

occipitaux doivent être en rapport avec la vision. Effectivement, contrairement à FERRIER qui plaçait le centre cortical optique dans le pli courbe, MUNK a démontré que ce centre comprend non seulement le pli courbe, mais aussi toute l'écorce du lobe occipital (fig. 165, G). Si, par exemple, on détruit complètement les deux lobes occipitaux chez le singe, l'animal devient complètement et définitivement aveugle; si cette destruction ne porte que sur un des lobes occipitaux, la vision est abolie dans le tiers externe de l'œil correspondant et dans les deux tiers internes de l'œil opposé : il y a *hémioptie latérale homonyme*, comme après la section d'une bandelette optique. Par conséquent, après la destruction du lobe occipital gauche, l'animal ne verra plus les objets placés à sa droite, c'est-à-dire dans le champ obscur de la vision (l'image de ces objets se formant alors sur les parties paralysées des deux rétines). On peut s'en rendre facilement compte à l'aide du schéma ci-après (fig. 166). D'après MUNK, à chaque partie de la rétine correspond dans l'écorce occipitale une région distincte, et les destructions partielles de telle ou telle région de l'écorce se traduisent par des paralysies de la rétine limitées à tel ou tel segment et par des lacunes circonscrites du champ visuel (*scotomes*).

Lorsque la destruction des lobes occipitaux n'est pas complète, la cécité n'est pas définitive, au bout de quelques jours, les animaux donnent des signes de vision. Pour expliquer ce fait, il n'est pas nécessaire de recourir à l'hypothèse d'une suppléance par d'autres parties des centres nerveux; les parties paralysées des rétines restent bien définitivement inertes: mais l'animal apprend à voir et à explorer tout le champ visuel avec la portion sensible de rétine qui lui reste.

Chez l'homme, la lésion qui produit l'hémioptie serait circonscrite, d'après HENSCHEN et DÉJERINE, à la face interne du lobe occipital, dans la région du *cunéus*.

Le trouble visuel qui résulte de la lésion des deux lobes occipitaux, chez le singe, est une cécité complète; l'animal n'y voit plus, dans le sens absolu du mot; du moins il se comporte comme tel, car, en marchant, il se heurte aux obstacles que l'on dresse sur sa route. Cependant MUNK a interprété d'une

façon tout à fait spéciale le résultat de ses expériences chez le chien; pour lui, cet animal y voit encore après la destruction de l'écorce occipitale sur une certaine étendue, mais il ne reconnaît plus ce qu'il voit; il ne se comporte pas en aveugle, car il évite les obstacles et peut se guider par la vue; mais la vue des

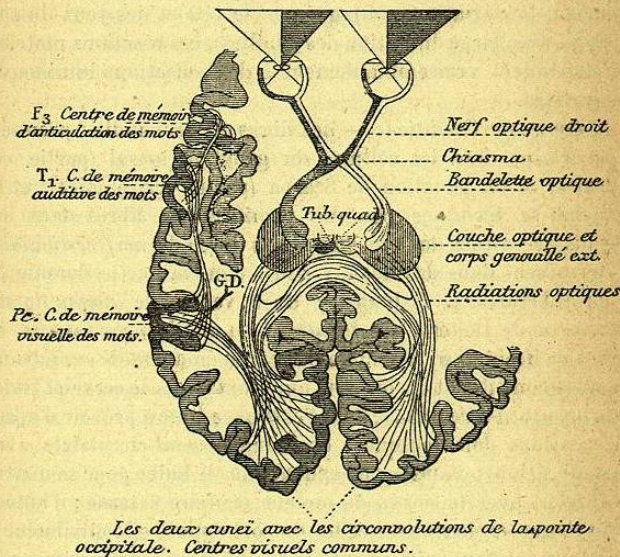


Fig. 166.

Appareil cérébral optique et centres de mémoire.  
(Schéma de DÉJERINE.)

objets familiers ne détermine plus chez lui aucun signe de perception; il ne reconnaît plus son maître, la menace du fouet ne l'effraie plus, etc. C'est ce que MUNK désigne sous le nom de *cécité de l'âme* ou *cécité psychique*. Mais l'animal peut réapprendre à voir à l'aide des portions corticales encore indemnes; il est dans le cas d'un nouveau-né qui apprend à reconnaître les objets par la vue. On a bien aussi décrit chez l'homme, dans

les maladies cérébrales, des symptômes se rapportant à cette cécité psychique ; mais le plus souvent, ce trouble est limité à une certaine catégorie d'images (signes écrits) ; il constitue le phénomène que nous mentionnerons plus loin sous le nom de *cécité verbale*.

L'excitation de la surface du pli courbe provoque, d'après FERRIER, la déviation conjuguée de la tête et des yeux du côté opposé, avec large dilatation des pupilles : ces réactions motrices correspondent vraisemblablement à des sensations lumineuses subjectives.

b. *Centre de l'audition*. — Les fibres du nerf auditif prennent leur origine dans les cellules du ganglion spiral (partie cochléaire) et du ganglion de Scarpa (partie vestibulaire), et de là vont se terminer par des ramifications libres dans des noyaux gris situés dans le bulbe. Les fibres du *nerf vestibulaire* se terminent dans des noyaux situés dans la partie dorsale de la protubérance et le plancher du 4<sup>e</sup> ventricule (*noyau dorsal externe* ou de Deiters, *dorsal interne* ou *aile blanche interne*, et *noyau de Bechterew*). Parmi les fibres qui émanent de ces noyaux les unes constituent un faisceau qui monte vers le cervelet (*faisceau acoustico-cérébelleux*, dont l'existence était à prévoir d'après les relations déjà indiquées des canaux semi-circulaires avec l'équilibration) ; d'autres descendent dans le bulbe pour se mettre en rapport avec le noyau du moteur oculaire externe ; d'autres enfin s'entre-croisent avec celles du côté opposé et contribuent à former la substance réticulée de la protubérance, mais leur mode de terminaison est inconnu. Les fibres du *nerf cochléaire* aboutissent sur les côtés du bulbe à deux noyaux situés en dehors (*tubercule latéral*) et en avant (*noyau accessoire*) du pédoncule cérébelleux inférieur. D'autres fibres naissent de ces noyaux et s'élèvent, en suivant une voie en partie directe et en partie croisée, vers les hémisphères cérébraux, non sans présenter dans ce trajet de nombreuses connexions avec des masses grises situées dans la protubérance (*olive supérieure*, noyaux du *corps trapézoïde*) et avec les *tubercules quadrijumeaux postérieurs*. Les fibres auditives cérébrales font partie du faisceau sensitif (*partie externe du ruban de Reil*) ; elles passent par la partie postérieure

de la capsule interne et vont s'épanouir dans le lobe temporal. Il résulte des expériences de FERRIER et de MUNK que la destruction d'un lobe temporal produit la surdité dans l'oreille du côté opposé ; les centres auditifs corticaux sont situés plus particulièrement dans la partie moyenne de la première et de la seconde circonvolution temporale (fig. 165 F). MUNK a, de plus, décrit chez le chien, une *surdité psychique*, analogue à la cécité psychique, à la suite de la destruction de la partie centrale de la zone. Chez l'homme, cette surdité psychique apparaît dans le symptôme nommé *surdité verbale*.

L'excitation du centre auditif produit, d'après FERRIER, des réactions motrices spéciales (rotation de la tête, mouvements des oreilles), semblant indiquer chez l'animal des sensations auditives subjectives.

c. *Centres olfactif et gustatif*. — Ils se trouveraient, d'après FERRIER, dans l'extrémité antérieure de la circonvolution de l'hippocampe. Les fibres du nerf olfactif, nées des *cellules mitrales* du bulbe olfactif, contractent en effet des relations par une des racines de ce nerf avec l'hippocampe.

d. *Centres de la sensibilité tactile*. — La localisation de ces centres est encore un sujet de discussion. FERRIER les place dans la région de l'hippocampe. De son côté, MUNK considère la région des centres moteurs comme la sphère de la sensibilité générale et de la sensibilité musculaire ; car il se rattache à cette opinion, déjà indiquée plus haut, que les centres dits moteurs sont en réalité des centres de sensibilité. C'est cette manière de voir qui tend à prévaloir aujourd'hui. De nombreuses observations physiologiques et cliniques établissent en effet que les centres sensitifs et les centres moteurs se trouvent dans la même région de l'écorce. Ainsi le quart supérieur de la zone rolandique préside à la sensibilité du membre inférieur, les deux quarts moyens à la sensibilité du membre supérieur et le quart inférieur à la sensibilité de la moitié de la tête et de la langue du côté opposé.

**3<sup>e</sup> Rôle de l'écorce cérébrale dans les fonctions organiques.** — Bien qu'elles n'exigent pas pour leur accomplisse-

ment la participation du cerveau, les fonctions organiques ne se trouvent cependant point complètement en dehors de la sphère d'action de l'écorce cérébrale. Il suffit, pour s'en convaincre, de remarquer les influences positives et inhibitoires qu'exercent sur elles les émotions de diverse nature. Aussi, ne doit-on pas s'étonner que les excitations de plusieurs points de l'écorce, encore mal déterminés du reste, produisent des modifications dans le rythme respiratoire et cardiaque (accélération ou ralentissement suivant l'intensité de l'excitant), des modifications de calibre des vaisseaux et de la température, des contractions des muscles lisses, des sécrétions. Il faut remarquer aussi que ces réactions apparaissent pendant l'attaque d'épilepsie. Sur un animal curarisé, l'excitation intense de l'écorce provoque la plupart de ces réactions (épilepsie interne).

**4° Centres psychiques.** — Le cerveau est l'organe de l'intelligence. Comme l'a démontré DONDERS, tout acte psychique, aussi élémentaire qu'il soit, demande pour s'accomplir un certain temps. La réaction motrice volontaire n'apparaît à la suite d'une impression parvenant aux centres encéphaliques par les différents organes des sens qu'après un certain temps perdu : c'est le *temps de réaction* qu'il est facile de calculer pour chaque impression sensorielle. Il est en moyenne de  $\frac{1}{7}$  de seconde pour le toucher,  $\frac{1}{6}$  pour l'ouïe,  $\frac{1}{5}$  pour la vue. Variable, du reste, chez chaque individu (*équation personnelle*) il peut être réduit considérablement par l'attention et l'exercice, mais jamais annulé. Ce temps perdu comprend non seulement le temps employé par l'élaboration de l'acte psychique, mais aussi le temps de transmission de l'influx nerveux dans les conducteurs. Pour apprécier la durée de l'acte psychique, DONDERS imagina de modifier la complication du phénomène en faisant varier seulement l'élément psychique, toutes les autres conditions restant les mêmes. Après avoir déterminé l'équation personnelle chez un individu pour une certaine catégorie de sensations, il vit que si on faisait intervenir dans l'acte psychique une complication extrêmement simple comme le discernement, le choix entre deux mouve-

ments convenus d'avance, le temps de réaction devenait plus long. Puisque tout acte psychique exige pour sa production un certain temps, il faut admettre, comme le dit HERZEN, qu'il a lieu dans un milieu résistant, étendu ; que c'est un mouvement

Pour certains auteurs, le lobe frontal est en rapport avec les manifestations intellectuelles ; ils s'appuient pour étayer leur hypothèse, sur certains cas pathologiques dans lesquels des destructions étendues des lobes frontaux chez l'homme ont été suivies de troubles psychiques et sur des expériences de FERRIER qui, ayant enlevé les lobes frontaux à des singes, constata que la faculté d'attention était très émoussée à la suite de cette mutilation. Mais il est plus vraisemblable que les facultés intellectuelles n'ont pas de siège particulier dans l'écorce cérébrale ; que ce que nous appelons intelligence n'est pas une entité, contrairement à la doctrine de certains philosophes, et que l'intervention de tous les centres psychosensibles est nécessaire à la production des manifestations intellectuelles. L'analyse des rapports qui s'établissent entre les différents centres psycho-sensibles et psycho-moteurs, et des troubles de ces rapports dans l'aphasie, est de nature à éclairer singulièrement cette question.

L'enfant qui apprend à reconnaître les objets, associe les diverses impressions lui parvenant par les différents organes des sens dans un ensemble qui constitue l'*image représentative* ou l'*idée* de l'objet. La figure 167 empruntée à L. FRÉDÉRICQ représente schématiquement la filiation de la notion « chien ». Les sensations visuelles (forme, couleur de l'animal) se fixent dans la zone psycho-optique du cerveau de l'enfant (V) sous forme d'images visuelles ; les sensations auditives (son de la voix de l'animal) dans la zone psycho-auditive (A) sous forme d'images auditives ; les impressions tactiles, douloureuses même (dans le cas de morsure par l'animal) formeront aussi dans l'écorce cérébrale autant d'images différentes. Tous ces centres acquérant des connexions entre eux, il suffira dans la suite que l'un d'eux soit excité pour que les autres entrent aussi en action, de telle sorte que la notion de l'objet pourra être éveillée par une seule catégorie de sensa-

tions. Bien plus, par l'éducation l'enfant apprend à associer la représentation d'un objet avec deux signes conventionnels, l'un auditif, l'autre visuel, de telle sorte qu'il suffira de prononcer devant lui le mot « chien », ou de présenter à sa vue le même mot écrit, pour faire naître dans son intellect l'ensemble des images qui se rapportent à cet animal. On comprend alors que si certaines catégories de ces images sont détruites par la lésion des centres corticaux sensoriels, il en résulte des troubles

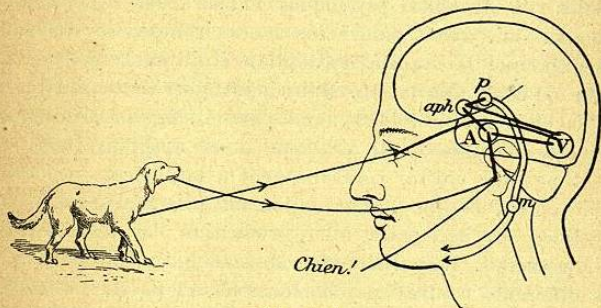


Fig. 167.

Formation de l'image représentative d'un objet  
(d'après LÉON FRÉDÉRICO).

spéciaux de l'intelligence parmi lesquels on peut distinguer principalement la cécité psychique et la surdité psychique ou perte de la mémoire des images visuelles et auditives. Les troubles désignés sous le nom de *cécité verbale et surdité verbale* en sont une modalité particulière. L'individu atteint de cécité verbale, à la suite d'une lésion du pli courbe, voit bien les signes graphiques de l'écriture ou de l'imprimé; il peut même les reproduire par le dessin, mais il n'en comprend plus le sens; la vue d'un mot écrit n'éveille plus chez lui aucune idée. De même le malade atteint de surdité verbale (par lésion du lobe temporal) n'est pas sourd, il entend les mots qu'on prononce devant lui; mais ces mots n'ont plus pour lui aucune signification; il peut les répéter, mais à la manière d'un perroquet parlant.

Ce n'est pas tout. La représentation d'un objet est au fond intimement liée à une innervation motrice. L'enfant qui voit un objet cherche à s'en saisir. Plus tard, il apprend à exprimer ses idées par des signes conventionnels; il apprend à parler et à écrire. Ainsi se forment dans l'écorce cérébrale des centres d'association pour les mouvements combinés des divers muscles qui interviennent dans la parole et l'écriture, centres qui se mettent en relation d'une part avec les centres psychosensibles, d'autre part avec les centres psychomoteurs. La destruction de ces centres produit l'*aphasie* et l'*agraphie*. Dans l'*aphasie*, le malade ne peut plus traduire sa pensée par le langage articulé, bien qu'il conçoive parfaitement l'idée qu'il veut exprimer et que ses organes phonateurs ne soient aucunement paralysés; c'est donc le passage de l'idée au mot qui chez lui est aboli. La lésion qui produit ce phénomène siège, comme l'a découvert BROCA, dans le pied de la troisième circonvolution frontale de l'hémisphère gauche (fig. 165 H). Ce centre de l'*aphasie* ne doit pas être confondu avec le centre moteur cortical des muscles de la langue, du larynx, etc., qui en est très voisin; la lésion de ce dernier entraîne la paralysie des muscles qui interviennent dans le mécanisme de la parole (*logoplégie*), paralysie semblable à celle qui résulte de la destruction des autres centres moteurs corticaux; la paralysie des organes phonateurs peut être aussi la conséquence de la destruction des noyaux moteurs bulbaires, comme dans la *paralysie glosso-labio-laryngée*. Mais le centre de l'*aphasie* n'est pas un centre moteur; c'est le centre des images motrices de l'articulation des mots; l'*aphasique*, comme l'a dit BROCA, a perdu le souvenir du procédé qu'il faut suivre pour articuler les mots. De même dans l'*agraphie* le malade ne peut plus exprimer sa pensée par l'écriture: les muscles de la main et de l'avant-bras ne sont point paralysés, mais les images motrices qui se rapportent aux mouvements de la main dans l'écriture sont abolies. La lésion de l'*agraphie* a été localisée dans le pied de la deuxième circonvolution frontale (fig. 163, I).

On peut comprendre maintenant le mécanisme qui est mis

en jeu dans la répétition par la parole ou l'écriture d'un mot vu ou entendu. Les divers centres nerveux entreront en action dans l'ordre suivant : les centres nerveux auxquels aboutissent les fibres des nerfs optiques et auditifs (*aa'*) recevront l'impression venue de la périphérie et la transmettront aux centres corticaux psycho-optiques (*b*) et psycho-auditifs (*b'*) : ces derniers la communiqueront aux centres d'association des mouvements de la parole (*c*) et de l'écriture (*c'*) ; ceux-ci agiront à leur tour sur les centres moteurs corticaux voisins (*dd'*) qui sont en rapport avec les mouvements de la langue, des lèvres, du larynx ou de la main ; ces centres moteurs corticaux commanderont enfin aux centres moteurs proprement dits, bulbaires ou médullaires, des muscles intéressés dans l'action (*ee'*). Si *a* ou *a'* est détruit, le sujet est aveugle ou sourd ; si la lésion porte sur *b* ou *b'*, le sujet est atteint de cécité ou de surdité psychique ; la destruction de *cc'* entraîne l'aphasie ou l'agraphie ; celle de *dd'* une paralysie de la motilité d'origine corticale avec conservation des réflexes bulbo-médullaires ; celle de *ee'* une paralysie d'origine périphérique avec abolition des réflexes spéciaux.

**5° Distinction des centres de projection et des centres d'association.** — Si maintenant nous embrassons dans leur ensemble les différents centres de l'écorce cérébrale, nous voyons, en nous appuyant particulièrement sur les récents travaux de FLECHSIG, que nous pouvons diviser l'écorce en deux zones nettement distinctes : la *zone des centres de projection* comprenant tous les centres qui sont reliés par des *fibres de projection* (centripètes ou centrifuges) avec des centres nerveux situés plus bas dans le névraxe, et la *zone des centres d'association* comprenant toutes les parties de l'écorce qui, dépourvues de toute fibre de projection, sont seulement en connexion entre elles et avec les centres précédents par l'intermédiaire de *fibres d'association* (d'ailleurs aussi centripètes et centrifuges). La première embrasse les quatre sphères dites sensorielles : la sphère tactile, la plus étendue de toutes, qui se couvre avec la zone dite motrice ; la sphère visuelle, la sphère

auditive et la sphère olfactive. La seconde comprend trois grands centres distincts : 1° le grand *centre d'association postérieur* formé de presque tout le lobe pariétal et d'une partie du lobe occipital ; 2° le *centre d'association moyen* correspondant à l'insula de Reil (groupe de circonvolutions situées au fond de la scissure de Sylvius) ; 3° le *centre d'association antérieur* comprenant la plus grande partie des circonvolutions frontales. En un mot, les centres d'association représentent les portions de la zone latente qui n'entrent pas dans la constitution des sphères sensorielles, et il constituent de la sorte au moins les deux tiers de toute l'écorce cérébrale.

Les centres de projection sont en relation avec tous les organes périphériques par un double système de fibres centripètes ou ascendantes et centrifuges ou descendantes, qui toutes, d'après FLECHSIG, aboutiraient aux mêmes régions de l'écorce, en sorte que les zones sensorielles représenteraient en réalité les régions *sensitivo-motrices* de l'écorce, c'est-à-dire les centres des réflexes d'origine corticale.

La zone des centres d'association, par contre, n'est pas en relation immédiate avec les organes périphériques, mais seulement par l'intermédiaire des centres sensoriels auxquels elle est liée par un nombre incalculable de fibres. C'est dans cette zone que les diverses sensations visuelles, auditives, etc., sont emmagasinées, associées, comparées ; c'est de cette zone aussi que partent les influences inhibitoires ou excitatrices qui, en agissant sur les centres de projection, viennent modifier les réflexes dont ces derniers sont le siège. En un mot, tandis que les centres de projection sont les régions de l'écorce présidant à la vie animale, les centres d'association représentent le substratum de la vie intellectuelle, de l'activité psychique et, suivant l'expression de FLECHSIG, les véritables « organes de la pensée. » Aussi, le développement des centres de projection est-il simplement en rapport avec celui des organes sensibles et moteurs, comme on le voit chez les animaux, tandis que le développement des centres d'association apparaît en relation avec les divers degrés de l'intelligence. On note par

exemple que le grand centre d'association postérieur (lobe pariétal) est particulièrement développé chez les hommes de génie, et se distingue alors par une grande abondance de circonvolutions et de plis de passage ainsi que par la profondeur des scissures et des sillons.

Une subdivision du système des neurones corticaux en deux groupes distincts a été également proposée par GRASSET, sous le nom de *neurones de l'automatisme psychologique* et *neurones de la cérébralité supérieure volontaire et libre*. L'activité des premiers, dit GRASSET, apparaît dans une série d'actes coordonnés, très complexes (actes de distractions, rêves, cauchemars, somnambulisme, etc.) ; mais ce sont là des manifestations d'un psychisme inférieur qui doivent être soigneusement distinguées de celles de la fonction psychique supérieure, « siège de la personnalité pleine et vraie, de la conscience entière et morale, de la liberté et de la responsabilité ». Cette distinction faite par GRASSET se rapproche, jusqu'à un certain point, des vues de FLECHSIG.

Chaque centre d'association est d'ailleurs constitué par un grand nombre de centres secondaires, et tel ou tel de ces derniers peut être plus ou moins prédominant chez les différents individus. On sait que le centre d'association du langage articulé se montre particulièrement développé chez les orateurs (exemple le cerveau de GAMBETTA). D'autre part, quand on examine de près le mécanisme de la pensée, on s'aperçoit qu'il n'est pas absolument le même chez tous ; pour certains, les centres d'association des sensations visuelles sont prédominants : pour d'autres, ce sont les centres d'association des sensations auditives qui l'emportent ; les uns sont des *visuels*, les autres des *auditifs* ; ceux-ci entendent pour ainsi dire leur pensée, ceux-là la voient. En outre, on peut remarquer qu'il existe une relation très étroite entre la pensée et les signes extérieurs par lesquels elles se manifestent, et qu'une idée par exemple s'accompagne généralement d'une sorte d'articulation mentale du mot qui y correspond, phénomène qui peut aller, lors d'une forte tension d'esprit, particulièrement chez les *moteurs*, jusqu'à la production effective de mouve-

ments inconscients (mouvements des lèvres, gestes, etc.) ; la pensée est dans ce sens une sorte de *langage intérieur*.

## § 2. — CAPSULE INTERNE

Les fibres émanées des différentes régions de l'écorce cérébrale et groupées en un faisceau compact dans la région de la base de l'hémisphère constituent la *capsule interne*. Sur une coupe horizontale du cerveau la capsule interne se montre sous la forme d'une bandelette blanche située entre le noyau lenticulaire en dehors, le noyau caudé et la couche optique (fig. 168) ; elle est formée de deux segments, l'un antérieur (*lenticulo-strie*), l'autre postérieur (*lenticulo-optique*) s'unissant entre eux en formant un angle ouvert en dehors.

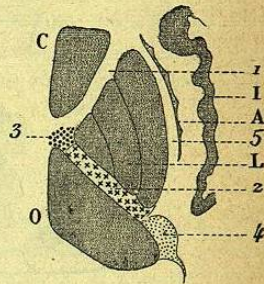


Fig. 168.

Capsule interne sur une coupe horizontale du cerveau.

Le sommet de l'angle porte le nom de *genou* de la capsule. Les fibres de la capsule sont groupées en faisceaux fonctionnellement distincts ; la partie antérieure lenticulo-strie paraît contenir des fibres qui proviennent du lobe frontal (faisceau psychique dont on ignore le mode de terminaison) ; le genou et les deux tiers antérieurs du segment lenticulo-optique contiennent les fibres qui émanent de la zone motrice ; celles qui passent par le genou s'arrêtent dans les noyaux moteurs bulbo-protubérantiels, les autres forment les cordons pyramidal direct et pyramidal croisé de la moelle ; toutes ces fibres motrices passent par le pied du pédoncule cérébral. Le tiers postérieur du segment postérieur de la capsule donne passage aux fibres sensitives et sensorielles (*carrefour sensitif*) ; ces fibres vien-

L, noyau lenticulaire. — C, noyau caudé. — O, couche optique. — A, insula. — A, avant-mur. — 1, bras antérieur de la capsule interne. — 2, bras postérieur, partie antérieure motrice, correspondant aux faisceaux pyramidaux. — 3, genou de la capsule (faisceau moteur bulbaire). — 4, carrefour sensitif. — 5, capsule externe.