comme une superstructure au dessus des autres parties du cortex cérébral, performant une fonction beaucoup plus universelle de régulation générale du comportement que celle réalisée par les régions associatives tertiaires de la deuxième unité. Chez l'animal, l'ablation des régions pré-frontales affectent profondément son comportement dirigé vers un but. L'animal normal agit toujours selon un certain but, inhibant ses réponses à des stimuli non importants. Le chien dont les régions pré-frontales ont été détruites, réagit à tous les stimuli sans importance ; lorsqu'il voit des feuilles tombées par terre, il les attrape, les mâche et les crache ; il ne reconnaît pas son maître et est distrait par tous les stimuli inappropriés ; il répond à tout élément de l'environnement par des réflexes d'orientation incontrôlables et ces distractions par des éléments sans importance perturbe les plans et programmes de son comportement, le rendant fragmentaire et non contrôlé. Parfois, le « comportement orienté vers un but » de l'animal est interrompu par la répétition insensée de stéréotypes inertes. Par exemple, un chien, après avoir pris une fois de la nourriture dans deux bols, l'un placé à sa droite et l'autre à sa gauche, produisait sans arrêt, par la suite, des mouvements stéréotypés de pendule entre les deux bols, ne réglant pas son comportement par l'obtention de nourriture. Sur la base d'études de ce genre, il a été proposé que les régions

pré-frontales jouaient un rôle important dans l'évaluation adéquate des impressions de l'environnement externe et dans le choix de mouvements orientés vers un but en fonction de telles évaluations. D'autres études ont montré qu'après ablation des régions pré-frontales, un singe peut effectuer correctement des actes simples, réalisés sous le contrôle d'impressions directes mais ne peut effectuer la synthèse d'informations provenant de parties d'une situation qui ne sont pas dans son champ visuel, et que, par conséquent, il ne peut réaliser des programmes comportementaux complexes, requérant un support mnésique. D'autres travaux ont montré que l'ablation des régions pré-frontales provoque un effondrement des réponses différées et une incapacité de subordonner le comportement de l'animal à un programme interne (par ex. un programme basé sur un changement de signaux). Une analyse de ces troubles indique que les mécanismes sous-jacents ne sont pas tellement une perturbation de la mémoire qu'une perturbation de la capacité à inhiber des réflexes d'orientation aux stimuli distrayeurs : l'animal ne peut réaliser des tâches impliquant des réponses différées dans des conditions normales, mais peut le faire si on enlève les stimuli distrayeurs, non appropriés (par ex. si l'animal est dans la noirceur totale, si on lui administre des tranquillisants...). De ces observations, il fut établi que la destruction du cortex pré-frontal produisait une perturbation profonde des programmes comportementaux complexes et une désinhibition des réponses immédiates aux stimuli non appropriés. Le rôle du cortex pré-frontal dans la synthèse des systèmes de stimuli et la création d'un plan d'action se manifeste non seulement en relation aux stimuli présents, mais aussi dans la formation d'un comportement dirigé vers le futur.

Un animal dont les régions pré-frontales sont intactes peut tolérer de longues pauses lorsqu'il attend un renforcement approprié et ses réponses sont augmentées seulement à mesure que s'approche dans le temps le stimulus attendu ; par contre, un animal privé de ses régions pré-frontales ne peut maintenir un tel état « d'anticipation active » et, durant une longue pause, il répond immédiatement avec une grande quantité de mouvements qu'il ne peut relier à la fin de la pause ou au moment du stimulus attendu. On peut donc en conclure que les régions pré-frontales sont parmi les structures vitales responsables de l'orientation du comportement de l'animal non seulement en fonction du présent mais aussi du futur, et qu'elles sont donc responsables des formes les plus complexes du comportement actif.

Il existe une autre fonction importante des régions pré-frontales en ce qui concerne la régulation du comportement. Outre la réception et l'analyse des stimuli de l'environnement externe et la réponse de l'organisme à ces stimuli, il est aussi nécessaire de tenir compte de l'influence inverse que l'effet de l'action a sur le cerveau de l'animal. Ce mécanisme de rétroaction ou « afférentation inverse », comme composante essentielle de toute action organisée a été décrite comme un mécanisme « d'accepteur d'action », sans lequel toute forme d'action organisée est impossible. Ainsi, les régions pré-frontales ne réalisent pas seulement la fonction de synthèse des stimuli afférents, de préparation à l'action et de formation de programmes, mais aussi la fonction de tenir compte de l'effet de l'action réalisée et de vérifier que cette action a suivi un cours adéquat. Ce fait a été établi par l'observation que la destruction des régions pré-frontales rend un animal incapable d'évaluer et de corriger ses erreurs et que, pour cette raison, le comportement de l'animal perd son caractère organisé et orienté vers un but.

Les régions pré-frontales d'un animal n'ont pas une structure homogène et, alors que certaines régions (équivalentes aux régions pré-frontales latérales chez l'humain) sont directement impliquées dans la régulation des processus moteurs, d'autres régions (équivalentes aux régions pré-frontales médianes et basales chez l'humain) contribuent à des fonctions différentes, car leur destruction ne produit pas de troubles des processus moteurs.

Chez l'humain, la principale caractéristique distinctive de la régulation de l'activité consciente est que cette régulation se réalise avec la participation étroite du langage. Alors que les formes relativement élémentaires de régulation des processus organiques et même les formes simples de comportement peuvent se réaliser sans l'apport du langage, les processus mentaux supérieurs sont formés et se réalisent sur la base de l'activité du langage. Il a été montré que chaque acte « d'anticipation » évoque des potentiels cérébraux lents caractéristiques, qui augmentent en amplitude avec l'augmentation de la probabilité de matérialisation du stimulus attendu, diminuent avec la diminution de la probabilité et disparaissent dès que la tâche d'attente du stimulus est cessée. De façon caractéristique, ces ondes appelées « ondes d'anticipation » apparaissent d'abord dans les régions pré-frontales du cerveau, d'où elles s'étendent dans le reste du cortex. D'autres études ont mis en évidence la participation intime des régions pré-frontales dans les formes les plus complexes d'activation

(potentiels d'action) évoquées par l'activité intellectuelle : En enregistrant les potentiels d'action reflétant l'excitation de 50, ou parfois 120 à 150 points simultanément actifs au cerveau par le biais d'un appareil multi-canaux, des chercheurs ont montré que les tâches mentales complexes provoquaient l'apparition d'un grand nombre de points d'activité synchrone dans les régions pré-frontales, que le même tableau était observé chez un patient présentant une forme paranoïde de schizophrénie, en état permanent d'excitation compulsive et que ces points d'activité synchrone dans les régions pré-frontales disparaissaient après l'administration de chlorpromazine, abolissant l'état d'excitation compulsive. Ces différents résultats démontrent que le cortex pré-frontal participe dans la génération des processus d'activation résultant des formes les plus complexes d'activité consciente et s'effectuent avec la participation immédiate du langage. Ces faits deviennent clairs si l'on se rappelle que ce sont ces parties du cortex cérébral qui sont particulièrement riches en connexions avec la formation réticulaire activatrice descendante ; ils démontrent que les régions pré-frontales participent directement chez l'humain à l'état d'augmentation de l'activation qui accompagne toute forme d'activité complexe. Ils suggèrent aussi que ce sont les régions pré-frontales du cortex qui évoquent cette activation et rendent possibles la programmation, la régulation et la vérification de l'activité consciente humaine.

L'atteinte des régions frontales se manifeste au plan des activités intellectuelles par une grave perturbation d'opérations potentiellement intactes: il y a une perception insuffisante, sinon inexistante, de la notion même de « problème à résoudre », conduisant à une absence d'intention de le résoudre. Si un problème est présenté, le patient n'en examine pas les données ou les conditions, n'envisage pas différentes alternatives, ce qui le conduit rapidement à formuler des réponses impulsives, à effectuer des observations fragmentaires, sans lien avec le contexte du problème et, par conséquent, sans plan. S'il s'engage dans une réponse erronée, il ne la compare pas aux données du problème, semble inconscient de l'insignifiance de sa solution et il ne modifie pas son comportement (inflexibilité). Le comportement en situation de résolution de problème indique donc une désintégration de l'activité intellectuelle globale chez ces patients malgré l'intégrité des structures logico-grammaticales.

Tous les aspects du comportement intentionnel sont perturbés, c'est-à-dire:

1. l'intégration des informations sur les états internes et sur l'environnement extérieur (impliquant la perception, ou conscience, de soi et de l'environnement et l'identification de besoins, de situations problématiques);
2. la formulation de buts pour satisfaire le besoin ou résoudre le problème;
- 3, l'investigation des conditions de départ de la situation et l'identification de ses aspects importants et des liens entre eux;
4. le développement d'une stratégie de satisfaction du besoin ou de résolution du problème (impliquant l'identification et la sélection de l'alternative la plus adéquate parmi celles possibles et la création d'un plan général de résolution);
5. le développement d'une tactique de résolution du problème (impliquant l'identification et la sélection des méthodes et opérations appropriées pour rendre effectif le plan général);
6. l'opérationnalisation, c'est-à-dire l'exécution ou l'application des opérations appropriées;
7. l'identification de la solution appropriée et l'autocorrection, si nécessaire (impliquant la comparaison des résultats obtenus avec le besoin ou le problème initial, l'acceptation/rejet des résultats, et si nécessaire, la recherche d'une autre stratégie et la reprise du processus de satisfaction du besoin ou de résolution du problème).

Les **aires secondaires** sont constituées du cortex pré-moteur. La stimulation à un endroit limité de ces régions ne provoque pas des saccades de muscles individuels somatotopiquement organisées mais des groupes de mouvements organisés en systèmes (elle provoque d'abord une rotation des yeux, puis de la tête, du corps et, enfin des mouvements de préhension de la main) ce qui montre le rôle intégratif de ces zones dans l'organisation du mouvement. Elles convertissent la projection somatotopique en organisation fonctionnelle.

Les **aires primaires** sont situées dans le gyrus pré-central. Comme il a été dit, ce cortex correspond à la région motrice qui est la voie de sortie de cette unité.

INTERACTION ENTRE LES TROIS UNITÉS FONCTIONNELLES DU CERVEAU

Les conceptions actuelles concernant la structure des processus mentaux sont basées sur le modèle d'un « anneau réflexe » ou système auto-régulateur, chaque composante contenant des éléments afférents et efférents, de telle sorte que l'activité mentale prend un caractère complexe et *actif*.

Ainsi, en ce qui concerne la perception visuelle, tout acte perceptif visuel inclut, à côté des mécanismes afférents, des mécanismes efférents. L'œil percevant les objets du monde extérieur *les explore activement* et cette sorte de "palpation" *ainsi que les signaux proprioceptifs provenant des muscles oculomoteurs* contribuent à former la perception visuelle. La perception visuelle d'un objet ou de son image est donc un processus actif et complexe qui consiste à dégager les signes particuliers de cet objet ou de cette image puis à les regrouper en une synthèse d'où surgira la signification extraite d'une série d'alternatives. Ce processus possède un caractère réflexe compliqué qui requiert la participation du système oculomoteur assurant l'activité de recherche et d'orientation. Ainsi, la perception visuelle se réalise par l'action combinée des trois unités fonctionnelles du cerveau. La 1^{ère} unité assure le tonus cortical nécessaire, la 2^e assure l'analyse et la synthèse de l'information arrivante et la 3^e assure les mouvements de recherche qui donnent à la perception son *caractère actif*.

De même, l'organisation du mouvement comporte des éléments afférents et des éléments efférents. À cet effet, voyons le fonctionnement des régions post-centrales et pré-centrales et l'organisation du mouvement.

1. Maintien du tonus musculaire (1^{ère} unité)

Les systèmes de la 1^{ère} unité assurent le tonus musculaire approprié, sans lequel le mouvement coordonné serait impossible.

2. Organisation afférente du mouvement (2^e unité)

Les systèmes de la 2^e unité fournissent les synthèses afférentes dans le cadre duquel le mouvement se réalise.

Atteinte des aires sensibles primaires: Diminution de sensation dans le membre et, par conséquent, baisse de contrôle sur ce membre parce que l'afférence cutanée-kinesthésique est une base essentielle du mouvement. Les impulsions motrices n'ont plus une destination précise et ne rejoignent pas les bons groupes musculaires (contraction diffuse des agonistes et des antagonistes): *parésie afférente*.

Atteinte des aires sensibles secondaires: Troubles des formes complexes des sensations cutané-kinesthésiques conduisant à l'incapacité de synthétiser des stimuli en structures complexes. Résultat: troubles de: la capacité de combiner des impressions tactiles et kinesthésiques isolées pour en faire un tout, ce qui produit, par exemple, une *astéréognosie*: incapacité à reconnaître des objets par le toucher. Ce trouble affecte le mouvement. La main ne peut recevoir les synthèses kinesthésiques et tactiles.: le geste avec objet est imprécis: par exemple, le sujet tient une aiguille et un gros objet de la même façon.

Atteinte des aires tertiaires. Troubles de la dimension spatiale du mouvement.

3. Organisation efférente du mouvement (3^e unité)

Les *aires tertiaires de la 3^e unité*, correspondant aux régions pré-frontales subordonnent le mouvement aux plans correspondants, produisent les programmes de réalisation des actes moteurs et fournissent les nécessaires régulation et vérification du déroulement des mouvements sans lesquelles leur caractère organisé et orienté vers un but serait perdu.

Les *aires primaires de projection motrice* ont une structure somatotopique et sont à l'origine de la voie pyramidale qui envoie les impulsions aux cornes antérieures de la moelle (puis aux muscles): elles sont la voie efférente principale. Une lésion de ces aires produit une dé-efférentation des muscles. Les régions post-centrales du cortex ont une influence modulatrice sur les zones primaires de projection motrice (aires motrices primaires). Cette influence est basée sur des informations tactiles et kinesthésiques, lesquelles sont nécessaires pour que la composition du mouvement soit adéquate. La structure des impulsions motrices *générées dans les aires motrices* (pré-centrales) est subordonnée aux structures excitatrices formées dans les régions post-centrales.

Une autre région qui a une influence déterminante sur l'organisation efférente du mouvement est la région pré-motrice où sont réalisés les programmes moteurs, *correspondant aux aires motrices secondaires*. Cette fois, c'est le déroulement de l'acte moteur qui est en cause. Un mouvement est un processus qui a un cours temporel et qui nécessite une chaîne continue d'impulsions en alternance. Dans les premiers stades de développement de tout mouvement, cette chaîne consiste en une série d'impulsions isolées; avec le développement d'habiletés motrices, les impulsions isolées sont synthétisées et combinées en structures (ou mélodies) cinétiques, lorsqu'un seul stimulus est suffisant pour déclencher un stéréotype dynamique complet d'éléments alternant automatiquement. La production de tels stéréotypes dynamiques est l'essence même de la formation d'habiletés motrices, qui, grâce à l'entraînement, acquièrent le même caractère automatique que les automatismes élémentaires instinctifs résultant du fonctionnement de structures sous-corticales. La région pré-motrice est superposée à ces régions sous-corticales de même qu'à l'aire motrice. La stimulation d'une partie de la région pré-motrice s'étend (spreads) sur une grande surface (contrairement à la stimulation d'une partie de l'aire primaire) et provoque des mouvements intégrés incorporant successivement la rotation des yeux, de la tête, du tronc et des mouvements de préhension de la main. Ceci montre que cette région est adaptée à l'intégration d'impulsions motrices *dans le temps*, à la conversion d'impulsions motrices individuelles en mélodies cinétiques *consécutives*. Elle introduit donc une seconde composante essentielle à l'organisation d'activités motrices complexes. Une atteinte de cette région provoque un trouble du déroulement harmonieux des mouvements, ou *apraxie efférente*. Chaque élément d'un mouvement requiert sa propre impulsion. L'écriture est hachurée...etc. L'initiation d'un mouvement est retardée. Il y a donc discontinuité, désautomatisme. Si la lésion s'étend sous le cortex pré-moteur, la fonction modulatrice et inhibitrice de ce cortex pré-moteur sur les noyaux sous-corticaux est abolie: le mouvement est non arrêté au bon moment et les phénomènes de persévération apparaissent. Les mouvements isolés, relativement simples subsistent et conservent leur force.

RÉFÉRENCES

Christensen, A.L., Luria's Neuropsychological Investigation, Text and Manual, Munksgaard, Danemark, 1984.

Luria, A.R., Restoration of Function After Brain Injury, Oxford, London, New York, Paris, 1963

Luria, A.R., The Working Brain - An Introduction to Neuropsychology, A.R. Luria, Penguin Books Great Britain, 1973.

Luria, A.R., Les fonctions corticales supérieures de l'homme. Paris, P.U.F., 1978.

EXEMPLES D'ACTIVITES ILLUSTRANT LE FONCTIONNEMENT DES TROIS UNITES DE BASE DU MODELE DE LURIA

Mise en garde :

Afin de mettre en évidence la contribution de chaque unité fonctionnelle, les activités présentées dans les pages suivantes sont regroupées par unités, en tenant compte de l'importance de la contribution de chacune dans chaque cas. Il ne faut pas perdre de vue que le principe fondamental du modèle de Luria est à l'effet que toute activité humaine implique le fonctionnement intégré des trois unités.

1- ATTENTION

(Luria, 1973, trad. libre d'extraits pp. 256-279)

STRUCTURE PSYCHOLOGIQUE

Toute activité mentale humaine organisée possède une certaine direction et degré de sélectivité. De tous les stimuli qui nous atteignent, nous répondons seulement à ceux qui sont particulièrement forts ou qui semblent particulièrement importants et correspondent à nos intérêts, nos intentions ou à la tâche en cours. De tous les mouvements possibles, nous choisissons seulement ceux qui nous permettent d'atteindre notre but immédiat ou d'exécuter l'action nécessaire; et de toutes les traces mnésiques ou leurs connections emmagasinées dans notre mémoire, nous sélectionnons seulement celles qui correspondent à la tâche en cours et nous permettent d'exécuter des opérations intellectuelles nécessaires.

Dans toutes ces situations, *la probabilité* que certains stimuli particuliers atteignent notre conscience, que des mouvements particuliers se produisent dans notre comportement, ou que des traces mnésiques particulières émergent de notre mémoire, peut varier très considérablement. La probabilité de l'apparition de certaines impressions, mouvements ou traces mnésiques devient inégale et sélective: quelques-uns d'entre eux (essentiels ou nécessaires) viennent à dominer, pendant que d'autres (non essentiels ou inutiles) sont inhibés.

La directivité et la sélectivité des processus mentaux, la base sur laquelle ils sont organisés, est habituellement appelée **attention** en psychologie. Par ce terme, nous entendons **le facteur responsable du choix des éléments essentiels à l'activité mentale, ou le processus qui surveille de près le cours précis et organisé de l'activité mentale** .

ATTENTION ÉLÉMENTAIRE ET INVOLONTAIRE

Les caractéristiques de l'attention la plus élémentaire et involontaire (*de type* attirance vers les stimuli les plus forts ou significatifs au niveau biologique) peuvent être observées très tôt, durant les premiers mois du développement de l'enfant.

Ils consistent en l'orientation des yeux et ensuite de la tête vers ce stimulus, la cessation de toutes les autres formes d'activité non pertinentes, et l'apparition d'un groupe défini de réponses respiratoires, cardio-vasculaires et psychogalvaniques, que Bekhterev appelle la "réaction de concentration" et Pavlov le "réflexe d'orientation". Des signes précis de cette réaction, distinguant le stimulus le plus fort ou le plus significatif au niveau biologique et donnant au comportement son caractère organisé, peuvent être observés chez un enfant âgé de quelques semaines, au début sous la forme d'une réaction d'excitation, et plus tard, lorsque l'enfant est plus éveillé, sous la forme d'une fixation du stimulus externe, et puis d'une recherche active du stimulus, de sorte que la réaction en soi peut être définie par des indices physiologiques précis. Quelques investigateurs ont réussi à observer des fragments individuels de ces caractéristiques chez le nouveau-né, spécialement sous la forme d'un signe très intéressant, la cessation des mouvements de succion rythmique sur présentation de stimuli photographiques.

Des signes du **réflexe d'orientation** ont été groupés très tôt dans un complexe défini, rendant possible leur étude objective. Mise à part cette orientation des yeux et de la tête vers le stimulus correspondant, le complexe inclut également des réponses autonomiques: un réflexe psychogalvanique, des changements au niveau du rythme respiratoire et la constriction des vaisseaux sanguins périphériques (au niveau du doigt, par exemple) pendant que les vaisseaux sanguins de la tête sont dilatés. Plus tard, alors que l'activité électrique du cortex devient plus mature, aux réponses autonomiques sont ajoutés d'autres phénomènes bien connus en électrophysiologie: l'inhibition du rythme alpha (ou la désynchronisation), ou le renforcement des potentiels évoqués en réponse à la

présentation du stimulus correspondant. Certains auteurs ont démontré que les manifestations de la réaction d'orientation précèdent la réponse spécifique (par exemple, la constriction des vaisseaux sanguins en réponse au froid et leur dilatation en réponse à la chaleur) et qu'elles sont parmi les conditions essentielles à la formation d'un réflexe conditionné, lequel est lent à se développer si le conditionnement se déroule en l'absence d'un réflexe d'orientation.

Des indices autonomiques et électrophysiologiques du réflexe d'orientation ont une structure définie et des caractéristiques dynamiques qui sont manifestées aussitôt que le stimulus est changé (et ce qui est particulièrement intéressant, ce changement n'a pas nécessairement besoin d'être une augmentation, mais il peut être une diminution d'intensité ou même l'omission du stimulus précédent), et qui sont graduellement abolies si le même stimulus est répété encore et encore avec le développement de *l'habituation*.

Une caractéristique essentielle de la réaction d'orientation, la distinguant de la réaction générale d'alerte ("arousal"), est qu'elle peut être très dirigée et sélective en soi. Par exemple, après l'extinction des composantes autonomiques et électrophysiologiques de la réaction d'orientation à un stimulus acoustique, tous les autres sons qui diffèrent du son continuent à évoquer des réflexes d'orientation. On peut en conclure que le phénomène d'habituation, ou l'extinction de la réaction d'orientation, est très sélectif. Conséquemment, les réflexes d'orientation apparaissent au moindre signe de dissonance entre le " modèle neuronal du stimulus" et le nouveau stimulus présenté. Ainsi, dès le début, **la réaction d'orientation peut être très sélective en soi, créant ainsi la base d'un comportement dirigé, sélectif et organisé.**

ATTENTION VOLONTAIRE

On peut se demander: Comment la forme très complexe d'attention volontaire, manifestée comme une habileté de la part du sujet à vérifier son propre comportement, peut-elle provenir des réactions élémentaires d'orientation que les psychologues ont regardé comme un type de réflexe inné ? Est-ce que cette forme supérieure d'attention a ses racines dans les formes d'attention élémentaire et involontaire que nous venons de décrire ? Contrairement aux réactions élémentaires d'orientation, **l'attention volontaire** n'est pas biologique dans son origine, mais elle **est un acte social**, et peut être interprétée comme l'introduction de facteurs qui sont le produit, non pas de la maturation biologique de l'organisme, mais des formes d'activité créées chez l'enfant durant ses relations avec les adultes.

Il serait erroné d'imaginer que l'attention de l'enfant peut être attirée seulement par des stimuli intenses et nouveaux, ou par des stimuli reliés à la demande immédiate. Dès le début, l'enfant vit dans un environnement d'adultes. Lorsque la mère nomme un objet dans l'environnement et le pointe du doigt, l'attention de l'enfant est attirée vers cet objet, de sorte que celui-ci commence à ressortir du reste, peu importe s'il réfère à un stimulus intense, nouveau ou vital. Cette direction de l'attention de l'enfant par la communication sociale, les mots ou les gestes, marque un stade fondamentalement important dans le développement de l'organisation sociale de l'attention. Ceci donne naissance à un type d'organisation complexe, l'attention volontaire.

A l'âge scolaire, ce type supérieur d'attention interne et volontaire est devenu une forme stable de comportement sélectif, subordonné non seulement au langage audible d'un adulte, mais aussi au langage intérieur de l'enfant. Au moment où l'enfant va à l'école, les formes de comportements sélectifs, organisés avec la participation du langage, peuvent s'être développées à tel point qu'elles peuvent changer significativement, non seulement le cours du mouvement et des actions, mais également l'organisation de la perception.

Cette reconnaissance des racines sociales de l'attention volontaire est d'une importance décisive: elle comble le vide entre les formes élémentaires de l'attention involontaire et les formes supérieures de l'attention volontaire, préservant ainsi leur unité et maintenant une approche commune, scientifique et déterministe de l'attention.

ORGANISATION CÉRÉBRALE

PARTIE SUPÉRIEURE DU TRONC CÉRÉBRAL

Tous les systèmes cérébraux ne jouent pas un rôle identique dans l'organisation de l'attention, et notre examen de l'organisation cérébrale de l'attention doit être différentielle en fonction des structures cérébrales et des formes d'attention.

Les structures de la partie supérieure du tronc cérébral et de la formation réticulée ont un rôle au niveau du *maintien du tonus cortical et de la manifestation d'une réaction générale d'éveil*. La formation réticulaire ascendante activatrice doit être regardée comme un des systèmes les plus importants assurant les *formes d'attention généralisées et élémentaires*.

Ces hypothèses ont été confirmées non seulement par les nombreuses expériences avec les animaux, dans laquelle la section de la formation réticulaire du tronc cérébral provoque le sommeil, alors que sa stimulation provoque une augmentation de la vigilance et l'affinement de la sensation, mais aussi par les observations cliniques dans lesquelles des lésions de la partie supérieure du tronc cérébral et des parois du troisième ventricule provoquent le sommeil ou un état oniroïde (rêves) ou de somnolence et une réduction du tonus cortical.

Toutefois, les mécanismes du tronc cérébral supérieur et de la formation réticulaire ascendante activatrice sont responsables de seulement une, la plus élémentaire, condition de l'attention, *l'état général d'éveil*.

Toute forme complexe d'attention, involontaire ou, plus particulièrement volontaire, implique la capacité de reconnaissance sélective d'un stimulus particulier et l'inhibition de réponses non pertinentes par rapport aux stimuli sans importance dans la situation actuelle. Cette contribution à l'organisation de l'attention est effectuée par d'autres structures localisées à un niveau supérieur: dans le cortex limbique et dans la région pré-frontale. Examinons les faits pertinents à chacun de ces cas séparément.

RÉGION LIMBIQUE

Le rôle des structures du cortex ancien, ou région limbique (incluant les structures hippocampiques) et des systèmes de connexions du noyau caudé a récemment attiré l'attention des investigateurs. Des études ont clairement démontré l'existence de neurones ne répondant pas à des stimuli de modalités spécifiques, mais comparant des stimuli anciens et nouveaux et permettant une réponse aux stimuli nouveaux alors que les réponses aux stimuli anciens ou (habituels) étaient abolies.

C'est pourquoi les structures hippocampiques, intimement impliquées dans les mécanismes de l'inhibition de stimuli non pertinents et dans l'habituation à des stimuli répétés sur une longue période de temps, ont été considérées comme des composantes essentielles du système inhibiteur ou du système de filtrage, participant à la sélection de réponses à des stimuli spécifiques et formant une partie du système des réflexes d'orientation innés et du comportement instinctif. Pour cette raison, l'hippocampe, puis le noyau caudé, ont commencé à être vus comme des structures essentielles à l'élimination de réponses à des stimuli non pertinents et permettant à l'organisme de se comporter d'une manière strictement sélective; une lésion de ces structures est à l'origine d'une perturbation de la sélectivité du comportement, qui est, en fait, plus un trouble de l'attention sélective qu'une perturbation mnésique. Il y a une correspondance entre le rôle de la région limbique et, en particulier, des structures hippocampiques, dans l'organisation du comportement et les changements dans le comportement et dans l'état de conscience observés chez les patients avec des lésions de cette région (manifestés dans le tableau clinique ou dans les résultats aux tests électrophysiologiques).

Cliniquement, les patients ayant une tumeur profonde au niveau de la ligne médiane, ne démontrent pas de perturbations des gnosies ou des praxies, du langage ou des processus logiques formels. **Toute la pathologie de leur comportement se résume à de l'instabilité au niveau de leurs réponses sélectives, une fatigabilité marquée et une transition rapide à des réponses non sélectives à différents stimuli.**

Dans les cas relativement légers, cette lésion se manifeste par une augmentation de la distractibilité, la terminaison rapide d'activités orientées vers un but, l'irruption d'associations non pertinentes, et des troubles mnésiques bien définis. Dans les cas plus sévères (tumeurs massives affectant les parois du troisième ventricule et la région limbique), ce syndrome est plus sévère et commence à se manifester par de la somnolence, un état oniroïde (rêve) dans lequel le patient perd la distinction entre le présent et le passé, devient confus et commence à confabuler. Dans les deux cas, les stimuli non pertinents sont intégrés au cours de la pensée et la structure de la conscience devient complètement confuse au lieu d'être organisée, dirigée et sélective. Un tel patient peut déclarer qu'il n'est pas à l'hôpital, mais à la maison ou au travail (quelquefois, aux deux endroits en même temps), ou il peut dire qu'il est dans un endroit vague ou temporaire (par exemple, à une station ferroviaire); il peut dire que ses parents sont avec lui à cet endroit, ou il peut prendre le médecin pour une de ses connaissances au travail; il peut démontrer d'autres signes de troubles grossiers de la conscience qui sont particulièrement évidents si les zones antérieures de la région limbique sont impliquées dans le processus pathologique. Ces phénomènes sont confirmés par les changements électro-encéphalographique au niveau de l'activité corticale survenant dans de tels cas .

Une **caractéristique essentielle** de tous ces cas est que *tous ces signes d'une atteinte primaire de l'attention dirigée et sélective* peuvent être, jusqu'à un certain point, **compensés** par l'introduction d'une consigne verbale ou, en d'autres mots, par l'incorporation de l'intégrité des niveaux structuraux supérieurs du processus (régions pré-frontales) dans le système. Habituellement cette compensation est seulement temporaire et la sélectivité des processus électrophysiologiques est rapidement perdue; *toutefois, cette intégrité potentielle des formes*

supérieures et volontaires de l'attention, en présence d'un trouble de ses formes élémentaires, est un signe important distinguant ces patients de ceux ayant des lésions en d'autres localisations.

RÉGION PRÉ-FRONTALE

Les *régions pré-frontales* du cerveau ont un rôle complètement différent dans l'organisation de l'attention. Au niveau des investigations classiques chez les animaux, il est souvent proposé que ces régions sont directement impliquées dans la préservation des traces mnésiques et que ceci est manifesté par un trouble des réponses différées chez les animaux après une ablation du cortex frontal. Toutefois, ce fait a reçu une interprétation complètement différente à la suite de travaux subséquents. Il a été démontré qu'un *animal ne peut exécuter des réponses différées correctement après l'ablation de ses lobes frontaux*, non parce qu'il ne peut pas retenir les traces mnésiques antérieures, mais plutôt *parce qu'il devient constamment distrait par les stimuli non pertinents et qu'il ne peut inhiber ces réponses inadéquates*. C'est pourquoi le retrait de tous les stimuli non pertinents (par exemple, en plaçant l'animal dans une noirceur totale ou en expérimentant après l'administration de tranquillisants, diminuant l'activité corticale générale) amène la restauration des réponses normales différées. **Le rôle essentiel des régions pré-frontales dans l'inhibition des réponses à des stimuli non pertinents et dans la préservation d'un comportement dirigé et programmé**, a été démontré par plusieurs autres auteurs. Etant donné le dysfonctionnement des mécanismes inhibiteurs, l'ablation des régions pré-frontales chez ces animaux amène toujours des **formes sévères de troubles du comportement dirigé et sélectif et la disinhibition de réponses impulsives à des stimuli non pertinents**. Les changements dans le comportement de l'animal démontrent clairement cette source primaire d'incapacités dans leurs activités.

Une source d'information sur les troubles du comportement sélectif et des *formes supérieures de l'attention* est fournie par les études cliniques de patients ayant des lésions du lobe frontal. Par opposition aux patients avec lésions de la partie supérieure du tronc cérébral et de la région limbique, chez les patients avec **lésions massives des lobes frontaux, les formes élémentaires d'attention involontaire ou des réactions d'orientation impulsives à des stimuli non pertinents peuvent non seulement être préservées, mais être même pathologiquement augmentées**. Inversement, ***toute tentative à inciter une attention volontaire stable chez ces patients avec l'aide de consignes verbales est inefficace***.

L'incapacité à se concentrer sur une consigne et à inhiber des réponses à des stimuli non pertinents devient apparente même durant les premières observations cliniques de patients avec des tumeurs massives des lobes frontaux. Habituellement, ces patients commencent à exécuter la tâche, mais aussitôt qu'un étranger entre dans la chambre, ou que la personne dans le lit à côté chuchote à l'infirmière, le patient cesse d'exécuter la tâche et regarde le nouveau-venu ou se joint à la conversation de son voisin de chambre. Il est donc préférable d'examiner un tel patient en commençant l'exécution du test avec son voisin; dans de tels cas, le patient va involontairement joindre la conversation et ainsi produire l'activité involontaire qui aurait été difficile à inciter en instruisant directement le patient lui-même. Cette distractibilité accrue chez les patients avec des lésions massives des lobes frontaux est la cause des déficiences profondes de leur comportement dirigé (orienté vers un but).

Les *troubles de l'attention volontaire* (ou formes supérieures de vérification de l'activité), *associés à la réactivation des formes élémentaires du réflexe d'orientation*, créent un tableau d'incapacités comportementales fréquemment rencontré chez les patients avec des *lésions frontales*.

Les lobes frontaux chez l'humain participent à l'activation produite par une consigne verbale et sont une partie du système cérébral directement impliqué dans les processus associés aux formes supérieures de l'attention active. Le fait que les lobes frontaux aient des liens avec la formation réticulaire procure une base morphologique et physiologique à la participation des lobes frontaux au niveau de ces formes supérieures d'activation. *Ainsi, ils jouent un rôle important dans l'augmentation du niveau de vigilance d'un sujet lors de l'exécution d'une tâche, et ils participent aux formes supérieures de l'attention.*

Le **phénomène de non-activation en dépit d'une consigne verbale** a été observé particulièrement clairement chez des patients avec des **lésions frontales bilatérales massives affectant les parties médianes des régions pré-frontales**. Il se produit chez les patients dont le comportement est marqué par l'inactivité, la distractibilité, et une profonde déficience de la sélectivité des processus mentaux, et aussi, à l'occasion, chez les patients avec presque aucune manifestation clinique d'un changement de comportement observable.

Les patients avec des **lésions des régions pré-frontales latérales** démontrent une **image différente**. **L'activation produite directement par les stimuli existe chez ces patients mais elle est rapidement abolie**; toutefois, **l'activation peut être renforcée et stabilisée par la consigne verbale** seulement après plusieurs répétitions et dans ces cas, **l'activation est très instable** et disparaît très rapidement, nécessitant plusieurs autres répétitions de la consigne pour sa réapparition.

Ces observations démontrent que le mécanisme des formes supérieures de l'activation est complètement déficient chez les patients avec des lésions pré-frontales ou il perd son caractère stable et généralisé et que les régions pré-frontales, et particulièrement leurs zones médianes (qui sont intimement liées avec les fibres descendantes de la formation réticulaire et avec la région limbique), jouent un rôle décisif dans le processus d'augmentation du niveau général de l'activité de fond .

2- MÉMOIRE

(Luria, 1973, trad. libre d'extraits, pp280-302)

STRUCTURE PSYCHOLOGIQUE

MÉMORISATION (ENCODAGE)

La mémorisation est un processus complexe, constitué d'une série de stades successifs, différant dans leur structure psychologique, dans le "volume" des traces capables de fixation, dans la durée de leur emmagasinage et s'étendant sur une période de temps.

Il a été suggéré que le processus de mémorisation débute avec **l'impression de signaux sensoriels** (s'il s'agit de traces mnésiques verbales, les caractéristiques phonétiques d'un mot entendu). Ces signaux sont multiples, et l'impression fait **une sélection appropriée de quelques-uns d'entre eux**. Ce stade a une étendue très limitée et la durée de l'impression des traces mnésiques est très courte; toutefois, les traces mnésiques de stimuli reçus durant cette période peuvent être grandement augmentées en volume dans les cas de stimuli visuels.

Le stade suivant dans le processus mnésique est considéré comme étant le **transfert des stimuli vers le stade de la mémoire imagée**: les stimuli perçus sont *convertis en images visuelles*. Toutefois, cette conversion n'est jamais une simple conversion d'un stimulus sensoriel d'une valeur unitaire en une image visuelle, mais elle présuppose **la sélection d'une image appropriée** parmi plusieurs autres et elle peut être interprétée comme le traitement distinctif ou encodage de stimuli reçus. Ce stade est considéré comme étant *intermédiaire*, et rapidement suivi par le dernier stade, le **codage complexe des traces mnésiques ou leur inclusion dans un système de catégories**.

Une analyse de ce réseau de catégories dans lequel la trace mnésique de presque tous les stimuli imprimés par le sujet (ou toute l'information reçue par lui) est incluse, constitue l'objet central de plusieurs investigations des processus mnésiques. Quelques-unes de ces investigations sont purement à caractère psychologique ou une combinaison psychologique et logique, d'autres sont des tentatives de construire des modèles complexes de mémoire basés sur des idées ayant trait au rôle de ce codage, et d'autres encore sont basées sur une analyse de données psycholinguistiques. Toutefois, toutes ces investigations sont d'accord sur le fait que les *systèmes de connexions* dans lesquels les traces d'information sont introduites, *sont codés selon différents signes*, et conséquemment *forment des matrices multidimensionnelles*, à partir desquelles le sujet **doit choisir**, chaque fois, le système qui, à un moment particulier, va former la base de l'encodage.

RAPPEL

Cette approche face aux processus mnésiques démontre naturellement que, loin d'être un processus simple et passif, le **rappel est complexe et actif de nature** ou, en d'autres mots, une forme spéciale **d'activité** mnésique complexe. Cette activité mnésique est **déterminée par des motifs** spéciaux et par la **tâche** de rappeler le matériel approprié; elle utilise des *méthodes ou codes* appropriés, qui augmentent le volume de matériel évocable, augmente le temps durant lequel il peut être retenu et, quelquefois (comme des tests spéciaux l'ont démontré), abolit l'action inhibitrice d'agents non pertinents ou interférents qui sont à la base de l'oubli.

Une personne désirant se rappeler un certain item d'information démontre une stratégie de rappel, choisissant les moyens nécessaires, distinguant l'important et inhibant les signes inutiles, sélectionnant, selon le but de la tâche, les composantes sensorielles ou logiques du matériel imprimé. Cette approche associe le processus de rappel à **une investigation active complexe** et permet au sujet d'utiliser les activités du langage (et, selon l'opinion de plusieurs investigateurs, cette approche constitue le lien essentiel dans la transition de *la mémoire à court-terme à la mémoire à long-terme*).

Les investigations, décrivant la structure psychologique complexe et riche des processus mnésiques humains, ont apporté beaucoup de lumière sur les mécanismes cérébraux que nous devons rechercher lorsque nous entreprenons l'investigation neuropsychologique de la mémoire. Naturellement, le processus de **rappel strictement dirigé et sélectif** requiert un **tonus cortical optimal ou un état de complète vigilance**, sans lequel tout processus mental sélectif serait impossible. Naturellement, aussi, le processus de rappel actif nécessite que le sujet ait une **intention stable**, et si l'intention est absente, ou si elle est instable, le rappel est impossible. De plus, le processus complexe de réception et d'encodage de l'information arrivante (déjà décrit comme étant constitué de séries de stades successifs) requiert une intégrité complète des zones corticales des analyseurs correspondants, lesquels doivent être en mesure de transformer l'information arrivante en des signaux élémentaires et à modalité spécifique (visuel, auditif ou tactile), de sélectionner les signaux pertinents et, finalement, de les assembler en structures dynamiques.

Enfin, la transition du stade le plus élémentaire (sensoriel) de réception et d'impression de l'information à des stades plus complexes de son organisation en des images et, finalement, aux stades encore plus complexes de son encodage en systèmes de catégories, requiert l'intégrité des zones corticales supérieures secondaires et tertiaires. Quelques-unes de ces zones sont impliquées dans la synthèse de séries successives de stimuli arrivants en structures successives ou simultanées, tandis que d'autres sont impliquées dans l'organisation de ces traces mnésiques avec l'aide des codes du langage.

Ainsi, chez l'homme, ce processus hautement organisé de rappel est basé sur des systèmes travaillant de concert dans le cortex et dans les structures sous-jacentes, et chacun de ces systèmes apporte sa contribution spécifique à l'organisation des processus mnésiques. Il est donc raisonnable de s'attendre à ce que la destruction ou même un état pathologique de n'importe lequel de ces systèmes conduise à un trouble du cours des processus mnésiques et que le caractère de cette déficience varie selon le système cérébral atteint (i.e. selon l'unité fonctionnelle atteinte).

Le problème de *l'oubli* est intimement lié à celui du rappel, et il a attiré la même attention. Qu'est-ce qui cause la *disparition des traces mnésiques* ou, comme on l'appelle habituellement, *l'oubli*?

OUBLI

Les points de vue anciens associant l'oubli à un processus passif ont été révisés. Au début du siècle, des auteurs ont postulé que *l'oubli* était le **résultat d'influences inhibitrices d'actions non pertinentes ou interférant avec les traces mnésiques**, plutôt que le résultat de la désintégration graduelle des traces. Cette hypothèse a été appuyée par d'autres experts qui ont étudié l'effet inhibiteur d'événements précédents et subséquents aux traces mnésiques. Les **phénomènes d'inhibition proactive et rétroactive**, qui sont considérés comme des facteurs essentiels de l'oubli, ont trouvé une base solide dans la littérature. La théorie selon laquelle l'oubli est largement un *régulateur d'actions non pertinentes et interférentes*, inhibant le rappel normal de traces mnésiques antérieurement imprimées est devenue la théorie des processus mnésiques la plus soutenue.

ORGANISATION CÉRÉBRALE

FORME PRIMAIRE DE MÉMOIRE (NON-SPÉCIFIQUE)

Nous avons vu qu'une *condition fondamentale* de l'impression des traces mnésiques est le *maintien du tonus cortical nécessaire* (implication de **la partie supérieure du tronc cérébral**). Une baisse de ce tonus est le

principal facteur empêchant l'impression sélective et la rétention des traces mnésiques et *affectant la mémoire générale, involontaire et non-spécifique (sur le plan des modalités)*.

Une **lésion des zones profondes du cerveau** amène des **déficiences primaires de la mémoire**, non liés aux perturbations de l'activité gnosique (analytique et synthétique). En conséquence, les *zones profondes du cerveau, incluant les structures limbiques, sont directement impliquées non seulement dans le maintien du tonus cortical optimal, mais aussi dans la création de conditions nécessaires à la rétention de traces mnésiques de l'expérience directe*. Des résultats d'études, indiquant une augmentation de l'inhibibilité (sensibilité à l'inhibition : "inhibability") des traces mnésiques par des actions non pertinentes et interférentes, ont été observées non seulement dans le rappel de séries de mots, mais dans *toute autre activité* (mémoriser des séries d'images, de mouvements, ou même des groupes organisés tels des phrases ou des anecdotes). *L'augmentation pathologique de l'inhibibilité des traces mnésiques est alors à caractère général, non-spécifique (à une modalité ou à une autre)*.

Des résultats encore plus nets ont été obtenus dans des expériences évaluant le rappel d'une première série de mots (phrases, images ou actions) après mémorisation d'une deuxième série similaire. **L'inhibition rétroactive produite par le second groupe de mots sur le premier** dans ces cas était tellement forte que le premier groupe de traces mnésiques avait disparu complètement de la mémoire du patient, ou il était reproduit avec une perte de sélectivité très marquée, reflétée par le fait que le patient mêlait des traces du premier et du deuxième groupe (i.e. il **contaminait** ce premier groupe).

Cette **inhibibilité accrue des traces mnésiques** et cette **perte de leur sélectivité** se produisent *quelle que soit la modalité*, et ce qui est plus important, elles **ne sont pas abolies par l'organisation des traces mnésiques en structures sémantiques**.

Par exemple, après avoir mémorisé la phrase "Les pommiers poussaient dans le jardin de l'autre côté de la haute clôture", puis la phrase "Le chasseur a tué un loup à l'entrée de la forêt", un patient avec une perturbation marquée de la mémoire résultant d'une lésion cérébrale profonde ne pouvait rappeler la première phrase ou la mélangeait (contaminait) avec des éléments de la deuxième phrase, reproduisant quelque chose comme "Le chasseur a tué un loup à l'entrée du jardin" ou "Les pommiers poussent à l'entrée de la forêt". Les mêmes résultats ont été trouvés durant la reproduction d'une première anecdote après que la deuxième ait été lue, parce que, dans ces conditions, le patient oubliait habituellement l'essence de la première anecdote.

Cette **inhibibilité accrue des traces mnésiques par des actions interférentes** a été démontrée tellement sévère chez les patients avec des lésions plus étendues que même la performance de l'action la plus simple était entièrement oubliée après que le patient avait exécuté une deuxième action similaire. Dans plusieurs cas, si le patient dessinait une figure et en dessinait une deuxième ensuite, il oubliait non seulement la première figure qu'il avait dessinée, mais il refusait ouvertement d'admettre qu'il avait dessiné la première figure lorsqu'elle lui était montrée. Une **caractéristique typique** est que la **répétition fréquente de l'expérience n'amène habituellement aucune amélioration des résultats**. Ce fait démontre que **l'inhibition mutuelle pathologique accrue des traces mnésiques est le facteur physiologique de base dans les troubles mnésiques primaires observée dans les cas de lésions cérébrales profondes**.

Les troubles de mémoire observés chez les patients avec des lésions des zones corticales latérales, ou en d'autres mots, avec des lésions des **deuxièmes et troisièmes unités fonctionnelles** du cerveau, diffèrent fondamentalement des troubles de mémoire observés chez les patients avec des lésions de la première unité fonctionnelle. La principale caractéristique de ces troubles est qu'ils **ne sont jamais globaux** et qu'ils **ne produisent jamais une perturbation générale de la conscience**. Ils ont soit le caractère d'un trouble de la base mnésique d'*opérations spécifiques à une modalité*, gardant leurs liens étroits avec des perturbations de certains aspects des processus gnosiques (2^e unité), soit le caractère de désordres dynamiques spécifiques, conduisant à un trouble de la structure de l'activité orientée vers un but (3^e unité). Examinons ces déficiences séparément.

FORMES DE MÉMOIRE SPÉCIFIQUES SELON LA MODALITÉ

Des troubles spécifiques de la *mémoire auditivo-verbale* sont des caractéristiques typiques des lésions *du cortex temporal* de l'hémisphère gauche (dominant) chez le droitier. Tous les troubles de mémoire résultant de lésions de la région temporale gauche sont intimement liés aux processus auditifs et à la parole ou, en d'autres mots, ils sont strictement *spécifiques à une modalité* et ne sont pas *des troubles de l'activité mnésique* et le patient pourrait quand même tenter, de différentes façons, de compenser ces déficits. Nos connaissances sont encore limitées sur la nature des déficiences mnésiques résultant de lésions des zones latérales de l'hémisphère temporal droit, mais il n'y a aucun doute qu'ils sont également spécifiques à la modalité.

Les troubles mnésiques résultant de lésions de la *région pariéto-occipitale gauche* possèdent des caractéristiques assez différentes. C'est dans ces cas que le patient développe une difficulté de *synthèse simultanée* et le trouble des processus mnésiques est une **continuation directe** de ces troubles gnosiques. Certains ont démontré que des troubles de la rétention de figures simples ou de sons peuvent demeurer absents dans ces cas, alors que les structures visuelles incorporant **des relations spatiales sont difficiles non seulement à distinguer, mais aussi à retenir en mémoire**. En règle générale, un entraînement prolongé pour favoriser l'impression de ces relations ne donne pas les résultats escomptés. Le trouble du rappel des noms d'objets, connu en pratique clinique comme l'aphasie amnésique qui survient lors de lésions de cette région du cortex, peut en toute probabilité être expliqué comme le résultat du "nivellement de l'excitabilité" des systèmes individuels dû aux dynamiques pathologiquement changées de ces zones corticales. Survenant dans un arrière-plan d'atteintes des synthèses simultanées, ce trouble provoque un rappel équivalent de différents systèmes de traces mnésiques verbales (phonétiquement, morphologiquement ou lexicalement similaires) et ceci est manifesté très clairement par les phénomènes de paraphasies littérales et verbales observés dans ces cas. Les perturbations de la mémoire observées dans ces cas sont très spécifiques : elles affectent les opérations de mémorisation et de rappel mais elles ne sont jamais transformées en une déficience de la structure de l'activité mnésique, faisant en sorte que le patient est toujours en mesure de faire un effort pour compenser ses incapacités.

ACTIVITÉ MNÉSIQUE

La condition de base pour le rappel volontaire est la préservation de l'activité mnésique ou, en d'autres mots, la préservation de motifs de rappel, d'un système de recherche active de méthodes assistant la performance à cette tâche et de comparaison des résultats avec l'intention originale. Ces composantes de l'activité mnésique sont intactes chez les patients avec lésions des régions temporales et occipitales, chez lesquels la composante opératoire de l'acte mnésique (i.e. les opérations mnésiques) est atteinte, mais l'activité mnésique n'est jamais affectée.

Un portrait complètement opposé survient chez les patients avec des lésions massives des lobes frontaux, interférant avec le travail normal du cortex pré-frontal gauche ou des deux cortex pré-frontaux. Une analyse de l'organisation fonctionnelle des lobes frontaux et de leur rôle dans la structure du comportement actif révèle qu'une lésion de la région pré-frontale amène des perturbations grossières de la formation d'intentions et de plans, une incapacité à former des programmes comportementaux, à régler l'activité mentale et à vérifier son cours et ses résultats. En d'autres mots, tout en laissant la partie opératoire intacte, ceci conduit à une incapacité profonde de toute la structure de l'activité consciente humaine, laquelle est à l'origine de la **désintégration de l'activité mnésique (un cas parmi d'autres de l'activité consciente humaine)**.

RÉGULATION DES PROCESSUS MÉTABOLIQUES SIMPLES ET COMPLEXES ET DES ÉTATS ÉMOTIONNELS

(résumé d'extraits, Luria, 1978, pp. 155-159 ; trad. libre d'extraits, Luria, 1973)

ORGANISATION CÉRÉBRALE

Les *processus métaboliques simples*, liés à la fonction respiratoire, digestive, cardiovasculaire et autres sont réglés principalement par l'hypothalamus ; la *formation réticulaire bulbaire et mésencéphalique*, étroitement liée à l'hypothalamus, joue un rôle important dans la régulation de ces processus. Les *processus métaboliques complexes*, organisés dans des systèmes comportementaux innés, *et les états émotionnels* sont réglés par certains *noyaux de la partie supérieure du mésencéphale, du thalamus et du cortex limbique, par le complexe amygdalien ainsi que par les régions pré-frontales médiobasales.*

Les *formations temporales médianes* (appartenant au cortex limbique) sont liées à un système qui participe moins à l'analyse et à la synthèse des stimulations extéroceptives qu'à la *régulation de l'état d'activité du cortex* dans son ensemble. Ces hypothèses sont confirmées par de nombreuses recherches électrophysiologiques utilisant des micro-électrodes et par l'expérimentation chez l'animal. L'ablation bilatérale de la région temporale médiane provoque des modifications considérables du comportement chez l'animal: une recrudescence des besoins, une impulsivité affective, des troubles de la vigilance et de la mémoire, des modifications des tendances, des accès de rage; les habitudes acquises auparavant disparaissent et l'élaboration de nouvelles habitudes devient impossible. Cette région joue aussi un rôle essentiel dans la réaction d'orientation dont l'apparition provoque des décharges dans la région de l'hippocampe; la destruction de cette région amène des modifications sensibles de la réaction d'orientation.

On peut donc considérer que les *formations médianes de la région temporale* appartiennent au *système régulateur de l'activité de l'organisme et de sa sphère affective*; elles prennent une grande part dans les processus qui assurent la conservation et l'activation des traces mnésiques.

Des études portant sur l'*épilepsie temporale* ont montré que l'excitation des parties de la région temporale se manifeste d'abord par des modifications affectives générales et par l'apparition d'états de conscience particuliers et non par des troubles verbo-auditifs et des hallucinations auditives. Cette forme d'épilepsie entraîne souvent des accès précédés d'une aura gustative, de modifications émotionnelles, de troubles marqués des processus végétatifs se traduisant par une excitation motrice générale. Ces faits confirment le rôle des formations temporales médianes dans la régulation du tonus général de l'activité cérébrale.

Les *tumeurs profondes, atteignant la zone médiane de la région temporale et les formations adjacentes*, se manifestent tout d'abord par des altérations de l'état de veille et des altérations affectives. Ces malades présentent souvent un état de conscience variable et tombent parfois en somnolence; ils ne peuvent plus s'orienter avec précision; ils éprouvent des états affectifs indéfinissables qui prennent la forme d'angoisse et de terreurs s'accompagnant parfois d'hallucinations visuelles ou auditives, mais se traduisent souvent par un état confusionnel. Ces foyers lésionnels provoquent souvent des troubles psychomoteurs pouvant aller de la stupeur à l'agitation généralisée. Ces atteintes se font particulièrement sentir sur la mémoire des malades.

Les lésions massives des formations médianes du lobe temporal amènent parfois des modifications nettes de l'état émotionnel (anxiété, dépression, accès de terreur) et, en règle générale, des modifications de l'état de conscience. Dans les cas les plus légers, le tonus général se montre instable et oscillant ; les tâches présentées à ces malades sont tantôt bien résolues, tantôt insurmontables. Dans les cas de lésions massives, le tonus

cortical est affaibli à un point tel que les malades sombrent aisément dans un état voisin de la somnolence ; leur orientation devient instable.

RÉCEPTION, INTÉGRATION ET EMMAGASINAGE DE L'INFORMATION EXTÉRIURE

(Luria 1973, 1978)

STRUCTURE PSYCHOLOGIQUE

CONCEPTION RÉFLEXE DE LA PERCEPTION

Selon cette conception, les sensations et perceptions sont envisagées comme des processus actifs, possédant une certaine sélectivité et incluant des éléments efférents (moteurs). Ces processus effectuent donc une analyse et une intégration sélective des stimuli : ils sont des analyseurs qui recueillent les indices ayant valeur de signaux (essentiels pour l'organisme) et les séparent des signaux secondaires (non essentiels).

Par exemple, en ce qui concerne la perception visuelle, tout acte perceptif visuel inclut, à côté des mécanismes afférents, des mécanismes efférents. L'oeil percevant les objets du monde extérieur les explore activement et cette sorte de "palpation", ainsi que les signaux proprioceptifs provenant des muscles oculomoteurs, contribuent à former la perception visuelle. Ainsi, la perception visuelle d'un objet ou de son image est un processus actif et complexe qui consiste à dégager les signes particuliers de cet objet ou de cette image puis à les regrouper en une synthèse d'où surgira la signification extraite d'une série d'alternatives. Ce processus possède un caractère réflexe compliqué qui requiert la participation du système oculomoteur assurant l'activité de recherche et d'orientation.

De même, en ce qui concerne la reconnaissance auditive et le langage, il existe un versant réceptif et un versant moteur. Le premier (lequel inclut la lecture) comprend la perception des sons du langage, la compréhension de la signification d'un mot ou d'une phrase et la compréhension du sens du discours. Le second (lequel inclut l'écriture) comprend l'articulation des sons verbaux, la prononciation des mots et des phrases et le discours personnel. La prononciation des sons verbaux se forme sur la base de la perception du langage d'autrui, analysé et mis en synthèse par l'audition. Réciproquement, l'articulation prend une part dans la formation de l'audition verbale (comme le chant, élément moteur, participe à la formation de "l'oreille musicale").

ORGANISATION CÉRÉBRALE

CATÉGORIES D'ACTIVITÉS SENSORIELLES

Selon Setchenov (cité dans Luria, 1978), toutes les formes complexes de l'activité sensorielle peuvent se diviser en deux grandes catégories :

1. Les stimulations visuelles et somesthésiques qui s'unifient en groupes déterminés et reflétant certaines structures spatiales simultanées.
2. Les stimulations auditives qui trouvent leur synthèse dans des séries successives.

Ainsi,

- L'unification de stimuli isolés en groupes simultanés constitue le procédé fondamental de l'activité d'analyse et de synthèse visuelle et somesthésique dont l'appareil cérébral est constitué par les lobes occipitaux et pariétaux.
- La combinaison de stimuli isolés en séries consécutives est le procédé fondamental de l'activité d'analyse et de synthèse auditive dont l'appareil cérébral est constitué par les lobes temporaux.

Les troubles de synthèse simultanée provoqués par les lésions des régions occipitales et pariétales sont les suivants :

- . Lésion du cortex occipital (O) --> troubles de la sphère visuelle
- . Lésion du cortex pariétal (P) --> troubles de la sphère somesthésique et kinesthésique
- . Lésion des zones de recouvrement (PO et TPO) --> troubles de la perception spatiale

LESIONS DU CORTEX OCCIPITAL: AIRES PRIMAIRES ET SECONDAIRES

ATTEINTE DU CHAMP VISUEL ET AGNOSIE VISUELLE

4 Une lésion unilatérale de l'aire visuelle primaire (aire 17) provoque une **perte compensée du champ visuel** (hémianopsie). La synthèse visuelle de l'image totale reste possible.

4 Une lésion de l'aire visuelle élargie ou secondaire (aires 18 et 19) peut provoquer , surtout si elle est située à droite, **une perte du champ visuel non compensée** appelée **agnosie spatiale unilatérale**, ou hémignégligence visuo-spatiale.

4 Une lésion bilatérale de l'aire visuelle élargie (aires 18 et 19) (et, moins fréquemment, une lésion unilatérale de cette région) provoque une **agnosie visuelle** des objets et surtout de leurs images, plus marquée pour les images complexes dont l'identification nécessite la reconnaissance et la discrimination de certains signes dominants. Dans l'agnosie visuelle, l'acte visuel est incomplet: le malade dégage un signe isolé d'une image ou d'un objet complexe; il n'effectue pas son intégration visuelle, il n'unifie pas les signes perçus en un tout. Suite à des lésions plus sévères, les malades ne peuvent reconnaître par la vue les objets, même les plus simples, (bien qu'ils puissent les reconnaître par le toucher). Dans des cas moins graves, le patient peut reconnaître des objets simples dans leur contexte habituel mais ne peut apprécier des objets plus complexes dont l'identification nécessite la reconnaissance et la discrimination de certains signes dominants; en général durant son analyse visuelle, il distingue une qualité quelconque de l'objet et commence à bâtir sur cette base des **hypothèses logiques** concernant sa signification en utilisant un raisonnement verbal. Il aboutit ainsi à une conclusion inexacte, correspondant à un aspect de l'objet qui lui est montré. Voici des exemples de réponses d'un patient lorsqu'on lui demande de nommer des objets présentés visuellement (à noter que la dénomination est parfaite s'il palpe l'objet) (tiré de H. Hecaen, 1972: *Introduction à la neuropsychologie*):

- Bague: C est un verre de lunettes avec l' étui
- Clefs: Ça c' est un couteau, un canif . On les fait tinter: Il doit y avoir une clef, un trousseau complet.
- Cendrier en verre: Je vois une surface plane, avec un enfoncement dans le milieu qui se trouve dans la même composition que l' objet; c' est du verre qui se trouve en bande creuse; les teintes ne sont plus les mêmes dans le fond . (la description correspond exactement à l' objet). Qu' est que c' est ?:

□ C□ est du verre ou de la glace□. À quoi ça sert ? À *Quelque chose pour voir; on met ça devant l'œil pour regarder au travers.* □ Puis, il regarde l'objet fixement, tourne autour de lui et dit: □ *On doit faire tomber les cendres dessus pour que ça ne brûle pas, c'est un cendrier.*

- Couteau: Se fiant sur l'aspect d'une partie du contour du couteau, il répond: □ *Une pipe en os.* □ On lui demande de la décrire: *Le tuyau, tout ce qui a trait à la pipe: le fond, sur les côtés il y a (Hésitation) le tube, le tuyau de la pipe qui monte là.* □ On lui demande où se trouve le fourneau de la pipe: □ *Il est par ici, je ne le vois pas avec ma vue, je le fais plus par idée alors que certainement il est de l'autre côté* □ On lui met le couteau dans la main: □ *C'est une pipe, c'est un couteau.* □ Il s'excuse aussitôt en disant: □ *En voyant un gros objet comme ça, je cherchais une pipe parce qu'on avait fumé par là; c'est par les autres sens que je reconnais; je suis fameux par l'odeur.*

Dans des cas moins graves, l'agnosie des images peut n'apparaître que dans des conditions plus compliquées: lorsqu'on présente un dessin barré de hachures accessoires, par exemple.

L'agnosie visuelle peut s'observer dans le dessin : les patients peuvent décrire de façon assez exhaustive les parties de l'image qu'ils construisent, sans parvenir à en faire la synthèse dans un dessin; celui-ci est remplacé par un "récit graphique" de ses détails. De même, le patient ne peut distinguer nettement des chiffres de structure graphique voisine et fait des erreurs dans la lecture et l'écriture des lettres et des chiffres.

Il est probable que l'agnosie visuelle soit un trouble complexe de la synthèse d'éléments perceptifs isolés, un trouble de l'intégration de ces éléments dans des groupes simultanément perçus, constituant la base de la reconnaissance normale d'images totales.

LÉSIONS DU CORTEX PARIÉTAL: AIRES PRIMAIRES ET SECONDAIRES

AGNOSIE TACTILE ET KINESTHÉSIQUE

4 Une lésion de l'aire somesthésique primaire (aire 3) provoque une **perte de la sensibilité cutanée** et des **troubles persistants de la sensibilité épicrotique complexe**.

4 Une lésion des aires secondaires (1, 5, parties de 7, 40) provoque une **atteinte des formes complexes de discrimination tactile** (chiffre, figure dessinés sur la peau; localisation d'un contact avec précision, détermination de sa direction) et des **formes complexes de la sensibilité musculaire profonde** (ne reconnaît pas un objet au toucher = astéréognosie). Il est possible qu'il y ait, à la base de l'agnosie tactile, tout un contexte de troubles élémentaires de la sensibilité, se manifestant dans une modification des seuils, un trouble de l'adaptation, etc. Selon Luria, l'agnosie tactile est le résultat de troubles de la synthèse tactile (d'un type proche des atteintes de la synthèse des "groupes simultanés rencontrés dans l'agnosie visuelle).

Une condition importante de la performance d'un mouvement est l'intégrité de son afférentation kinesthésique. C'est seulement s'il y a un flot continu d'impulsions kinesthésiques, arrivant du système sensori-moteur, qu'une information adéquate peut être obtenue sur la position des articulations et le tonus des muscles de façon à ce que les impulsions efférentes atteignent leur destination et le groupe approprié d'impulsions motrices soit sélectionné et maintenu. Ces fonctions sont sous la responsabilité des zones post-centrales, appareil cortical d'analyse et de synthèse kinesthésique. Les troubles du mouvement consécutifs à la lésion de cette région sont présentés dans la section des notes sur « Le mouvement et l'action volontaires ».

LÉSIONS DU CORTEX TEMPORAL: AIRES PRIMAIRES ET SECONDAIRES

AGNOSIE AUDITIVE ET APHASIE SENSORIELLE

4 Une lésion unilatérale de l'aire auditive primaire (aires 41 et partie de 42) provoque une **augmentation du seuil de sensation auditive**.

4 Une lésion des régions latérales secondaires gauches (aires 21, 22 : aires associatives secondaires) provoque un **trouble de l'audition phonémique**, c'est-à-dire de différenciation des sons du langage; ce trouble s'accompagne d'une difficulté à prononcer les sons verbaux et à procéder à l'analyse de la composition sonore des mots et de l'écriture, ceci en dépit de l'intégrité de l'articulation et des praxies orales.

4 Une lésion des aires secondaires droites provoque des **troubles de la perception de combinaisons rythmiques**.

En ce qui concerne le langage, l'étude des versants réceptif et expressif se fait en même temps, et parfois, à l'aide des mêmes procédés, les régions cérébrales concernées avec chacun des deux versants fonctionnant en étroite collaboration. Ainsi, toute perturbation de l'audition verbale amène inévitablement une perturbation secondaire de la parole et de l'expression verbale; de même, une perturbation de l'articulation et du langage intérieur amène une perturbation secondaire de la perception des sons verbaux et de la compréhension du sens du langage. **Il est important, lors d'une évaluation, d'identifier le trouble primaire et le trouble secondaire.**

Par ailleurs, il existe plusieurs niveaux de complexité des fonctions verbales, allant de la compréhension des interpellations et des mots usuels à l'analyse des constructions logico-grammaticales complexes. C'est pourquoi, l'évaluation doit déterminer le niveau de complexité des fonctions atteintes.

LÉSIONS DU CORTEX TPO: AIRES TERTIAIRES

1- DÉSORGANISATION DES SYNTHÈSES SPATIALES CONCRÈTES (Apractognosie spatiale et désorientation dans l'espace)

La région temporo-pariéto-occipitale (TPO) est une formation corticale assurant la **liaison** des appareils centraux des analyseurs **kinesthésiques, auditifs, vestibulaires et visuels**; elle joue un rôle dominant dans la **synthèse de toutes ces stimulations, la perception des relations spatiales et l'orientation dans l'espace**, lesquelles constituent l'une des formes les plus complexes d'adaptation au monde extérieur. Dans les observations de différents auteurs, les troubles de la **perception spatiale** faisaient généralement **un tout** avec l'atteinte de **l'activité organisée dans l'espace**. D'où l'appellation proposée par certains « **d'apractognosie spatiale** ».

Par ailleurs, le trait essentiel de **l'orientation dans l'espace** est sa **dissymétrie permanente**, traduisant sa latéralisation (droite - gauche; avant - arrière; haut - bas). L'orientation dans l'espace se ramène toujours à dégager dans le monde environnant, ce qui est à droite, en relation avec la main dominante ; puis les notions de D et de G reçoivent leur signification verbale. Ainsi, le sujet s'appuie **d'abord** sur un système de signes, dont certains sont liés à l'activité de l'appareil vestibulaire, certains à la sensibilité musculaire, d'autres, à la vue. *Puis*, ces coordonnées reçoivent, en général, une dénomination verbale et sont ainsi organisées par le système du langage. Une lésion de cette aire produit donc une désorientation dans l'espace : le patient ne peut trouver le chemin de sa chambre, se trompe de direction (D, G), ne peut exécuter les AVQ où les relations spatiales doivent être prises en considération (habillage, faire lit...). On peut mettre ce trouble en évidence par des épreuves telles:

- ! Donner à la main une certaine position dans l'espace --> confusion des positions (haut, bas, gauche, droite, directions sagittale et frontale...).
- ! Composer une figure géométrique avec des allumettes.
- ! Des épreuves où les déplacements font appel à une représentation mentale de certaines relations spatiales (ex. imitation en miroir de gestes faits par une personne placée face au malade), ou toute épreuve nécessitant une inversion mentale de relations perçues.
- ! Copie de figures géométriques dont les éléments sont orientés de façon asymétrique.
- ! Reproduction de lettres.
- ! Opérations où l'intégrité des représentations spatiales constitue une condition indispensable, telles:
 - situer la position des aiguilles d'une montre
 - analyser les coordonnées d'une carte géographique.

Exemples de productions graphiques de patients présentant une agnosie spatiale résultant d'une lésion hémisphérique droite ou gauche (tiré de H. Hecaen, 1972: *Introduction à la neuropsychologie*):

2- DÉSORGANISATION DES SYNTHÈSES SYMBOLIQUES (QUASI-SPATIALES) (Trouble des opérations grammaticales et acalculie)

Trouble des opérations grammaticales

Quand les régions temporo-pariéto-occipitales (T-P-O) de l'**hémisphère gauche** sont affectées, les troubles des synthèses spatiales et de l'orientation dans l'espace n'apparaissent pas exclusivement dans la perception et dans les actes. Ces troubles peuvent survenir lors de formes plus complexes de l'activité symbolique, au niveau **des processus verbaux**. C'est ainsi que les **opérations logico-grammaticales** sont particulièrement touchées et révèlent une liaison intime entre leur structure psychologique et l'organisation spatiale.

Les malades sont capables de comprendre assez bien des mots isolés (même abstraits):

ex : "causalité", "développement", "coopération".

Toutefois, à cause de troubles des opérations logiques, ils ont de la difficulté à comprendre les constructions logico-grammaticales complexes dont la compréhension nécessite de coordonner les détails dans un tout.

Les structures grammaticales particulièrement difficiles sont des:

- ! structures présentant des relations spatiales (évidentes), telles:
 - celles exprimant des relations spatiales (en avant, en arrière),
 - celles exprimant des relations de comparaison (+ que, - que),
 - celles exprimant des relations temporelles incluant une composante spatiale (printemps avant l'été),
 - celles comportant des verbes exprimant une action passant d'une personne à une autre (prêter, emprunter)

- ! structures présentant des relations spatiales voilées, telles:
 - celles exprimant des relations flexionnelles (complément d'attribution, le génitif (frère du père - père du frère; maître du chien - chien du maître).
 - celles dans lesquelles les relations sont exprimées par la forme passive du verbe (le soleil est éclairé par la terre ou la terre est éclairée par le soleil ?).
 - celles dans lesquelles les éléments sont disposés de façon inhabituelle (Nicolas, Pierre l'a frappé : l'ordre des mots est l'inverse de l'ordre des événements; pour comprendre cette structure, il faut renverser mentalement les relations).

Les mécanismes de ces difficultés sont inconnus. Il est vraisemblable qu'ils soient basés sur des atteintes de formes spécialisées des synthèses simultanées (spatiales), représentées dans le langage et réalisées avec la participation étroite des systèmes pariéto-occipitaux.

Trouble des opérations arithmétiques et acalculie

Quand les régions T-P-O de **l'hémisphère gauche** sont affectées, le calcul est particulièrement touché et révèle aussi une liaison intime entre sa structure psychologique et l'organisation spatiale.

Types de troubles :

1. **Désintégration de la structure catégorielle du nombre** (unités, dizaines, centaines, ...), chaque catégorie occupant normalement une place différente dans l'espace graphique).
ex. 109 devient 100 + 9 ; 729 devient 7, 2, 9.

Le patient a beaucoup de peine à comprendre la signification de nombres complexes, formés de plusieurs éléments; souvent il les interprète non pas selon la signification catégorielle du nombre (comme un tout), mais selon la signification des chiffres qui le composent :

ex. 4 8 9 est plus grand que 6 0 1 ; 1 8 9 7 est plus grand que 3 0,0 0 2.

Il en résulte une incapacité à effectuer des opérations arithmétiques, même simples.

2. **Trouble de la reconnaissance des signes mathématiques:** les systèmes précis de coordonnées mathématiques font place à une représentation diffuse de *diminution* (indifféremment exprimée par - ou par)) ou *d'augmentation* (indifféremment exprimée par + ou par x).

Les troubles de la notion de nombre et des opérations arithmétiques sont fondamentaux pour caractériser le syndrome dans sa totalité : ils témoignent de ce que la structure catégorielle du nombre et des opérations se désintègre en conséquence des troubles des formes complexes d'analyse et de synthèse spatiale.

RÉGULATION DE L'ACTIVITÉ CONSCIENTE

1.PROCESSUS DE PENSÉE, COMPORTEMENT INTENTIONNEL, RÉSOLUTION DE PROBLÈME

(Luria 1973, chap13; 1978, 2e partie)

STRUCTURE PSYCHOLOGIQUE

Le processus de pensée ("thinking") se produit seulement quand le sujet :

- a un motif, un problème, qui rend une tâche urgente et une solution essentielle
- et**
- est confronté à une situation pour laquelle il n'a pas de solution toute faite (innée ou habituelle).

Ainsi, le **processus de pensée** peut être vu comme un **processus de résolution de problème**. Le problème que doit résoudre le sujet se présente sous certaines conditions, avec certaines données de base, de départ.

Le sujet doit alors effectuer:

- 1° **Investigation initiale** : Faire une investigation préliminaire des conditions de départ de la tâche, ou du problème, afin de découvrir la voie pouvant le mener à une solution adéquate. Retenir ses premières réponses impulsives et analyser en profondeur les différents aspects du problème, reconnaître les aspects les plus importants et les liens entre eux.
- 2° **Développement de stratégie**: Sélectionner une alternative, parmi un certain nombre possibles, c'est-à-dire décider celle qui a le plus de chance de succès et en même temps, rejeter les alternatives inadéquates. Créer un plan général de réalisation de la tâche ou de résolution du problème.
- 3° **Développement de tactiques**: Découvrir et choisir les méthodes appropriées et les opérations qui rendront effectif le plan général de résolution de la tâche.
- 4° **Application des opérations appropriées**.
- 5° **Identification de la solution** : Découvrir la réponse à la question qui est toujours inhérente à la tâche (c'est-à-dire, découvrir la solution du problème).
- 6° **Terminaison et autocorrection si nécessaire** : Comparer les résultats obtenus avec les conditions de départ de la tâche. Si les résultats sont en accord, l'acte intellectuel est complet; sinon, la recherche d'une autre stratégie doit être entreprise et ceci jusqu'à ce qu'il y ait accord entre la réponse et les conditions de départ.

Une difficulté à se rappeler du problème, à faire une investigation préliminaire des conditions de départ de la tâche, à inhiber des essais de solution impulsifs, une difficulté à produire des hypothèses, à choisir une alternative parmi plusieurs possibles, une difficulté à exécuter les opérations et, enfin, une difficulté à comparer les résultats obtenus avec les conditions de départ et à évaluer l'adéquacité de ces résultats sont liées à l'atteinte de parties

différentes du cerveau.

Lorsqu'on évalue le processus de pensée, on distingue habituellement deux types d'applications:

- ∇ la pensée pratique ou constructive (ou concrète-active)
- ∇ la pensée logico-verbale (ou discursive)

I- PENSÉE PRATIQUE OU CONSTRUCTIVE

DESCRIPTION DE TESTS

La forme la plus simple de pensée constructive est la résolution de tâches de construction, telles les tâches faites avec les **Cubes de Kohs** et le **Cube de Link**.

Cubes de Kohs:

La particularité de ce test est que les blocs représentés par des images ne correspondent pas (sur le plan de la perception visuelle) aux blocs eux-mêmes.

Par exemple:

Si l'image montre un triangle rouge sur fond blanc, de sorte qu'il y ait 3 unités visuelles distinctes (un triangle rouge et deux éléments de fond blanc) (fig. 1a), le modèle que doit reproduire le sujet doit être fait à l'aide de deux éléments, chacun consistant en un carré blanc et rouge, divisé diagonalement en deux triangles (fig. 1b). La tâche intellectuelle que doit faire le sujet est de *passer par-dessus sa perception directe et convertir les éléments d'impression en éléments de construction*. Le test peut être réussi dès que le sujet parvient à passer par-dessus la perception directe de l'image et à recoder la structure de cette perception en fonction des éléments des blocs.

Cube de Link:

Il s'agit d'un test de construction mentale (en l'absence d'objets) dans lequel le sujet doit faire un cube de couleur uniforme (par ex. jaune) avec 27 petits cubes dont 8 ont trois côtés jaunes, 12 en ont deux, 6 en ont un et 1 cube n'a aucun côté jaune.

Une tentative immédiate de construire (mentalement) un tel cube ne donne pas les résultats escomptés. La seule méthode de résolution de ce problème est d'investiguer ses conditions de départ, de former une stratégie (ou plan) générale de solution, puis de l'utiliser afin de trouver les opérations requises pour exécuter la tâche: les cubes à trois côtés jaunes aux quatre coins; ceux à deux côtés jaunes au milieu des bords; ceux à un côté jaune au milieu de chaque surface; celui sans côté jaune, au centre de la structure.

ORGANISATION CÉRÉBRALE

1- Cubes de Kohs

LÉSION PARIÉTO-OCCIPITALE (OU TPO) GAUCHE

Un trouble des synthèses spatiales résultant d'une telle lésion interfère avec la performance à ces tests. Les patients tournent les Cubes de Kohs dans tous les sens sans savoir comment les assembler ou dans quelle position placer les diagonales pour qu'elles respectent l'image. Dans ces cas, le principe général gouvernant la construction du modèle et l'intention de construire sont intacts: ceci est mis en évidence par les nombreuses tentatives faites par les patients et par leurs critiques vis-à-vis de leurs difficultés. *L'intégrité de l'activité de résolution de problème* et la limitation de leurs difficultés à des *troubles d'ordre spatial* sont mises en évidence par le fait que ces *difficultés* peuvent être *compensées* par l'utilisation *d'aides externes*, par exemple, si l'on pointe les coordonnées spatiales.

LÉSION PRÉ-FRONTALE

Il n'y a pas de difficulté à trouver les relations spatiales nécessaires; toutefois, *l'activité* de résolution de problème est atteinte. Les patients n'analysent pas l'image, n'essaient pas de convertir les "éléments d'impression" en "éléments de construction" et manipulent les cubes de façon impulsive, en fonction d'impressions directes. Ils ne procèdent pas par essais-erreurs, ne travaillent pas activement afin de résoudre le problème et ils n'évaluent pas leurs erreurs.

Les programmes par lesquels ces patients peuvent partiellement compenser leurs difficultés sont de nature différente de celle des programmes pour patients avec lésion pariéto-occipitale: ici, *l'aide* n'est pas dirigée vers la découverte des relations spatiales nécessaires mais elle *consiste à programmer le comportement* du patient: par ex.: "1° regarde cette image; 2° elle est faite de combien de cubes ?; 3° prends le premier cube; 4° regarde de quelle couleur il doit être; 5° regarde comment est la ligne séparant les deux couleurs etc...". C'est seulement en programmant pour le patient son comportement que l'on peut espérer qu'il réussisse son activité constructive. Ce succès disparaîtra dès que le programme détaillé sera enlevé et que le patient devra faire l'activité constructive sans aide.

2- Cube de Link

LÉSION PARIÉTO-OCCIPITALE (OU TPO) GAUCHE

Les patients *cherchent à comprendre* le problème et *travaillent* à sa résolution, ayant de la difficulté seulement parce qu'ils sont incapables de se représenter mentalement les relations spatiales nécessaires.

LÉSION PRÉ-FRONTALE

Les patients tentent *immédiatement* de résoudre le problème, omettant l'étape d'investigation préliminaire des conditions de départ du problème (cube tout jaune, 8 ont trois cotés jaunes etc...), n'effectuant pas les calculs intermédiaires.

II- PENSÉE LOGICO-VERBALE (DISCURSIVE)

Elle s'exprime dans la :

- classification d'objets ou de concepts
- découverte de relations logiques
- découverte d'analogies
- performance d'opérations de déduction
- résolution de problèmes arithmétiques
- etc.

DESCRIPTION D'UN TYPE DE TEST : RÉOLUTION DE PROBLÈMES ARITHMÉTIQUES

Selon Luria, la résolution de problèmes arithmétiques est le modèle le plus révélateur de la pensée discursive.

Un problème arithmétique comprend toujours un **but** (l'énoncé du problème sous la forme d'une question pour laquelle il n'y a pas de réponse toute faite) et des **conditions de départ** que le sujet analyse. Puis, un **plan, ou stratégie**, de résolution doit être préparé. Ce plan, exprimé en mots sous forme d'hypothèse, initie les recherches visant à identifier les **opérations** qui seront utilisées pour obtenir les résultats escomptés. Ces **opérations sont exécutées** et le processus de résolution de problème se termine avec **la comparaison entre la méthode utilisée et le résultat obtenu**, d'une part, et **entre la question et les conditions de départ**, d'autre part. Selon qu'il y a accord ou désaccord, **l'activité intellectuelle cesse ou de nouvelles tentatives sont faites pour trouver une voie conduisant à une question adéquate**.

∇ Certains problèmes ont un algorithme simple :

ex. "Paul a 3 pommes, Jean en a 2; combien en ont-ils ensemble?"

∇ D'autres ont un algorithme plus complexe impliquant, par exemple, une opération intermédiaire, non exprimée dans les mots de l'énoncé, de sorte que la résolution du problème comporte deux étapes :

ex. "Paul a 3 pommes, Jean en a 2 de plus; combien en ont-ils ensemble? --> $(3 + 2) + 3 =$ "

∇ D'autres ont des algorithmes encore plus complexes, requérant des programmes constitués de composantes qui ne peuvent être trouvées qu'après une **analyse détaillée des conditions** du problème et la production d'une **stratégie spécifique**. Par exemple, des problèmes nécessitant un recodage des conditions et l'introduction de nouvelles composantes :

ex. "Il y a 18 livres sur 2 tablettes, il y a 2 fois plus de livres sur une tablette que sur l'autre; combien y-a-t-il de livres sur chaque tablette?"

Pour résoudre ce problème, en plus de la condition de départ "deux tablettes", il faut ajouter "trois parties" et le nombre de livres dans chacune de ces trois parties doit d'abord être calculé.

∇ Finalement, peut-être les problèmes les plus difficiles sont les problèmes conflictuels dans lesquels la méthode de résolution adéquate implique **l'inhibition d'une méthode impulsive directe** :

ex. "Une bougie mesure 15 cm; son ombre est de 45 cm plus longue; combien de fois l'ombre est-elle plus longue que la bougie?"

La tendance ici est d'effectuer l'opération directe :

"45 (divisé par) 15 = 3;"

Ceci doit être remplacé par le programme plus complexe :

"15 + 45 = 60; 60 divisé 15 = 4"

Cette analyse des demandes exigées pour la résolution de problèmes de différentes structures permet d'étudier les changements dans le processus de résolution se produisant quand certaines régions cérébrales sont lésées, permettant ainsi de mieux comprendre l'organisation cérébrale de ce processus complexe.

ORGANISATION CÉRÉBRALE

LÉSION TEMPORALE GAUCHE

Affectant la mémoire auditivo-verbale, cette lésion cause des *difficultés de rétention des conditions de départ* du problème et provoque aussi une *incapacité à ajouter les composantes verbales intermédiaires nécessaires* à la résolution du problème. Pour cette raison, la solution de problèmes même simples est très atteinte.

Le processus peut être *facilité* si le problème est *présenté par écrit* mais, même alors, l'incapacité d'ajouter des composantes verbales intermédiaires diminue gravement le processus discursif.

LÉSION TEMPORO-PARIÉTO-OCCIPITALE GAUCHE

Trouble des synthèses simultanées (spatiales) se manifestant dans le comportement direct, concret, mais aussi dans la sphère symbolique. Il devient *impossible d'effectuer des opérations logico-grammaticales et des opérations numériques* empêchant ainsi la résolution de problèmes complexes. Le sens général du problème est souvent relativement préservé; les patients ne perdent pas trace de la question finale du problème et recherchent activement une solution.

Toutefois, le fait qu'ils ne peuvent comprendre des structures logico-grammaticales complexes, ou faire autre chose que les opérations arithmétiques les plus simples, constitue un obstacle insurmontable à leur résolution de problème. Même des éléments de conditions tels "Paul prit 4 pommes de Pierre" ou "Paul a le double de pommes de Pierre" ou "Paul a 2 pommes de plus (de moins) que Pierre" sont au-delà de la capacité des patients.

Si on répète les conditions du problème cela ne signifie, pour eux, rien de plus que la reproduction de fragments isolés, déconnectés, donnant lieu à des séries incompréhensibles : "Paul a quelques pommes ... alors que Pierre ... deux ... le double ... que veut dire "Plus" ?", que le patient ne peut surmonter.

Le système de relations logiques impliqué dans les conditions de départ de problèmes plus complexes est inaccessible pour ces patients et, bien que *l'intention de résoudre le problème soit intacte* et que le patient *essaie de comprendre les relations entre les conditions de départ*, la solution est inaccessible.

LÉSION PRÉ-FRONTALE

4 Absence de la notion de problème

Lorsque confronté à un problème même écrit, le patient ne le perçoit pas comme un problème, c'est-à-dire comme un système d'éléments de conditions, mutuellement subordonnés, qui doivent conduire à la solution du problème. Si on demande au patient de répéter les conditions du problème, il peut réussir à reproduire certains éléments de conditions ou il peut en être totalement incapable.

- ∇ L'exemple de 18 livres sur 2 tablettes. Le patient pourrait répéter le problème ainsi :
"Il y a 18 livres sur 2 tablettes, et sur la 2^e, il y a 18 livres...".

La tâche est ainsi transformée en un énoncé de deux faits et n'a donc plus le caractère d'un problème.

- ∇ Dans d'autres cas fréquents, les patients peuvent répéter le problème mais d'une façon différente :
"Il y a 18 livres sur 2 tablettes; il y a 2 fois plus sur une tablette que sur l'autre. Combien de livres y-a-t'il sur les deux tablettes?".

Dans ce cas, le patient ne réalise pas qu'il est devant un problème nécessitant une solution et il répète simplement la première partie de la condition de départ; typiquement, un tel patient n'est pas conscient de son erreur et si le problème lui est présenté à nouveau, sa réponse n'est qu'une répétition de son erreur. Ainsi, l'existence même de la notion de problème, est absente et, par conséquent, il n'y a pas d'intention de "résoudre" un tel problème.

4 Non investigation des conditions de départ

Le deuxième trouble, très étroitement lié au premier, est que les patients n'essaient pas d'effectuer une investigation préliminaire des conditions de départ; plutôt, ils commencent immédiatement, de façon impulsive, à rechercher des solutions, habituellement en combinant des données du problème et en effectuant des observations fragmentaires non liées au contexte du problème et, sans plan. Un exemple d'observations fragmentaires au problème des livres et tablettes :

- ex. "Il y a 18 livres sur 2 tablettes ... il y en a 2 fois plus sur la seconde ... 36 ... et il y a deux tablettes". --> $18 + 36 = 54$.

Ce type de "solution" d'un problème met en évidence la désintégration de l'activité intellectuelle globale, de sorte que le patient ne peut résoudre de tels problèmes, malgré l'intégrité de la compréhension des structures logico-grammaticales et des opérations arithmétiques.

4 Non vérification des résultats

Typiquement aussi, les patients ne comparent pas leur réponse avec les conditions de départ et ils ne sont pas conscients de l'absence de sens de leur solution.

- ex. Problème de la bougie : Réponse "3 fois bien sûr!"

Et même après questionnement, le patient ne voit rien d'erroné à sa solution.

EN RÉSUMÉ

L'atteinte du processus de la pensée (résolution de problèmes) diffère selon la localisation de la lésion cérébrale. Alors que les parties postérieures des hémisphères (2^e unité fonctionnelle) sont responsables des aspects opérationnels de la performance, les régions pré-frontales (3^e unité) ont une importance primordiale dans l'organisation globale de l'activité intellectuelle, incluant la programmation de l'acte intellectuel et la vérification de la performance.

RÉGULATION DE L'ACTIVITÉ CONSCIENTE

2. MOUVEMENT ET ACTION VOLONTAIRES

(Luria, 1973, 1978)

STRUCTURE PSYCHOLOGIQUE

Luria définit les "praxies" comme des formes complexes d'organisation des mouvements volontaires dont l'atteinte répond à des lésions de différentes parties du cortex.

La source du mouvement et de l'action volontaires réside dans l'histoire sociale des humains (Vygotsky):

- dans le développement du travail dans les sociétés,
- dans la communication entre l'enfant et l'adulte (base du mouvement volontaire et de l'action intentionnelle dans l'ontogenèse), alors qu'une fonction était partagée par deux personnes : l'adulte dit = "prends la tasse", l'enfant le fait (peut-être...). Puis, l'enfant se donne des instructions verbales et subordonne son comportement à ces instructions.

COMPOSANTES DU MOUVEMENT ET DE L'ACTION VOLONTAIRES:

- 1- L'intention ou la tâche motrice qui crée un "modèle du besoin futur", un schème de ce qui doit être réalisé et de ce que le sujet doit faire. Ce modèle, ou schème, est constant, invariant, et exige un résultat constant, invariant.

Ex: Si la tâche est d'aller chercher un marteau dans l'atelier, le résultat est.....

Toutefois, la tâche invariante ne crée pas un programme d'action invariant, au contraire: différentes méthodes doivent être (ou peuvent être) utilisées pour atteindre ce but: le sujet peut prendre main D ou G etc... Cette variation dans les méthodes de performance du mouvement est essentielle au cours normal d'un mouvement ou d'une action.

- 2- Les composantes élémentaires de l'acte moteur, telles la force et la précision des mouvements, le tonus musculaire, base d'une coordination précise.
- 3- La synthèse des informations afférentes qui procurent l'information sur la position du membre agissant dans l'espace et sur l'état du système musculaire. Elle est essentielle, non seulement à l'exécution de la tâche, mais aussi à la vérification de son cours et à la correction d'erreurs, à l'aide de la comparaison constante entre l'action et l'intention de départ.

Cette synthèse tient en considération la différence entre l'exigence future (tâche motrice et résultat) et la position présente du membre; elle incorpore:

- ! l'analyse des coordonnées visuo-spatiales dans lesquelles le mouvement se réalise,

- ! un système de signaux kinesthésiques indiquant la position de l'appareil locomoteur,
 - ! l'information sur le tonus musculaire général, l'état d'équilibre etc.
- 4- Une mobilité des influx assurant la structure du mouvement. Les mouvements complexes exigent qu'un groupe de muscles agonistes et antagonistes soient alternativement innervés. Pour qu'un mouvement ou un acte s'organise dans le temps, les innervations motrices doivent devenir, avec l'apprentissage, une "mélodie cinétique".

ORGANISATION CÉRÉBRALE

RÉGION PRÉ-FRONTALE

A la base, la construction du mouvement ou de l'action consciente, volontaire, nécessite le fonctionnement de la première unité fonctionnelle à laquelle est rattachée la région pré-frontale médiane. Cette région maintient et contrôle le tonus général du cortex.

Par ailleurs, la construction du mouvement ou de l'action volontaire nécessite le fonctionnement de la partie pré-frontale latérale qui, avec l'aide du langage intérieur et sous l'influence des impulsions afférentes, formule l'intention ou la tâche motrice, assure son maintien et sa régulation, rend possible la performance du programme d'action et surveille son cours. Une lésion de cette région provoque les difficultés suivantes :

- 1- Incapacité à formuler les intentions ou les tâches motrices; le patient demeure passif là où la situation requiert un plan d'action approprié; si un tel plan lui est fourni sous forme d'instructions verbales, il peut mémoriser ces instructions mais est incapable de les convertir en un facteur contrôlant ses mouvements (il n'en fait pas son propre plan d'action).
- 2- Incapacité à conserver un programme d'action, lequel est facilement remplacé par:
 - a) toute réaction directe, incontrôlable, en réponse à tout stimulus (dans certains cas, ayant le caractère de réflexes d'orientation irrépressibles et, dans d'autres, le caractère de réponses impulsives aux impressions immédiates, ou de mouvements écho-praxiques),
 - b) l'apparition de stéréotypes inertes, remplaçant une action intentionnelle (orientée vers un but) par une persévération d'actes moteurs précédemment exécutés.
- 3- Incapacité à comparer le résultat de l'action avec l'intention originale ou la tâche motrice originale; le patient n'est pas conscient de ses erreurs et ne peut donc effectuer une vérification constante du cours de son action.

RÉGION PARIÉTO-OCCIPITALE (PO ou TPO)

Chaque mouvement se réalise dans un système de coordonnées tridimensionnelles. L'analyse des coordonnées spatiales de départ et le maintien de cette analyse durant l'exécution des mouvements volontaires sont associées

au fonctionnement des pariéto-occipitales du cerveau qui incluent les structures centrales des systèmes visuels, vestibulaires, tactiles, kinesthésiques et moteurs et qui forment le niveau le plus élevé d'organisation spatiale du mouvement. Une lésion pariéto-occipitale ou temporo-pariéto-occipitale entraîne une **apraxie spatiale**, qui se manifeste par des troubles importants de la structure des mouvements dans l'espace. Les troubles "moteurs" résultant de telles lésions sont donc très spécifiques.

RÉGION SENSORI-MOTRICE (ET PARIÉTALE)

Une condition importante de la performance du mouvement est l'intégrité de son afférentation kinesthésique. C'est seulement s'il y a un flot continu d'impulsions kinesthésiques arrivant du système sensori-moteur qu'une information adéquate peut être obtenue sur la position des articulations et le tonus des muscles de façon à ce que les impulsions efférentes atteignent leur destination et le groupe approprié d'impulsions motrices soit sélectionné et maintenu. Ces fonctions sont sous la responsabilité des zones post-centrales, appareil cortical d'analyse et de synthèse kinesthésique. Une lésion de la région sensori-motrice et de la région pariétale entraîne une **apraxie afférente ou kinesthésique**. Ce trouble entre dans la catégorie des troubles moteurs ressemblant à des parésies avec la seule différence que la force potentielle des muscles reste intacte.

Lorsque le trouble est grave, le mouvement ne peut se réaliser parce que l'influx moteur correspondant perd sa sélectivité: ne parvenant pas à destination, cet influx provoque une contraction diffuse des agonistes et des antagonistes; on parle alors d'une "parésie afférente".

Pour des lésions moins graves de la même région (post-centrale: aires 3, 1, 2), le mouvement a lieu mais n'est pas assez différencié. Il perd son schéma topologique précis et cesse de correspondre aux exigences de l'acte concret: par exemple la différence entre la préhension d'une aiguille et celle d'un marteau disparaît; ou encore, si on demande de reproduire différentes positions des doigts, les patients exécutent des mouvements indifférenciés, quasi athétosiques.

Des troubles voisins apparaissent lors de lésions de régions contiguës (aire 5) : il devient souvent impossible d'exécuter des mouvements différenciés sans le contrôle visuel. Ces troubles peuvent être définis dans les cas les plus grossiers comme une "ataxie kinesthésique afférente" et dans les cas plus complexes comme une "apraxie afférente ou kinesthésique". L'apraxie kinesthésique repose sur l'altération de **l'analyse** des influx moteurs et de la **synthèse** kinesthésique des mouvements. La possibilité de choisir des influx kinesthésiques appropriés au mouvement est affectée. Le malade oriente bien son mouvement. Il ne tient pas son couteau ou sa cuillère à l'envers comme le premier, n'ira pas à gauche au lieu d'aller à droite, etc. Mais quand il essaie de prendre un objet, de boutonner un vêtement ou de lacer une chaussure, il ne trouve pas la sélection des mouvements nécessaires; il va longtemps chercher les positions adéquates et finira par recourir à l'aide de la main bien portante. **L'incapacité de trouver les mouvements nécessaires**, voilà la difficulté essentielle caractéristique de cette forme d'apraxie.

En règle générale, l'apraxie kinesthésique survient dans les lésions des parties post-centrales de l'hémisphère gauche (dominant) et se manifeste avec le maximum de netteté au niveau de la main du côté opposé (souvent elle s'y complique de parésie). On peut aussi observer certaines difficultés de la main homolatérale (gauche) et l'étude des mouvements peut également y déceler des signes d'apraxie kinesthésique.

Les apraxies kinesthésiques apparaissent avec une acuité particulière quand le malade ne peut s'aider de la vue. Aussi la reproduction d'une action en dehors de l'objet correspondant (par exemple montrer comment on verse du thé dans une tasse) est particulièrement perturbée.

La base kinesthésique de l'organisation des mouvements apparaît ainsi comme une des composantes essentielles de la perte des "actions symboliques", considérée en neurologie comme une forme indépendante d'apraxie.

La forme kinesthésique de l'apraxie se distingue de l'apraxie "idéatoire" de Liepmann et se rapproche de l'apraxie "mélodique" décrite en son temps par Kleist, et que Liepmann avait classée parmi les formes d'apraxie "idéomotrices". La seule différence est que nous isolons ce groupe d'après un signe essentiel de causalité dynamique et y rattachons seulement les formes d'apraxie basées sur l'atteinte de l'analyse et de la synthèse kinesthésiques. C'est pourquoi les phénomènes pathologiques en question peuvent non seulement se manifester isolément mais faire partie de tableaux cliniques plus complexes d'apraxie.

RÉGION PRÉ-MOTRICE

Une autre condition pour le cours normal du mouvement est la constante modulation du tonus musculaire et la permutation (changement) rapide et souple d'un système d'innervations motrices à un autre, avec la formation de mélodies cinétiques, lorsque le mouvement est acquis. Un changement pathologique dans l'activité des noyaux de la base (système strio-pallidal) provoque des troubles importants du tonus musculaire, rendant le mouvement coordonné impossible.

Toutefois, ces noyaux sont sous l'influence inhibitrice et modulatrice du cortex et surtout des zones pré-motrices; ces zones peuvent inhiber l'excès d'excitation des noyaux et sont un système important d'organisation de chaînes de mouvements.

Pour cette raison, le **cortex pré-moteur est essentiel à l'organisation des séries de mouvements**, en rendant possible la dénévation de composantes de l'action motrice lorsqu'elles sont complétées et en assurant la transition souple à la composante suivante; il est donc l'appareil cérébral responsable des mélodies cinétiques ou mouvements maîtrisés.

Suite à une lésion de la région pré-motrice, les mouvements posturaux individuels tels, placer la main dans une certaine position dans l'espace sont possibles, de même que les praxies constructives. Les **mouvements séquentiels complexes sont atteints**: chaque composante de l'acte moteur complexe requiert une impulsion spéciale d'innervation puis de dénévation, de sorte que la mélodie cinétique (ou mouvement maîtrisé) est désintégrée en ses composantes. Il y a donc une difficulté dans l'organisation successive du mouvement, dans la transition d'une composante à la suivante.

Le premier symptôme à apparaître lors des atteintes lentement progressives des régions pré-motrices (par exemple dans les méningiomes) est généralement la désagrégation des habitudes motrices complexes. Les malades s'aperçoivent qu'ils n'arrivent plus à accomplir correctement et avec aisance des opérations habituelles, particulièrement celles qui nécessitent la participation des deux mains. La main gauche cesse d'exécuter automatiquement les fonctions auxiliaires ("celles de toile de fond"); de ce fait, l'alternance des mouvements dans une habitude motrice complexe perd sa rapidité et sa souplesse. Par exemple, des dactylos se mettent à taper avec un seul doigt, le déplaçant chaque fois d'une touche à l'autre par un effort volontaire. Les musiciens n'ont plus le "toucher" nécessaire et perdent leur technique. L'écriture se transforme: des lettres appartenant à des mots entiers sont écrites isolément; par la suite chaque fragment de la composition d'un graphème nécessite un effort particulier. Naturellement, il est presque impossible dans ces cas de former de *nouvelles* séries d'opérations et d'acquiescer des habitudes motrices complexes.

Cette **perte de la dynamique de l'acte moteur et des habitudes motrices complexes** constitue le **symptôme central** des perturbations de la motricité accompagnant les **lésions de la zone corticale pré-motrice**.

Les troubles des mouvements volontaires sont bien mis en évidence lors d'épreuves spéciales explorant la formation des nouvelles habitudes motrices, spécialement dans les cas où le déficit pré-moteur n'est pas masqué par des parésies concomitantes. En règle générale, non seulement la main du côté opposé mais aussi, dans une moindre mesure, celle du même côté que la lésion se trouvent affectées; on le voit plus fréquemment dans les lésions de la région pré-motrice de l'hémisphère dominant. Il est possible que ce fait témoigne non seulement de

la présence de liaisons ipsilatérales de la zone pré-motrice, mais aussi de la désorganisation fonctionnelle de tout acte moteur participant à des habitudes complexes consécutives aux lésions de cette région.

Dans les cas les plus graves (surtout quand la lésion s'étend vers les systèmes sous-corticaux) la corrélation normale entre la composante "principale" et la composante "d'arrière-plan" du mouvement peut s'estomper. Pour répondre à un signal conditionnel, un sujet normal qui lève la main, l'abaisse aussitôt; ou encore, s'il presse une poire en caoutchouc, il détend immédiatement ensuite les muscles de sa main. Lorsque les composantes d'arrière-plan du mouvement disparaissent chez un patient, il continue à lever la main ou à serrer le poing et a besoin de consignes supplémentaires pour revenir à la position initiale.

Le fait qu'un mouvement une fois commencé ne soit pas automatiquement "dénervé" constitue souvent un des déficits fondamentaux de la sphère motrice chez ces malades. Quand les appareils sous-corticaux extra-pyramidaux sont également atteints, les désorganisations cinétiques apparaissent déjà pour des épreuves simples. Mais on les rencontre aussi lors de lésions limitées aux régions pré-motrices et d'autant plus souvent que les mouvements proposés sont plus complexes. Par exemple, le geste qui consiste à jeter la main en avant tout en serrant le poing ou en formant un "anneau" avec les doigts. Le malade ne peut, en même temps, porter la main en avant et lui donner la position voulue: il exécute donc séparément les deux composantes de ce mouvement complexe. Quand il a pu l'exécuter, il ne parvient plus à passer de celui-ci à un autre et continue, par exemple, à projeter à plusieurs reprises la main en formant un anneau avec les doigts. L'incapacité de passer simplement d'un mouvement à un autre est proportionnelle à l'importance des lésions pré-motrices. On la rencontre aussi, dans une moindre mesure, lors des lésions post-centrales; la difficulté n'est pas tant de cesser un mouvement qui a été exécuté que de trouver la posture nécessaire.

PARTIE ANTERIEURE DU CORPS CALLEUX

Une autre condition à la performance du mouvement est la suivante: habituellement, l'action volontaire requiert la participation coordonnée des deux mains; cette coordination présente divers degrés de complexité. Dans les cas les plus simples, cette coordination consiste en des mouvements égaux des deux mains, celles-ci effectuant la même action (nage papillon, gymnastique).

Dans la plupart des cas, la main dominante (habituellement la droite) effectue l'action principale et la main subordonnée (gauche) fournit les conditions optimales dans lesquelles la main dominante peut travailler, jouant ainsi le rôle d'un fournisseur de "toile de fond" ("background") motrice. Enfin, les types les plus complexes de mouvements coordonnés sont les mouvements mutuellement opposés quand, par exemple, la flexion d'une main est accompagnée par l'extension de l'autre.

Cette organisation coordonnée des mouvements des mains nécessite l'intégrité des **parties antérieures du corps calleux**, dont les fibres relient les points symétriques du cortex pré-moteur et du cortex moteur. Suite à une lésion de ces régions du corps calleux, les mouvements de chaque main sont intacts, **mais l'exécution souple des mouvements bi-manuels coordonnés est anormale et les formes complexes de coordination opposée (en réciproque) sont impossibles.**

DÉMARCHE D'ÉVALUATION **SELON LE MODELE DE LURIA**

(Tiré de "Luria's neuropsychological investigation Text". A.L. Christensen (1983).

ENTRETIEN PRÉLIMINAIRE

Permet de se représenter: l'état de conscience du malade, le niveau et les particularités de sa personnalité et sa relation à lui-même et à la situation dans laquelle il se trouve; il indique ce dont se plaint le malade et permet de rechercher les troubles qui peuvent avoir une valeur de localisation cérébrale de façon plus spécifique, il documente:

- **l'état de conscience:**
 - ! orientation temps et lieux:
 - ! situation par rapport au milieu, aux gens, à soi-même
 - ! conscience de ses incapacités

- **le fonctionnement antérieur à la maladie:**
 - ! niveau de développement intellectuel
 - ! connaissances
 - ! habitudes
 - ! éventail des représentations
 - ! formation professionnelle

- **des signes de gaucherie manuelle**

- **la vitesse de réaction** (des réponses, des gestes)

- **la mimique et les postures**

- **le ton émotionnel**

- **les plaintes du malade:**
 - ! quantité de plaintes
 - ! caractère des plaintes =
 - > plaintes sans valeur localisatrice
(céphalées, baisse de vision, trouble de mémoire)
 - > plaintes à valeur localisatrice
(troubles psychosensoriels, moteurs, du langage, etc...)
 - > symptômes paroxystiques vs troubles permanents

- **les modifications de la personnalité et de l'attitude émotionnelle**
(vérifier auprès de l'entourage, des proches).

EXAMEN DÉTAILLÉ

1- Étude des fonctions motrices

1.1 fonctions motrices de la main

- 1.1.1 mouvement simple
- 1.1.2 base kinesthésique du mouvement
- 1.1.3 organisation optico-spatiale
- 1.1.4 organisation dynamique
- 1.1.5 praxies complexes

1.2 praxies buccales

- 1.2.1 mouvement simple
- 1.2.2 base kinesthésique du mouvement
- 1.2.3 organisation dynamique
- 1.2.4 praxies complexes

1.3 formes complexes d'organisation des mouvements et des actes (régulation de l'acte moteur par la parole)

2- Étude des coordinations audiomotrices

2.1 hauteur des sons

- 2.1.1 perception des relations de hauteur
- 2.1.2 reproduction des relations de hauteur

2.2 structures rythmiques

- 2.2.1 perception
- 2.2.2 reproduction

3- Étude des fonctions supérieures de la sensibilité cutanée et kinesthésique.

- 3.1 sensibilité tactile
- 3.2 sensibilité kinesthésique
- 3.3 fonctions tactiles supérieures et kinesthésie

4- Étude des fonctions visuelles supérieures

- 4.1 perception des objets et des images
- 4.2 orientation dans l'espace (visuospatiale)
- 4.3 pensée spatiale (opérations intellectuelles dans l'espace)

5- Étude des fonctions verbales

- 5.1 langage impressif
 - 5.1.1 audition phonématique
 - 5.1.1.1 répétition
 - 5.1.1.2 écriture
 - 5.1.2 compréhension des mots
 - 5.1.3 compréhension de phrases simples
 - 5.1.4 compréhension de structures logico-grammaticales.

- 5.2 langage expressif
 - 5.2.1 articulation des sons verbaux
 - 5.2.2 parole répétée
 - 5.2.2.1 mots simples
 - 5.2.2.2 séries de mots
 - 5.2.2.3 phrases
 - 5.2.3 fonction nominative du langage
 - 5.2.3.1 dénomination d'objets ou d'images d'objets.
 - 5.2.3.2 dénomination à partir d'une description
 - 5.2.3.3 détermination de catégories sémantique
 - 5.2.4 fonction narrative
 - 5.2.4.1 fluence et automatismes
 - 5.2.4.2 langage prédicatif
 - 5.2.4.2.1 reproduction
 - 5.2.4.2.2 production
 - 5.2.4.3 systèmes complexes d'expressions grammaticales

6- Étude de l'écriture et de la lecture

- 6.1 l'analyse sonore et la synthèse des mots
- 6.2 écriture
- 6.3 lecture
 - 6.3.1 syllabes et mots
 - 6.3.2 phrases et textes

7- Étude du calcul

- 7.1 compréhension des nombres
- 7.2 opérations arithmétiques
 - 7.2.1 calculs automatiques simples
 - 7.2.2 opérations arithmétiques complexes
 - 7.2.3 signes arithmétiques
 - 7.2.4 opérations arithmétiques en séries

8- Étude des processus mnésiques

- 8.1 formation immédiate des traces mnésiques ("retention and retrieval")
- 8.2 processus d'apprentissage

8.3 mémorisation logique (ou "médiatisée")

9- **Étude des processus intellectuels**

9.1 compréhension d'images thématiques et de textes

9.2 élaboration de concepts

9.3 pensée discursive et raisonnement mathématique

INTERVENTION SELON LE MODÈLE DE FONCTIONNEMENT CÉRÉBRAL DE LURIA

- . Principes généraux**
- . Agnosie visuelle**
- . Apraxie spatiale**
- . Apraxie kinesthésique**
- . Trouble de comportement intentionnel
(pensée active)**
- . Le problème de la motivation**

INTERVENTION

PRINCIPES GÉNÉRAUX

(trad. libre d'extraits, pp 49-77 - Luria, 1963)

SYSTÈMES FONCTIONNELS DU CORTEX CÉRÉBRAL

A- Les aires de projection ont une haute spécificité de leur structure neuronale. Une lésion produit une incapacité irréversible d'une fonction définie (vision, sensation cutanée, impulsion motrice...); ces fonctions ne sont habituellement pas restaurées après destruction de la partie correspondante du cortex et la compensation n'est possible que dans des limites bien restreintes. La destruction de ces aires primaires produit un trouble d'une fonction spécifique d'un organe mais toutes les synthèses complexes gouvernant cette fonction sont actives et les aires correspondantes (aires associatives) sont intactes; le patient peut donc utiliser la fonction spécifique en la **transférant** de l'organe atteint à un autre demeuré intact. Ainsi, un patient avec une parésie d'une main peut transférer l'activité à l'autre main de façon relativement facile, ou un patient avec atteinte partielle du champs visuel peut utiliser le reste du champs.

B- Les aires d'association (aires secondaires et tertiaires) sont moins spécifiques. Une lésion de ces aires ne produit jamais des troubles spécifiques mais cause une désintégration d'un système fonctionnel, laquelle varie en fonction de la contribution de la région détruite à l'intégration de ce système fonctionnel. Si la région détruite est située dans la partie afférente du cortex (partie post-rolandique des hémisphères cérébraux), la lésion détruit un élément de base nécessaire à l'intégration afférente et le système fonctionnel est désintégré. Si la lésion est en région temporale ou pariéto-occipitale ou pré-motrice, la désintégration affecte seulement des aspects opératoires d'une activité; le caractère intentionnel (aspect motivationnel) demeure préservé. Par contre, si la lésion affecte la région préfrontale du cortex, ce sont les aspects intentionnels de l'activité qui sont détruits et le système fonctionnel est désintégré à un autre niveau.

Cette **désintégration du système** peut être compensée, soit par la réorganisation interne de ses

éléments préservés, soit par le remplacement du lien cérébral perdu par un autre qui est demeuré intact. Cette tâche de **réintégration du système fonctionnel** peut être assumée en introduisant, dans le système fonctionnel, des aires qui sont capables de compenser d'une manière ou d'une autre pour l'élément perdu ou qui permettent qu'un problème soit résolu à l'aide de nouvelles méthodes. Ceci est possible parce que, durant le développement, des relations inter-systémiques se sont créées sur la base de l'action et de la parole délibérées, rendant possible la création de nouvelles relations. La tâche de réintégration du système peut donc conduire à la **création de nouveaux systèmes fonctionnels**; presque toute région du cortex cérébral peut être incluse dans un système fonctionnel de façon à rendre possible la réintégration de l'activité perturbée du cerveau.

PRINCIPALES FORMES DE RÉORGANISATION

La nature des principales formes de réorganisation et de compensation lors des atteintes des différents systèmes du cerveau peut varier grandement selon le niveau du cerveau affecté et le lien du système fonctionnel défectueux

LÉSION À UNE AIRE DE PROJECTION (PRIMAIRE)

Si la lésion entraîne une destruction partielle d'une aire de projection du cortex, il peut se produire une réorganisation directe et parfois même inconsciente du système fonctionnel correspondant. Ainsi, la compensation de l'atteinte peut être, jusqu'à un certain point, automatique.

Un exemple d'une telle forme de compensation concerne la réorganisation de l'activité rétinienne à la suite à d'une perte partielle du champ visuel (quadransopie) secondaire à une lésion de la région occipitale d'un hémisphère. On a observé que des patients avec une telle lésion ne se plaignaient pas d'avoir perdu la moitié ou une partie du champ visuel. Les troubles de la fonction observés chez ces patients étaient considérablement moins importants que ceux auxquels on aurait pu s'attendre après un accident laissant seulement une partie du champ visuel intact. Certains patients étaient même assez peu conscients de la perte d'une partie (par exemple, la moitié droite) de leurs deux champs visuels, et, avant l'examen médical, ils étaient convaincus que seulement un œil (le droit) n'était plus, ou partiellement plus, fonctionnel. Des études plus approfondies ont démontré que ces interprétations de

la part des patients s'expliquaient par le fait que les patients n'avaient pas réellement perdu la moitié ou une partie d'un champ visuel: l'atteinte du champ visuel entraîna sa réorganisation fonctionnelle immédiate, avec pour conséquence que la macula d'origine, située non plus au centre mais en périphérie du champ visuel réduit, avait perdu sa dominance pour laisser sa place à une zone située au centre du nouveau champ visuel réduit et affichant tous les signes d'une sensibilité accrue. En d'autres mots, un nouveau centre du champ visuel, soit une nouvelle "macula fonctionnelle", s'était développé autour duquel le champ visuel résiduel s'était organisé. Cette réorganisation semblait s'être effectuée automatiquement, de façon inconsciente, par une adaptation directe du champ visuel résiduel à l'objet observé par l'oeil. Ainsi, grâce à cette réorganisation s'effectuant avec la participation des systèmes secondaires du "champ visuel élargie", le patient, plutôt que de se retrouver avec un "champ visuel partiel", développa un nouveau champ visuel réduit qui par ailleurs, possédait toutes les qualités inhérentes au champ visuel normal lui procurant une adaptation visuelle relativement normale.

Cette réorganisation intra-systémique se retrouve fréquemment dans les atteintes aux aires de projection corticale et à d'autres systèmes fonctionnels.

LÉSION À UNE AIRE D'ASSOCIATION SECONDAIRE

La méthode de réorganisation des systèmes fonctionnels diffère totalement dans les cas de lésions aux aires secondaires corticales accompagnées d'une désintégration des processus neuropsychiques complexes.

Les atteintes à une aire secondaire corticale s'accompagnent rarement de la perte totale d'une fonction élémentaire (vision, audition, sensation ou mouvement). Il est encore plus rare que ces lésions entraînent une perturbation complète et irréversible du système fonctionnel dans son ensemble. Dans la majorité des cas, les atteintes aux aires d'intégration amènent la désintégration d'un système fonctionnel précis qui n'effectue plus le genre d'intégration afférente dont il était capable avant l'accident.

Le patient continue donc à percevoir des stimuli visuels; mais ces sensations sont embrouillées, imprécises, parfois déconnectées, chaotiques et ne s'unifient pas en des formes objectives et claires. Il continue à percevoir les sons qui parviennent à son oreille mais ne peut les organiser correctement; il

est incapable de distinguer les qualités phonétiques des mots, qu'il perçoit comme des bruits diffus et inarticulés, et surtout dépourvus de sens. Chez un patient qui a subi une lésion à l'aire motrice secondaire corticale (aires post-centrale ou pré-motrice) la force motrice demeure intacte; cependant, les mouvements manquent parfois tellement d'organisation spatiale précise, ou de capacité de dénévation de l'action précédente qu'il devient extrêmement difficile pour le patient d'exécuter des mouvements séparés. Dans tous ces cas, le tableau clinique ne se caractérise pas par la perte d'une action particulière, mais plutôt par sa désintégration secondaire à la perturbation de certains éléments de base essentiels à son organisation.

COMPENSATION

La compensation devrait s'effectuer via la réorganisation conceptuelle du matériel perçu, c'est-à-dire la réorganisation psychologique des processus physiologiques. Un exemple type illustrera cet énoncé.

Si une lésion perturbe la fonction du cortex occipital, il peut en résulter une réduction hémianopsique du champ visuel ; toutefois, le champ de perception d'un texte lu par un patient est très souvent rétréci suite à une atteinte aux aires secondaires du cortex occipital, de façon beaucoup plus marquée que le champ visuel ordinaire, de telle sorte que le patient ne peut percevoir, en lisant, qu'une ou deux lettres à la fois. Cette limitation est très stable et ne peut être surmontée par une longue rééducation. Parfois, le seul fait de changer l'organisation conceptuelle du champ amène immédiatement son élargissement. Il n'est pas toujours nécessaire de changer la structure externe des éléments du champ: souvent, un simple changement dans leur signification psychologique interne suffit.

Par exemple, dans une de nos expériences, un patient présentant une lésion occipitale ne pouvait percevoir plus de deux formes incongrues puis les reproduire; si ces formes étaient inversées et placées de façon à ressembler à des lettres formant un vrai mot, le patient pouvait alors reconnaître une configuration de trois lettres sans aucune difficulté. (fig. 15).

Ce changement s'expliquait par l'organisation des éléments en une structure unique intelligible, laquelle réintégrait le champ de la perception et distinguait entre son centre conceptuel et sa périphérie. Dans ce cas, le champ visuel était une fonction de l'organisation conceptuelle des éléments perçus et l'organisation conceptuelle pouvait elle-même être changée à volonté. Des expériences au cours desquelles nous avons essayé d'élargir le champ de perception et le champ de mémorisation par le

biais une réorganisation, ont démontré les mêmes possibilités de compensation.

Les exemples de réorganisation conceptuelle des systèmes fonctionnels mentionnés ci-dessus démontrent un des principes pouvant être appliqués à la compensation d'un trouble. Dans tous ces cas, la restauration partielle de la fonction s'exerce par une réorganisation interne des systèmes fonctionnels. Cette réorganisation se distingue des formes élémentaires de réorganisation directe décrites plus haut, par le fait que le processus est transféré à un niveau plus élevé de réorganisation, qu'il se fait de façon consciente, et qu'il ne peut souvent être obtenu qu'après une longue rééducation spéciale.

La réorganisation conceptuelle de systèmes perturbés n'est pas la seule méthode de restauration possible des fonctions corticales atteintes. Elle convient dans les cas où le système cortical atteint n'est pas totalement inactivé mais fonctionne de façon pathologique. Dans bien d'autres cas, les systèmes complexes se désintègrent à la suite de la destruction totale d'un des éléments essentiels de ces systèmes après une lésion localisée. On observe des cas semblables après des lésions au cortex occipital où le patient ne peut distinguer les formes, ou après une lésion post-centrale qui détruit la régulation proprioceptive faisant en sorte que les influx afférents atteignent de mauvaises destinations. Des situations semblables peuvent se produire à la suite d'une lésion pré-motrice, alors que l'arrangement normal de stimuli successifs est désorganisé et l'exécution de mouvements fluides devient impossible. Dans ces cas, la réorganisation de la fonction dérangée doit suivre un chemin différent et peut prendre la forme d'une compensation inter-systémique.

Un système fonctionnel basé sur les niveaux les plus élevés d'organisation corticale nécessite toujours un champ afférent intégré. Règle générale, un tel champ afférent n'est jamais confiné à un seul système. Des études ontogénétiques ont démontré que les synthèses afférentes sont pratiquement toujours basées sur plus d'un récepteur. Chaque mouvement coordonné de la main, et plus encore, chaque acte locutoire ou d'écriture, etc., met en jeu la participation d'un grand nombre de formes de stimuli afférents parmi lesquels on retrouve un groupe "dominant". Le langage parlé est un exemple d'un système fonctionnel comprenant de nombreux types de récepteurs; le rôle de l'analyse auditive lors de l'écriture illustre le rôle dominant d'un système récepteur. Dans le développement d'une habitude, le rôle relatif de systèmes afférents individuels peut changer et, à différents stades du développement, d'autres systèmes afférents peuvent à leur tour, devenir dominants. Cette structure complexe du champ afférent, permettant l'activité normale des systèmes fonctionnels, est la base de la

réorganisation inter-sytémique : lorsqu'une composante du champ afférent est détruite, elle peut toujours être remplacée par une autre, permettant la réintégration du système fonctionnel.

Une telle réorganisation inter-systémique est relativement limitée chez les animaux, mais offre de nombreuses possibilités chez l'humain dont les systèmes fonctionnels sont si complexes que certaines tâches peuvent être exécutées de plusieurs façons; ainsi, pratiquement toutes les composantes atteintes peuvent être remplacées par d'autres qui joueront son rôle dans le système réintégré.

Le fait que des composantes totalement différentes remplissant auparavant des fonctions différentes puissent facilement faire partie de nouveaux systèmes fonctionnels a été démontré par l'étude du développement historique et de l'ontogenèse de l'activité mentale de l'humain. Quand, par exemple, l'homme utilisa pour la première fois une coche ou un noeud pour l'aider à se souvenir de quelque chose, de ce fait il conféra à un objet visualisé la nouvelle fonction de "stimulus conditionné", et, en introduisant une forme optique dans le système mnésique, il forgea simultanément un nouveau lien dans les relations inter-fonctionnelles existantes. Toute l'histoire du développement mental, et en particulier celle du développement mental de l'enfant, peut s'expliquer par la réorganisation des systèmes fonctionnels de base et les échanges de ces opérations au moyen desquels l'humain commence à exécuter différentes tâches.

On retrouve de nombreux exemples de compensation par réorganisation inter-systémique dans les observations cliniques lors d'atteintes des niveaux élémentaires du système nerveux central. Un exemple type d'une telle réorganisation se retrouve dans l'ataxie locomotrice progressive, ou tabès dorso-lombaire. Dans ce cas, la marche devenue impossible en raison de la perte de la sensibilité profonde est restaurée grâce une réorganisation radicale. La perte du contrôle kinesthésique est remplacée par la vision ou par un contrôle kinesthésique du membre supérieur: le patient commence à marcher à l'aide d'une canne avec laquelle il sent son chemin, ce qui lui permet d'apporter les corrections nécessaires à ses mouvements.

Un autre exemple typique de cette réalité s'est observé chez les patients souffrant de la maladie de Parkinson. Dans cette pathologie, les importants désordres des niveaux synergiques sous-corticaux rendent tout mouvement prolongé impossible dans un milieu uniforme. La marche non assistée (particulièrement les yeux fermés) s'avère donc très difficile pour le patient qui, après quelques pas, est pris d'un tremblement généralisé, tandis que l'augmentation du tonus musculaire l'empêche d'effectuer

d'autres mouvements. Il suffit, pour que la marche redevienne possible, de réorganiser le système fonctionnel de marche en l'amenant à un niveau supérieur et en ajoutant des composantes visuelles qui n'étaient pas partie intégrante de ce système. Le patient, complètement incapable de marcher sur une surface lisse, pourra facilement le faire s'il saute par-dessus des lignes dessinées en travers de sa trajectoire. Le remplacement d'un médium uniforme par un médium discontinu, et celui d'impulsions kinesthésiques afférentes par des impulsions visuelles permettent au patient de changer radicalement le système et de le construire sur de nouvelles bases.

La réorganisation fonctionnelle inter-systémique est une méthode de restauration de la fonction qui ne se limite pas aux lésions des niveaux inférieurs du système nerveux central. On peut souvent l'observer dans les lésions corticales localisées. On retrouve une réorganisation semblable dans les troubles proprioceptifs d'origine corticale (quand l'inclusion du contrôle visuel permet au patient de construire un schème de praxie reposant sur de nouvelles bases). La perte de fluidité dans les mouvements habituels dans les cas d'atteintes aux systèmes prémoteurs peut être compensée par une réorganisation fonctionnelle, lorsque les schèmes dynamiques perdus sont remplacés par des impulsions afférentes additionnelles provenant des parties postérieures intactes de l'hémisphère. Finalement, une telle réorganisation atteint son degré maximum de développement dans des formes d'activités complexes tels la parole, l'écriture, le calcul, etc. On trouve en clinique des cas où un patient n'était plus capable de calculer à voix haute, mais pouvait encore réciter la table de multiplication à l'aide d'une image visuelle des nombres à multiplier, ou le cas d'un patient qui compensait son incapacité à percevoir directement les formes au moyen de mouvements oculaires qui lui permettaient de suivre les contours de l'objet. Ces cas illustrent la très grande variété des remplacements inter-systémiques qu'un patient peut utiliser pour restaurer une fonction perdue à la suite d'une atteinte localisée au cerveau.

CONDITIONS DE BASE DE LA RÉÉDUCATION

Nous avons décrit les deux types fondamentaux de restauration par réorganisation des désordres affectant les fonctions cérébrales. Ces deux types de restauration sont possibles dans les cas où les motifs de base sont intacts et l'atteinte cérébrale n'a pas entraîné une diminution importante et générale du niveau d'activité corticale, et aussi lorsque l'atteinte cérébrale localisée n'a pas entièrement détruit les aires secondaires corticales d'intégration. En d'autres mots, la réorganisation des systèmes fonctionnels est essentiellement possible lorsque les systèmes sont atteints selon un certain schème topographique - c'est-à-dire dans les cas où le processus pathologique détruit les conditions

opérationnelles mais non motivationnelles de l'activité, et où le patient lui-même peut prendre une part active à la réorganisation de ses fonctions, reconnaît ses troubles, et s'efforce activement de les surmonter.

C'est cette caractéristique qui distingue les formes supérieures de réorganisation psychologique des formes de réorganisation intra-systémique élémentaires mentionnées lesquelles se produisent directement et sans la participation consciente du patient. Contrairement à cette dernière, la restauration d'une fonction par réorganisation psychologique exige, dans la plupart des cas, une longue période de réadaptation consciente. Elle commence par le transfert de l'opération défectueuse au niveau conscient; le patient commence à introduire de nouvelles méthodes dans ce processus, tout en demeurant toujours conscient du système de méthodes utilisées. Ce n'est qu'après une longue période de rééducation (parfois plusieurs mois), qu'une nouvelle méthode commence à devenir automatique; l'automatisation complète n'est souvent jamais atteinte.

Le fait qu'une réorganisation fonctionnelle soit obtenue dans ces cas au moyen d'une acquisition consciente de nouvelles méthodes d'activité demande à être étudié plus en profondeur, son analyse étant d'une importance fondamentale.

ACQUISITION CONSCIENTE D'ACTIVITÉS

On sait depuis Jackson que le dérèglement d'une fonction de niveau d'intégration élevé n'implique pas nécessairement sa perte totale. Un patient qui est incapable d'accomplir l'action complexe de montrer un objet du doigt est, néanmoins, souvent capable de saisir l'objet (phénomène de Goldstein); un patient qui ne peut prononcer volontairement un mot, peut y parvenir dans un contexte familier (un patient, après plusieurs tentatives infructueuses de prononcer le mot "non", se désespéra et s'écria "Non", je n'arrive pas à dire "non"). Finalement, l'analyse psychologique révèle qu'un patient qui reconnaît automatiquement l'image d'un mot écrit, est fréquemment incapable de l'épeler de manière analytique habituelle, ou qu'un patient qui peut écrire un mot usuel d'un geste rapide, est souvent incapable de l'épeler consciemment avec des lettres représentant les sons correspondants.

Ceci soulève un problème qui a toujours fait l'objet de discussions parmi les cliniciens préoccupés par la restauration des fonctions cérébrales atteintes: le fait qu'une fonction soit préservée à un niveau inférieur permet-il de l'utiliser dans la restauration d'un système atteint?

Les auteurs qui soutiennent ce point de vue insistent sur le fait que la rééducation consciente demande beaucoup plus d'efforts, que l'apprentissage mécanique peut donner certains résultats (peu, comparativement) seulement après de nombreuses répétitions et que le travail basé sur des automatismes résiduels offre de nombreux avantages. Goldstein, dans le même ordre d'idées, recommande que l'enseignement de la parole dans les cas d'aphasie traumatique commence avec ces automatismes moteurs ou verbaux restés intacts chez le patient; dans la plupart des cliniques américaines qui pratiquent la restauration de la parole après une aphasie traumatique, on recommande que la rééducation commence par des exercices de conversation courante, dans laquelle les expressions élémentaires sont mieux préservées.

Ainsi, il est clair que les premières démarches d'une rééducation en vue d'une restauration doivent être centrées sur la partie de la fonction qui demeure intacte et qui pourra, par la suite, servir à la compensation consciente du trouble. Nous démontrerons maintenant comment ce principe s'applique en clinique (par exemple, dans la production de sons). Cependant, on se tromperait grandement, en ne voyant en ce principe rien de plus que le point de départ d'un long processus de rééducation consciente, lequel doit dépasser grandement les limites établies par l'utilisation des automatismes élémentaires préservés. Il y a de bonnes raisons d'affirmer que la rééducation doit restaurer les processus psychologiques non préservés dans les automatismes élémentaires résiduels; la composante psychologique des opérations soumise à la réintégration consciente doit, pour cette raison, être de nature totalement différente.

Cette affirmation s'appuie sur deux arguments: le premier, reposant sur des analyses structurelles et psychologiques des fonctions atteintes, et le second, sur des observations cliniques et pédagogiques; les deux demandent à être examinés plus en détail.

Le premier argument repose essentiellement sur le fait que la nature du trouble à corriger ne coïncide que rarement avec sa manifestation clinique externe, et qu'au cours de la rééducation, constamment orientée vers l'utilisation de la fonction préservée du patient, on ne tient que rarement compte de ce trouble de base.

Dans les cas de troubles cérébraux post-traumatiques, on observe souvent des cas où le patient, bien qu'aphasique, arrive néanmoins à prononcer certains mots familiers. L'investigation montre que le processus de prononciation de ces mots, est établi d'une manière totalement différente et que, pour

rétablir la prononciation volontaire de n'importe quel mot, nous ne devons pas simplement nous efforcer de lui enseigner de nouveaux mots ou l'utilisation de mots dans des situations familières, mais nous devons plutôt apprendre au patient à analyser la composition phonétique du mot et l'ordre des sons, tout en essayant de le rendre conscient de ses propres articulations (selon la nature du trouble sous-jacent).

On a pu également observer des cas cliniques où un patient rendu aphasique à la suite d'une lésion à la tête causée par une balle pouvait écrire son nom et parfois le nom de la ville où il habitait ainsi que d'autres mots familiers, mais était tout à fait incapable d'écrire une lettre. On pourrait penser que ces mots habituels familiers devraient servir de base pour un entraînement à l'écriture, et que la restauration de l'aptitude à écrire n'est que l'extension de cette fonction résiduelle. A notre avis, cette vision est incorrecte. Des observations cliniques démontrent que l'écriture de mots habituels repose psychologiquement sur un nombre d'idéogrammes optico-moteurs (parfois purement moteurs) familiers qui n'ont rien en commun dans leur composition psychologique avec l'écriture véritable, laquelle repose essentiellement sur des mécanismes d'analyse auditive. Ainsi, pour restaurer l'écriture, il ne s'agit pas tant de dresser la liste ou d'écrire à plusieurs reprises les mots connus du patient, mais bien de pratiquer des exercices qui, à première vue, n'ont rien en commun avec la fonction d'écrire, mais dont les troubles sont véritablement responsables de la désintégration de la fonction. On peut, par exemple, pratiquer l'analyse auditive de la composition phonétique des mots, restaurer l'acte articulatoire, procéder à l'analyse de l'ordre dans lequel les éléments individuels apparaissent dans des séries de stimuli complexes, etc. De plus, la composante à restaurer doit faire l'objet d'une analyse spéciale.

La rééducation de ces principales composantes atteintes a souvent pour effet de causer la désintégration des formes résiduelles de la fonction atteinte, et le patient donne l'impression qu'il a régressé. (L'écriture ou la lecture idéographique peut souvent se détériorer à la suite des premières tentatives de réintégration de l'écriture et de la lecture phonétiques.) Le personnel soignant ne devrait pas en tenir compte car la régression de la fonction rudimentaire est fréquemment le signe que la réorganisation est en bonne voie.

L'absence de développement spontané supplémentaire du "rudiment fonctionnel" est un autre fait essentiel qui marque la profonde différence entre la structure psychologique des fonctions résiduelles et la construction d'un véritable système efficace.

Au cours de notre pratique clinique et pédagogique, nous avons observé plusieurs cas où les fonctions résiduelles sont restées inchangées pendant plusieurs années (des patients capables de dire quelques mots spontanément sont demeurés incapables de prononcer des phrases aussi élémentaires soient-elles); par ailleurs, un changement dans les techniques de restauration axées vers une réorganisation consciente des composantes déficientes amena les changements désirés après deux ou trois mois. Nous avons remarqué qu'une interruption de la rééducation avant que le patient n'apprenne les méthodes de réorganisation fonctionnelle n'entraîne pas un développement spontané du langage, mais, d'un autre côté, une interruption après les méthodes compensatoires correspondantes soient développées favorise le développement spontané.

Ces observations pratiques sur l'évolution de la régression spontanée du trouble mettent aussi en évidence l'abîme qui sépare les "rudiments résiduels fonctionnels" d'une fonction normalement préservée.

RÉSUMÉ

Les remarques précédentes sur la possibilité de restauration des fonctions cérébrales atteintes par la réorganisation des systèmes fonctionnels peuvent se résumer ainsi :

Tout comme pour les atteintes aux organes périphériques, les systèmes fonctionnels atteints à la suite d'une lésion localisée au cerveau, peuvent être réorganisés. Ceci est rendu possible grâce au fait que le fonctionnement des systèmes du cerveau repose sur une interaction entre plusieurs aires topographiques. Si les lésions au cerveau n'affectent pas directement le mécanisme impliqué dans le maintien des intentions stables et ne constituent pas en empêchement anatomique au développement de nouvelles connexions fonctionnelles entre les différentes parties du cerveau, alors il est toujours possible au patient de compenser le trouble par une réorganisation des systèmes fonctionnels. Cette réorganisation peut généralement s'effectuer selon une des trois manières suivantes.

1. Si la lésion est localisée à l'intérieur d'un système fonctionnel précis, (généralement plutôt élémentaire), ce système fonctionnel peut être réorganisé automatiquement, et qui plus est, le

processus de réorganisation prend place rapidement et de façon inconsciente.

2. Si l'atteinte produit une désintégration d'un système fonctionnel complexe élaboré durant l'enfance au cours de l'éducation, bien que plusieurs composantes de ce système puissent rester intactes, l'ensemble du système fonctionne de façon anormale; la restauration peut s'effectuer par une réorganisation intra-systémique des liens intacts. Cette réorganisation s'obtient par une rééducation particulière et amène, après une longue pratique, l'automatisation des méthodes d'opération nouvellement acquises.
3. Si l'atteinte a totalement détruit un lien particulier du système fonctionnel et entraîné sa désintégration totale, le système peut être rétabli par une réorganisation inter-systémique. Les liens qui jusqu'à présent n'avaient jamais participé au système fonctionnel atteint, sont amenés à y participer, et peuvent commencer à remplacer les composantes détruites. Ce type de réorganisation demande aussi une longue période de rééducation; elle exige, de la part du patient un maximum de participation consciente; l'automatisation ne s'établissant que graduellement.

Dans la très grande majorité des cas, il apparaît que la restauration de la fonction cérébrale atteinte nécessite une rééducation systématique spéciale. Afin d'assurer une telle rééducation, nous devons d'abord définir la structure psychologique du trouble particulier de l'activité, et par la suite, établir la vraie nature du trouble sous-jacent (lequel peut varier selon le site de l'atteinte) alors, seulement, nous pourrons déterminer la méthode de réorganisation systématique la plus appropriée.

INTERVENTION

AGNOSIE VISUELLE

(trad. libre d'extraits, pp.118-123, Luria, 1963)

Dans un trouble particulier et fréquent de la perception visuelle, le patient continue de voir chacun des éléments d'un stimulus visuel complexe, mais ces éléments sont sans rapport entre eux l'ensemble et ne forment pas un tout significatif. Dans ce trouble de l'intégration visuelle, il n'y a plus de correction conceptuelle de la perception visuelle; le patient est incapable de voir le stimulus comme un ensemble et essaye d'en deviner le sens en basant ses suppositions sur des signes découverts par hasard. C'est dans cette catégorie "d'agnosie des objets" typique (attribuable à un trouble de l'intégration visuelle élémentaire) que nous classifions des cas comme celui d'un patient qui, en voyant le dessin d'une araignée, prétend que c'est un crabe (en raison de l'impression première produite par la vue d'un grand nombre de pattes), ou qui prend une paire de ciseaux pour des lunettes (perception de deux cercles, sans autre intégration des détails et correction appropriée).

Dans tous ces cas, la non intégration des perceptions visuelles gêne considérablement le patient et la compensation de la perturbation présente de sérieuses difficultés.

La technique de compensation est déterminée par une observation attentive de la voie empruntée par la fonction défectueuse du patient: des observations cliniques montrent que les patients surmontent souvent leur incapacité et apprennent à reconnaître ce qu'ils voient, mais toujours très lentement et après de nombreux essais. Quels processus psychologiques se déroulent durant cette période prolongée de perception? L'expérience démontre qu'il en existe généralement plusieurs.

PROCESSUS PSYCHOLOGIQUES UTILISÉS POUR LA RÉÉDUCATION

1. INCLUSION DE COMPOSANTES KINESTHÉSIQUES

Le premier processus met en jeu l'inclusion des composantes kinesthésiques, nommément l'inclusion des mouvements des yeux qui tracent les contours de l'objet observé. Ainsi, à l'aide des mouvements oculaires, le patient tente de préciser les contours flous de l'objet et de compenser l'intégration visuelle déficiente par une série de "palpations kinesthésiques". Ces composantes kinesthésiques motrices participent aussi à la vision normale. Dans les cas d'agnosie visuelle, l'inclusion de cette composante kinesthésique est d'importance capitale : grâce à cette composante, le patient arrive à fixer séparément les détails d'un objet, ce dont il est incapable en un seul coup d'oeil. En traçant ainsi les contours de l'objet avec ses yeux, le patient obtient les signes auxiliaires qui lui permettent de reconnaître ce qu'il voit, ce qui aurait été impossible avec le seul mécanisme défectueux de perception visuelle. On retrouve de nombreux cas semblables dans la littérature. Un de nos patients présentant des atteintes occipitales bilatérales et une agnosie visuelle ne pouvait reconnaître un objet qu'après en avoir délimité les contours; cette méthode de perception entraîna une correction relativement rapide de son trouble gnosique.

Le traçage des contours d'un objet avec les yeux ou même le traçage digital revêt une signification particulière lorsque l'agnosie perturbe un système qui utilisait déjà des composantes kinesthésiques (comme la lecture ou l'écriture). Les cliniciens connaissent bien les cas où une lésion occipitale, accompagnée d'une certaine agnosie visuelle, amène un trouble de la reconnaissance des lettres, un trouble que Dejerine et Wilbrandt ont appelé "alexie littérale visuelle". Le processus psychologique de ce trouble est avant tout lié à l'incapacité de différencier des lettres semblables et des dessins d'objets aux contours semblables. Pour cette raison, la majorité des erreurs commises par le patient sont dues à la confusion de lettres semblables, qu'il n'apprend souvent par coeur qu'après les avoir répétées dix fois plus souvent qu'il n'aurait eu à le faire normalement (alors qu'il apprend à reconnaître visuellement des lettres non semblables après les avoir regardées seulement trois ou quatre fois plus souvent qu'il ne l'aurait fait normalement). Dans certains cas, cette difficulté à distinguer des configurations peut être compensée par l'introduction d'une analyse kinesthésique motrice pour laquelle la similarité visuelle n'est pas essentielle. Ainsi, des figures visuellement semblables peuvent être transformées en des figures dont la structure kinesthésique est très différente (par exemple, la similitude visuelle des lettres O et C, ou de K et H, disparaît au traçage digital kinesthésique). Le remplacement de la lecture visuelle par le traçage digital kinesthésique des lettres, ou par une méthode originale de "lecture par l'écriture" se révèle un moyen efficace de compensation du trouble de gnosie visuelle dans l'alexie littérale visuelle.

Exemple de rééducation d'un trouble de la lecture

Description des troubles :

Patient Oz, âgé de 41 ans, dessinateur, lésion traumatique dans la région occipitale près de la ligne médiane. Des complications à répétition (abcès) ont considérablement augmenté les atteintes au cerveau. A la suite d'un abcès, le patient, qui jusqu'alors n'avait démontré que des signes d'asthénie visuelle, a commencé à se plaindre d'une détérioration marquée de sa perception visuelle et est devenu totalement incapable de lire. Il passait beaucoup de temps à analyser les objets ou les dessins qu'il regardait pour en deviner le sens. Il a dû admettre qu'il avait oublié le sens des lettres (texte manuscrit ou imprimé) et ne reconnaissait plus que la lettre "O" ("elle est ronde") et la lettre "F" (la première lettre de son patronyme). Par ailleurs, sa capacité à analyser les sons était intacte et il pouvait écrire parfaitement sous la dictée; il éprouvait cependant beaucoup de difficultés à recopier un texte. Ce trouble de la lecture a persisté environ deux ans sans changement appréciable.

Rééducation :

La première investigation psychologique de ce patient établit qu'il pouvait à peine reconnaître des lettres séparées; il en retrouvait cependant souvent la signification lorsqu'il en traçait les contours avec un crayon. Lorsqu'il utilisait la méthode de traçage digital dont il se servait normalement, le patient reconnaissait immédiatement la lettre. Cette méthode de traçage a été utilisée pour la rééducation. Elle a vite été remplacée par une exploration à l'aide des yeux, et, en peu de temps, les mouvements visuels sont devenus superflus: le patient était de nouveau en mesure de reconnaître les lettres qu'il avait "oubliées".

2. DÉVELOPPEMENT D'HYPOTHÈSES

Le second groupe de processus actifs qui prennent place au cours de la longue période de latence de perception dans les cas d'agnosie visuelle consiste en une série d'essais et de conjectures par lesquels le patient tente de compenser son incapacité et d'obtenir une évaluation correcte de ce qu'il voit. Ces méthodes consistent généralement en une suite de corrections qui modifient la perception initiale du patient. Ce dernier saisit généralement un des éléments constitutifs d'un ensemble visuel complexe, tente d'en expliquer la structure à partir de cet élément unique, et, en se basant sur cette hypothèse,

approfondit son analyse de l'ensemble. Au cours des examens subséquents des autres éléments, le patient apporte les corrections appropriées. Ce processus prend fin lorsqu'il arrive à une hypothèse satisfaisante. Des exemples de telles séries de conjectures rendant la perception, dans cette forme d'agnosie, semblable à la lecture de cryptogrammes, ont été cités par Gelb et Golbstein dans l'analyse d'un de leur cas : "Quelque chose de rose... avec quelque chose de noir dessus, et, dessous, quelque chose de blanc, et puis encore de noir; ... le rose sur le dessus est probablement un visage, ... et le noir..., bien, c'est évident, c'est un homme!" Ces méthodes se sont souvent avérées les seuls moyens de compenser les incapacités résultant d'une agnosie visuelle.

Dans les atteintes importantes de ce type, la rééducation ne peut que compléter les méthodes de compensation basées sur des conjectures mises de l'avant par le patient. Dans ces cas, le rôle du thérapeute se résume à montrer au patient à quel point il est inadéquat de tirer une conclusion au sujet d'un objet en n'ayant perçu qu'une seule des composantes de l'ensemble, et à systématiser sa recherche. Le fait que le patient commence à prendre vraiment conscience de son incapacité et qu'il dirige consciemment ses efforts vers la correction des hypothèses qu'il formule sur le sens de ce qu'il voit, facilite l'acte de reconnaissance.

On peut employer des méthodes beaucoup plus systématiques pour surmonter des troubles de gnosie visuelle qui affectent la lecture. Dans les cas d'alexie visuelle littérale où le patient se sert d'un seul élément d'une lettre pour en deviner l'ensemble, il faut une rééducation spéciale pour remplacer ces suppositions fortuites par une analyse systématique. Une série de méthodes spéciales ont été suggérées à cette fin; l'une d'elles utilise des schèmes picturaux donnant aux contours de la lettre une signification précise (voir Fig. 27).

Fig 27. Méthodes qui consistent à prêter un sens à une lettre. Chaque objet dépeint dans la figure a la

même forme que la lettre initiale de son nom russe. (tiré de Luria, 1963, p.123)

Certains auteurs suivent une méthode analytique inverse et proposent un système basé sur l'analyse picturale de la forme de la lettre; le patient divise la lettre en ses composantes structurales et, après en avoir compris les principes de construction, apprend à assembler les composantes de chaque lettre. Un tel système a été étudié par Anan'ev (1947) au cours de la seconde guerre mondiale. Il a construit un éventail d'éléments pouvant être assemblés de façon à former différentes lettres (Fig. 28).

Fig 28. Ensemble de parties de lettres utilisé pour l'apprentissage de la lecture (suggéré par B.G. Anan'ev; tiré de Luria 1963, p. 123).

Des expériences ont démontré que si une telle sélection de d'éléments constituant une lettre devient l'objet d'une analyse consciente, le patient peut indirectement éliminer les troubles de lecture causés par des problèmes de gnosie visuelle.

INTERVENTION

APRAXIE SPATIALE

(trad. libre, pp 92-97 , Luria, 1963)

Nous savons peu de choses sur la compensation des atteintes pour toutes les formes d'apraxie afférente décrites jusqu'ici, et, tout comme dans la section précédente, nous ne présenterons que certains principes généraux plutôt que de décrire des méthodes systématiques éprouvées de réadaptation. Il ne fait aucun doute, par ailleurs, que l'examineur devra d'abord tenter d'établir la nature psychologique de l'apraxie, et trouver le lien défectueux principalement responsable de la désintégration de l'acte moteur avant d'essayer de corriger le trouble en introduisant la fonction atteinte dans un système intact. Cette méthode de réorganisation inter-systématique est, de toute évidence, la principale méthode de correction des troubles dans ces cas.

Les méthodes mises au point par A. Ya. Kolodnaya et V.K Bubnova pour la compensation des troubles moteurs dans l'apraxie spatiale peuvent servir d'exemples typiques. Le principe de base de ces méthodes consiste à tenter de transférer l'action perturbée par la désintégration de ses schèmes spatiaux, à un niveau d'organisation volontaire, ou autrement dit, de passer d'une synthèse spatiale du mouvement, dont le patient est incapable, à une synthèse consciente, basée sur la connaissance des règles de base qui régissent l'organisation du mouvement dans l'espace.

Si le patient ne peut placer sa main, ou un objet qu'il tient dans sa main, dans une position demandée, ne différencie pas la gauche de la droite, ne peut s'orienter dans les couloirs de l'hôpital ou dans une rue, et ne peut repérer les pays sur une carte géographique, on lui donnera différents moyens pour se débrouiller. Il sera amené à se rappeler que son côté droit est celui de sa main paralysée (si son état s'accompagne de parésie) et on lui montrera une méthode pour analyser un chemin "de droite à gauche" (de la main atteinte à la main saine); il arrive, dans ce but, que l'on dessine des lignes correspondantes sur la peau du patient, utilisant ainsi les influx afférents kinesthésiques de la peau, lesquels sont mieux préservés. Le rationnel de la localisation spatiale d'un objet est expliqué au patient et celui-ci apprend à créer des plans spatiaux, d'abord à l'aide d'objets concrets servant de guides, puis en dessinant les objets sur papier et, enfin, en les transférant dans la "géométrie interne" du trouble. Un tel apprentissage, par le biais d'une maîtrise indirecte de schèmes spatiaux, se produit habituellement

dans un domaine particulier, par exemple : l'orientation dans l'espace locomoteur externe, l'apprentissage de l'écriture (laquelle est souvent, dans ces cas, en image miroir) ou la réorganisation d'un mouvement dans l'espace. De façon générale, une telle reconstruction, lorsque réalisée dans un domaine particulier, inculque certains principes généraux au patient qu'il peut ensuite transférer à l'organisation spatiale de toute action; ayant appris à s'orienter dans l'espace locomoteur, le patient commence à corriger ses troubles spatiaux dans l'écriture, la manipulation intentionnelle ou le repérage sur une carte.

EXEMPLE DE CE TYPE DE RÉÉDUCATION

DESCRIPTION DES TROUBLES:

Patient Sui-Sok, 36 ans, artiste professionnel, lésion traumatique dans la région sensori-motrice gauche s'étendant vers la partie antérieure de la région pariétale inférieure. Le patient a développé une hémiplégié droite et une aphasie. Son MSG était intact mais il ne pourrait manger qu'avec aide, possiblement à cause d'une apraxie. Des mouvements des parties proximales du MIG sont apparus 4 mois après l'accident et ceux des parties proximales du MSG, deux mois plus tard. Il y avait diminution de toutes les sensibilités aux MSG et MIG, plus marquée aux parties distales; il y avait astéréognosie à droite. Il y avait une discrète parésie faciale mais la sensibilité était préservée. A 6 mois, la communication avec le patient pourrait être facilement établie; ce dernier paraissait euphorique.

Le patient présentait un trouble des "mélodies cinétiques"; il était désorienté dans l'espace et par rapport à son schéma corporel; il ne pouvait distinguer la droite de la gauche, ne pouvait se rappeler de quel côté de son lit (lequel était près d'un mur) était le lit de son voisin et il confondait les directions; il présentait une agnosie digitale importante. La parole était relativement bien préservée; toutefois, le patient présentait des troubles importants de compréhension grammaticale et d'arithmétique à cause d'une désintégration de la syntaxe et de la structure des nombres.

Tous les types de praxies spatiales étaient très atteints : il ne pouvait imiter des positions de la main (test de Head). Alors qu'auparavant, il pouvait facilement se repérer sur une carte, il ne pouvait plus identifier correctement les pays sur une carte; il ne pouvait dessiner un plan de l'étage (hôpital) et ne pouvait dessiner même grossièrement le trajet qu'il venait de faire. Même en écrit, il présentait un

trouble spatial important : les lettres, chiffres et directions étaient tracés en image miroir sans que le patient en soit conscient; il écrivait de droite à gauche. Même en perception visuelle, il présentait des troubles spatiaux : lorsque présenté à des lettres normales et à leur image en miroir, il identifiait les secondes plutôt que les premières comme normales.

RÉÉDUCATION :

Toute tentative de rendre le patient conscient de son trouble d'orientation dans l'espace échoua. Un entraînement fut entrepris (et dura 5 mois): présumant que le "syndrome d'image en miroir" était basé sur une désorientation par rapport aux directions, le but de l'intervention fut la récupération de la distinction droite-gauche, d'abord sur le corps même du patient puis dans l'espace environnant.

Une investigation minutieuse mit en évidence que la perception tactile de la direction était relativement mieux préservée que l'orientation visuelle dans l'espace : le patient reconnaissait la direction de lignes tracées sur sa poitrine de la ligne médiane vers le côté atteint ou vers le côté sain; il était aidé par le concept de "côté sain - côté atteint", de telle sorte que la direction "droite vers la gauche" était interprétée par lui comme "du côté atteint vers le côté sain" et vice versa. Utilisant les capacités résiduelles du patient comme point de départ, on développa un entraînement permettant de rétablir le concept "droite - gauche" relativement rapidement, par rapport à son propre corps mais aussi par rapport à l'espace environnant. Après deux semaines d'entraînement, le patient pouvait distinguer la droite de la gauche correctement dans l'espace environnant mais aussi sur une carte.

Seulement après ce travail préliminaire, permettant au patient de s'orienter dans l'espace, pouvait-on entreprendre l'entraînement visant la récupération de l'écriture. Il était demandé au patient d'écrire de gauche à droite, selon le schéma "de la main saine vers la main atteinte". La même technique était utilisée pour l'entraînement de la perception de la séquence numérique : "unités" à droite, près du côté atteint, "dizaines" à leur gauche, plus près du côté sain, etc. Ceci requit 6 semaines de travail.

L'étape suivante consistait à entraîner l'écriture des lettres et des mots. Le patient écrivait en image miroir et en lettres détachées. On dirigea son attention sur l'orientation spatiale des lettres qu'il écrivait et sur le développement de l'écriture cursive. Chaque lettre était décomposée en ses composantes graphiques et on montrait lesquelles de ces composantes allaient à droite et lesquelles à gauche; après trois mois de traitement, le patient pouvait écrire chaque élément de lettre correctement et sans erreur en miroir. A la même époque, il cessa de faire des copies en miroir de dessins et commença à beaucoup mieux s'orienter dans l'espace, dans chaque cas en commençant par analyser la direction puis en analysant l'acte de s'orienter.

Dans la dernière étape de l'entraînement, une attention particulière était portée sur la lecture. Le travail était aussi basé sur l'analyse de la direction des composantes des lettres, suivi de l'utilisation de ces composantes pour l'apprentissage de l'écriture. Cinq mois après le début de cet entraînement, le patient commençait à lire de façon raisonnablement correcte et rapide.

INTERVENTION

APRAXIE KINESTHESIQUE

(trad. libre d'extraits, pp 97-101 - Luria, 1963)

La préservation de l'orientation spatiale du mouvement peut être utilisée comme base pour la réorganisation de l'innervation de la posture.

Les désordres de l'organisation (interne) kinesthésique du mouvement amènent inévitablement à des troubles des mouvements complexes et à des difficultés à réaliser des activités (couper, coudre, etc.).

Deux conditions principales doivent être remplies pour compenser le trouble de façon à ce que le patient puisse réapprendre à réaliser une activité complexe.

La première condition est l'élimination de tout mouvement superflu et la simplification de l'activité, en transférant le rôle directeur à la partie proximale, moins atteinte, du membre. L'adaptation spontanée du patient à son trouble dans une activité en ergothérapie montre qu'il utilise cette condition. Il tient son MS atteint avec le membre sain et le presse fermement contre son corps de telle sorte qu'un degré minimal de liberté lui soit accordé (ce qui est nécessaire à la réalisation de l'activité). Il frappe au marteau (par exemple) en effectuant principalement des mouvements de l'épaule. L'organisation nécessaire s'installe graduellement au cours de l'activité; à mesure que la partie proximale du membre prend le rôle principal, des impulsions originant de la partie distale du membre augmentent de plus en plus et participent à la direction du mouvement; le patient développe la capacité d'utiliser les faibles impulsions de la partie distale et apprend ainsi à réaliser le mouvement.

La seconde condition est la création de schèmes externes du mouvement, lesquels, dans les premiers stades, compensent les troubles de l'organisation interne du mouvement. En menuiserie, on utilise cette technique appelée "méthode du guide visuel" pour enseigner des tâches difficiles.

EXEMPLE DE CE TYPE DE RÉÉDUCATION :

DESCRIPTION DES TROUBLES :

Patient Evt, âgé de 22 ans, a subi une lésion dans la région sensori-motrice gauche le 11 décembre 1941. Il y eut infection nécessitant opération. Le patient a développé une hémiparésie droite avec perte des sensations profondes et ataxie. La parésie s'estompa mais la sensation dans les parties distales de MSD demeurait diminuée. Cinq mois après l'accident, les mouvements avaient un caractère global, démontrant la diffusion des impulsions motrices; la sensation profonde était encore diminuée, le patient était incapable de faire une flexion ou une extension simultanée de toutes les parties du MSD: lorsqu'il fermait le poing, tous les muscles du MS, du cou et du dos se contractaient. Tous les mouvements nécessitant précision et contrôle de la direction étaient très atteints: le patient ne pouvait frapper un clou à l'aide d'un marteau, il tenait très curieusement les outils; lorsqu'il sciait, ses mouvements étaient incoordonnés et leur trajectoire anormale.

RÉÉDUCATION :

La "technique du guide" fut utilisée pour l'entraînement. Durant l'activité de sciage, la scie était guidée par une série de coupes faites dans l'objet à scier et, pour l'activité de martèlement, un cadre spécial fut construit pour diriger le marteau lors de la tombée. En plus des "guides", un système graphique fut utilisé pour instruire le patient: les trajectoires des mouvements que le patient devait maîtriser étaient dessinées sur une feuille de papier et toute l'activité était effectuée sous contrôle visuel en suivant les trajectoires.

Les résultats de cet entraînement ne devinrent apparents qu'après un mois. Le patient commença à travailler avec sa main droite et la précision et le contrôle de ses mouvements s'améliorèrent considérablement. Le patient pouvait tenir l'outil correctement bien qu'il devait pour cela utiliser le contrôle visuel. Il pouvait bien garder la direction du mouvement bien que le sciage était un peu en zig-zag. Durant les 2 mois suivants, ses performances s'améliorèrent encore mais sa sensation profonde demeura atteinte.

Cet exemple montre comment l'utilisation de méthodes compensatoires permet au patient de maîtriser des activités même dans les cas où les conditions de base de ces activités - intégrité du système afférent - sont absentes.

INTERVENTION

TROUBLES DU COMPORTEMENT INTENTIONNEL (PENSÉE ACTIVE)

(trad. libre d'extraits, pp. 210-214, Luria 1963)

DESCRIPTION DES TROUBLES

Dans les sections précédentes, nous avons analysé la restauration de fonctions individuelles perturbées à la suite d'une lésion au cerveau. Nous avons examiné, par la suite, les moyens de compensation dans les cas de troubles de l'activité motrice, des gnosies et du langage. Franchissons les limites de ces systèmes fonctionnels spécialisés et considérons la possibilité de restaurer le processus de pensée, elle aussi pouvant être perturbée à la suite d'une atteinte localisée au cerveau.

Lorsque nous avons à faire à des formes actives de pensée, nous entrons dans la partie la plus complexe des processus psychologiques; c'est pourquoi, nos tout premiers pas dans cette direction doivent être très importants.

Les atteintes cérébrales n'entraînent pas toujours une perturbation globale de l'activité intellectuelle, souvent appelée démence. Un trait caractéristique d'un groupe de lésions cérébrales localisées est de provoquer un trouble précis du cheminement de la pensée spontanée, alors que la structure logique de la pensée abstraite reste intacte. On observe souvent ces troubles typiques à la suite de lésions de la convexité des lobes frontaux, à proximité de l'aire prémotrice.

Le patient ne présente aucun trouble majeur de la structure des opérations mentales individuelles. L'articulation des mots et leur reconnaissance auditive sont préservées, le patient est généralement capable de lire et d'écrire, il n'éprouve pas de difficulté particulière à résoudre des problèmes intellectuels plutôt simples. La première fois que l'on voit un tel patient, on peut avoir l'impression que la lésion n'a occasionné aucune incapacité majeure, et que, mis à part une

certaine maladresse et une lenteur dans l'exécution des mouvements, le patient est parfaitement normal.

Toutefois, une investigation plus approfondie révèle que ces patients ont tous des troubles, peut-être

plus sérieux que les désordres des différentes opérations spécialisées dont nous avons déjà parlé. Ces troubles sont associés à la rupture de l'activité productive et de la pensée active, ou comportement intentionnel; le patient n'est même plus en mesure d'utiliser les processus mentaux qui sont le mieux conservés.

La première plainte émise par ces patients est toujours liée au cours de la pensée. "Mes idées ne coulent plus... Ma tête est vide... Quand je dois écrire une lettre, je ne sais pas par où commencer et ça me prend toute la journée pour écrire une lettre..." - On entend des plaintes de cet ordre principalement chez les patients de ce groupe. Une investigation objective démontre que ces plaintes sont en fait basées sur des troubles profonds du cours de la pensée.

Le patient répond aisément aux questions et ne montre aucun signe de trouble dans le dialogue ou trouble de réaction verbale (`reactive speech`). Il éprouve néanmoins beaucoup de difficulté à donner, si on le lui demande, une description claire et détaillée d'une photo, ou à écrire une dissertation sur un sujet donné; il se plaint alors de n'avoir rien à dire et trouve difficile d'aller au-delà d'une description passive de ce qu'il voit, c'est-à-dire d'entrer dans le domaine de la pensée active. La création d'un concept et son développement par des raisonnements subséquents est impossible pour un tel patient. Dans ces cas, le patient dit qu'il a la "tête vide" ou fait remarquer que bien qu'un ensemble de formes et de détails distincts lui viennent à l'esprit, il ne peut les assembler en un plan ordonné, et ne sait pas par où commencer sa description.

Cette incapacité à former un plan de pensée personnel a généralement pour conséquence que le patient ne peut donner libre cours à des associations d'idées (bien qu'il n'éprouve aucune difficulté à dresser la liste des objets qu'il voit); il ne peut réunir des paires de significations ayant un lien logique, par exemple, des antonymes (bien que, si on lui suggère un mot, il donne facilement son antonyme); il ne peut jamais produire une chaîne complète de raisonnement dont les liens individuels découlent l'un de l'autre (bien qu'il soit capable de tirer facilement et logiquement une conclusion de tout argument qu'on lui présente). Bref, dans ce groupe de lésions, le déroulement actif des processus psychologiques complexes est perturbé mais les éléments fondamentaux de la pensée sont préservés: la personne est transformée en un être capable seulement de comportements passifs et réactionnels et privé de ce qui est le plus précieux de l'esprit humain.

Nous ne connaissons par encore le mécanisme du cours de la pensée; nous ne pouvons que

présumer qu'il est lié, d'une part, à la création de certains schèmes dynamiques internes qui produisent un flot continu de "mélodies cinétiques" et, d'autre part, au langage intérieur, lequel est essentiel à l'élaboration complète de la pensée.

RÉÉDUCATION

Pouvons-nous restaurer, du moins, jusqu'à un certain degré, le cours spontané et continu de la pensée au moyen d'une réorganisation des systèmes fonctionnels? L'expérience nous convainc qu'une telle réorganisation est possible. Un trait essentiel des processus mentaux de ces patients nous aide à atteindre ce but, bien qu'il nous oblige à passer de la synthèse interne des processus psychologiques à la régulation de ces processus par le biais du discours, ou, en d'autres mots, à passer des formes d'activités intrapsychiques à une organisation interpsychique des processus.

Penons un trouble bien caractéristique des processus de pensée active. Des observations montrent que le patient est incapable de raconter seul une histoire, mais qu'il y arrive avec une aide qui peut consister simplement en des stimuli isolés (du genre "et puis après?" ou "et alors?") ou en des questions successives dans le but de clarifier le récit. Ainsi, le discours narratif est transformé en un dialogue et le courant de pensée est remplacé par des réponses (réactions), de sorte que la transmission d'une pensée suivie devient possible. Ce fait confirme que le patient a conservé le contenu de cette pensée particulière et que ses difficultés étaient de nature dynamique plutôt que mnésique. Nous rencontrons, par conséquent, le trouble caractéristique de la dynamique des processus mentaux .

Pouvons-nous utiliser, dans de tels cas, la méthode avec laquelle nous avons tenté de surmonter les perturbations affectant la fluidité des mouvements (chap.3)? Pouvons-nous organiser les processus de telle sorte que le patient puisse se donner les stimuli nécessaires? Cette méthode est parfaitement applicable aux cas que nous discutons.

Des observations ont montré que le cours du discours actif peut-être facilité jusqu'à un certain point, en suggérant au patient de s'imaginer parler à un interlocuteur; le patient mène son discours comme un dialogue intérieur, parle à un interlocuteur imaginaire et se pose des questions supplémentaires. Ce genre d'assistance, cependant, est trop externe et n'apporte pas une aide suffisante. Une méthode beaucoup plus efficace pour restaurer le discours narratif consiste à suggérer au patient une série de

signes auxiliaires qui servent de support à son discours: il peut ainsi devenir suffisamment à l'aise dans sa description. Le comportement du patient, dans ces cas, est semblable à celui des mnémonistes qui, en apparence, peuvent reproduire une longue série de mots mais qui, en fait, se servent d'une série de stimuli auxiliaires internes pour y parvenir. On peut, avec l'expérience, obtenir un succès considérable dans la reproduction courante des textes. En suggérant au patient de lire un passage et en lui faisant les remarques appropriées au fur et à mesure qu'il lit, nous lui permettons d'utiliser ces remarques comme support auxiliaire et donc de passer d'une reproduction directe du passage à une transmission réactive indirecte.

L'expérience a montré que cette méthode peut jouer un rôle important dans la restauration du discours narratif continu. Son action est néanmoins limitée : d'une part, elle ne s'applique qu'aux discours reproductifs relativement simples de textes déjà lus au patient; d'autre part, tout en aidant le patient à reproduire une série consécutive d'items, elle ne facilite pas le cours de la pensée active, car cette méthode fonctionne au moyen de liens internes et de relations de cause à effet. Elle n'aide pas non plus le transfert d'un événement à un autre ou d'une pensée à une autre. Une véritable restauration de la continuité du discours narratif n'est possible que si le patient reçoit une aide supplémentaire pour encourager le courant de sa pensée ou, en d'autres mots, pour relier les éléments individuels du discours. Ces aides doivent créer, jusqu'à un certain point, "l'expérience de transition" et se transformer graduellement en stimuli pour la formation de ces liens dynamiques.

Nous avons mis au point une méthode qui consistait à présenter des phrases servant de "formules de transition" et permettant de produire, dans la pensée du patient, une tendance à poursuivre dans la direction voulue. On présentait donc une carte sur laquelle étaient écrites des expressions, telles que "Cependant..." "Tandis que..." "Bien que ..." "Après ..." "Etant donné que ..." etc. On demandait à un patient de rapporter le contenu d'un passage qu'on lui lisait, ou d'en faire un résumé écrit, simple mais complet. Ce dernier se plaignait d'avoir les idées figées et de son incapacité à faire de liens entre elles. Il ne savait pas non plus où commencer ni comment passer à une autre partie du discours. On lui a demandé de trouver, à un moment donné, la formule de transition nécessaire sur cette carte et de continuer la narration grâce à cette aide. Nous avons fait l'hypothèse que les "orientations de pensée" nécessaires, d'abord fournies au patient de l'extérieur, seraient ensuite assimilées et, qu'ainsi, le

patient serait en mesure de compenser son trouble du cours de la pensée.

La pratique a confirmé notre hypothèse et l'utilisation de cartes avec des "formules de transition" s'est souvent avérée déterminante dans la restauration d'une fluidité considérable du discours narratif. Après avoir reçu sa liste d'aides, le patient les a d'abord utilisées en la consultant pour choisir une formule appropriée, après quoi il se souvenait non seulement de l'aide suggérée, mais il commençait aussi à chercher de lui-même des formules de départ, réconforté dans son travail par le nouveau développement de son discours narratif.

INTERVENTION

LE PROBLÈME DE LA MOTIVATION

(trad. libre d'extraits, pp. 252-253, Luria, 1963)

La difficulté de la rééducation des patients avec d'importantes lésions aux systèmes frontaux provient non pas d'incapacités au niveau des opérations, mais plutôt d'une profonde désintégration de la motivation ou, plus précisément, de l'attitude stable envers la tâche et le but à atteindre. Le patient n'élabore pas de plan pour l'exécution de sa tâche et, donc, ne vérifie pas si les opérations respectent le plan établi; il exécute les opérations sans se soucier de leur pertinence et ne peut ainsi développer des habiletés. La seule façon de surmonter cette incapacité, basée sur la désintégration de la régulation interne de l'activité, consiste à remplacer la régulation interne désintégrée par une régulation externe et à convertir l'action spontanée en une action sous supervision externe continue. Le remplacement de la perte de "volonté" du patient par la volonté d'une autre personne, jumelée à la conversion de comportements spontanés en comportements réactionnels, fournissent la base de la principale méthode permettant de surmonter les incapacités associées à une lésion des lobes frontaux,

D'un point de vue psychologique, cette méthode de régulation externe du comportement suite à une lésion au lobe frontal n'est pas le fruit du hasard. Les études psychologiques des formes supérieures de l'activité mentale menées par plusieurs cliniciens soviétiques, dont en particulier celles de L.S. Vygotskii, ont démontré que ces résultats s'expliquent principalement par la conversion graduelle des formes d'activités préalablement partagées par deux personnes - un adulte et un enfant (formes interpsychiques du comportement) en des formes internes de régulation développées par l'enfant lui-même (intrapsychiques). Au tout début de la petite enfance et avant même que l'enfant ne fréquente l'école, le comportement, qui jusqu'ici était instinctif commence à être réglé par une situation extérieure ou par un adulte. La mère présente un objet à son enfant, le nomme, le montre avec le doigt; l'enfant suit son regard, prend l'objet, et le tient. La mère dicte à l'enfant sa conduite, et l'enfant lui obéit. Ce n'est que beaucoup plus tard que cette activité, réglée de façon externe, est remplacée par une activité réglée de façon interne, laquelle est basée longtemps encore sur le langage intérieur, révélant ainsi son lien génétique avec la forme d'activité intrapsychique antérieure.

Il est intéressant de voir que le développement de formes de comportement volontaire (intrapsychique), dont les étapes les plus importantes se jouent entre 4 et 7 ans, coïncide avec la période la plus intense

de différenciation de la structure neuronale des lobes frontaux et avec laquelle ces structures, préparées au cours de la période précédente, commencent à fonctionner et à poursuivre des formes complexes de régulation interne de l'activité. Quand nous tentons de surmonter un trouble de la régulation interne de l'activité suite à une lésion des systèmes frontaux en retournant à une régulation externe du comportement (interpsychique), nous ne faisons en fait rien de plus que de rétablir la structure psychologique du comportement telle qu'elle était avant que les systèmes frontaux du cerveau ne commencent à fonctionner.

C:\WP51\TEXTES\COPIE.INT

LEXIQUE

NEUROPSYCHOLOGIE EN READAPTATION