

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.  
Biologiske Meddelelser. **V**, 4.

---

L'ORGANE  
SOUS-COMMISSURAL DU CERVEAU  
CHEZ LES MAMMIFÈRES

PAR

KNUD H. KRABBE

AVEC 17 PLANCHES



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL  
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1925

Pris: Kr. 5,70.

**Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs videnskabelige Meddelelser** udkommer fra 1917 indtil videre i følgende Rækker:

**Historisk-filologiske Meddelelser,  
Filosofiske Meddelelser,  
Mathematisk-fysiske Meddelelser,  
Biologiske Meddelelser.**

Hele Bind af disse Rækker sælges 25 pCt. billigere end Summen af Bogladepriserne for de enkelte Hefter.

Selskabets Hovedkommissionær er *Andr. Fred. Høst & Søn*, Kgl. Hof-Boghandel, København.

---

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.  
Biologiske Meddelelser. **V**, 4.

---

L'ORGANE  
SOUS-COMMISSURAL DU CERVEAU  
CHEZ LES MAMMIFÈRES

PAR

KNUD H. KRABBE

AVEC 17 PLANCHES



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL  
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1925



## PRÉFACE

---

Le travail suivant a été commencé dans le laboratoire de recherches du cerveau (Centraal-Instituut voor Hersen-Onderszoek) à Amsterdam en 1920 et continué pendant les deux années suivantes dans le laboratoire de »Almindelig Hospital« à Copenhague. J'ai terminé mes recherches en 1922 mais diverses circonstances imprévues ont retardé mon travail de sorte qu'il n'a pu réussir à paraître avant maintenant.

Je désire présenter mes meilleurs remerciements au Docteur ARIENS KAPPERS pour la permission qu'il m'a si gracieusement octroyée de travailler dans son excellent laboratoire à Amsterdam et pour les informations qu'il m'a données concernant la littérature. Je remercie également M. le Professeur IVAR BROMAN pour la permission d'examiner des séries d'embryons dans son institut anatomique à Lund (Suède).

Mes remerciements les plus chaleureux vont au Docteur VOGELIUS, médecin en chef de l'Almindelig Hospital (la Salpêtrière de Copenhague), pour les excellentes conditions de travail qu'il m'a accordées en mettant pendant plusieurs années le laboratoire de l'hôpital à ma disposition. Je remercie M. le Directeur DREYER, M. le Docteur TH. MORTENSEN et M. le Professeur PAULLI qui m'ont fourni du maté-

riel d'expérience et M. le Professeur FIBIGER qui m'a permis d'employer l'appareil de projection de l'Institut d'anatomie pathologique.

Enfin je présente mes sincères remerciements à M. le Docteur VILHELM JENSEN qui a fait les microphotographies.

La Fondation Carlsberg m'a accordé le microscope employé (de Zeiss) et les moyens pour l'achat d'un certain nombre des animaux examinés.

---

## INTRODUCTION HISTORIQUE

---

Chez la plupart des vertébrés, l'épendyme qui couvre la surface inférieure de la commissure postérieure du cerveau présente une qualité spéciale, différente de l'épendyme dans toutes les autres parties des ventricules cérébraux. Chez quelques animaux, l'épendyme de la commissure postérieure est développé en une formation si caractéristique qu'on a proposé (DENDY et NICHOLLS) de désigner cette formation comme organe indépendant, l'organe sous-commissural. Le plus pratique est de conserver ce terme.

L'organe sous-commissural a été très peu remarqué. Par exemple, même un ouvrage si important que le *Traité d'anatomie* de Testut de 1911 ne le mentionne pas. Il aurait probablement été encore moins remarqué s'il ne se trouvait pas en connexion avec une fibre, dite la fibre de Reissner. Celle-ci est une longue fibre qui passe à travers le liquide céphalo-rachidien, de sorte que son bout antérieur est fixé à la commissure postérieure, tandis que le bout postérieur se trouve dans le ventricule terminal.

La fibre de Reissner a été décrite pour la première fois par REISSNER en 1860. Il existe une littérature assez abondante sur ce sujet. La fibre a été démontrée dans toute la série des vertébrés, du petromyzon au macaque, chez lequel Sir VICTOR HORSLEY l'a trouvée. Cependant elle n'a

jamais été observée chez l'homme; elle est aussi supposée faire défaut chez quelques autres mammifères. Une des descriptions les plus détaillées de la fibre de Reissner (chez les poissons) a été donnée par SARGENT en 1904. SARGENT, qui a fait non seulement des examens histologiques, mais aussi une extirpation de la fibre, regarde celle-ci comme un nerf qui dirige un réflexe optique. DENDY a aussi décrit la fibre de Reissner d'une manière assez détaillée: mais il est plus incliné à lui attribuer une fonction mécanique et il la place dans une certaine relation avec l'organe sous-commissural. Le dernier, KOLMER, a publié en 1921, des expériences détaillées sur la fibre de Reissner chez les mammifères.

Les descriptions de l'organe sous-commissural ne sont pas anciennes.

Une des premières descriptions des particularités de l'épendyme de la commissure postérieure a été donnée par STIEDA en 1870. Il écrit, en mentionnant l'épendyme des ventricules cérébraux chez la souris:

L'épithélium a en quelques endroits un aspect singulier. C'est dans la région où la commissure postérieure couvre la transition de l'aqueduc de Sylvius au 3<sup>ième</sup> ventricule. Là, on voit sur la surface inférieure de la commissure postérieure un épithélium pluristratifié, dont la couche supérieure est faite de cellules cylindriques et dont les couches plus profondes consistent en cellules variées, ordinairement oblongues avec de grands noyaux. Dans les parties latérales, où la commissure disparaît, l'épithélium stratifié se modifie par des formes de transition en l'épithélium cylindrique ordinaire du 3<sup>ième</sup> ventricule.

Dans sa vue générale (p. 425) STIEDA écrit de plus: Les cellules (qui couvrent le canal central et les ventricules



du cerveau) sont pour la plupart coniques (cellules cylindriques); en quelques endroits, elles se modifient en un épithélium plat. Un épithélium stratifié ne se trouve que dans la région qui correspond à la commissure qui couvre la partie postérieure du 3<sup>ième</sup> ventricule.

En 1886, FULLIQUET mentionne assez brièvement qu'il se trouve chez le protopterus un amas de grandes cellules en forme de fuseau sur la surface dorsale du 3<sup>ième</sup> ventricule. Sur la figure correspondante, on voit une coupe transversale de l'organe sous-commissural.

RABL-RÜCKART donne en 1887 une description du torus longitudinalis chez les téléostiens; il mentionne en passant qu'il se trouve, chez plusieurs reptiles et amphibiens, surtout chez le chélonia midas, l'alligator mississippiensis et les grands sauriens, un développement marqué de l'épendyme de la commissure postérieure, en ce que les cellules épendymaires sont allongées et forment des listeaux en franges de chaque côté du plan médian. Chez les oiseaux aussi il a remarqué le soupçon d'une telle formation et il pense qu'elle pourra être trouvée si l'on observe les mammifères d'une manière plus intime.

EDINGER, en 1892, et GAGE, en 1893, doivent avoir mentionné des formations semblables; nous regrettons que leurs travaux ne nous aient pas été accessibles.

DEJERINE écrit dans son anatomie du système nerveux (1895) qu'au niveau du 3<sup>ième</sup> ventricule et en particulier dans le voisinage de la commissure postérieure les cellules épendymaires sont disposées, d'après LACCHI, en plusieurs couches superposées.

GAUPP écrit (1897) dans son édition de ECKER et WILDERSHEIM: L'anatomie de la grenouille, que l'épithélium présente dans quelques parties des ventricules céré-

braux la particularité qu'il est très haut dans la partie intercalaire du plafond du 3<sup>ième</sup> ventricule.

STUDNIČKA décrit en 1900 d'une manière plus détaillée l'épendyme de la commissure postérieure dans son grand travail sur l'épendyme de l'encéphale. Il pointe comme les auteurs précédents que l'épendyme de la commissure consiste en cellules oblongues qui forment un »matrix épendymaire«, ressemblant à celui des parties intermédiaires de la moelle épinière: il le considère comme une membrane épendymaire énormément épaissie.

En 1902, DENDY le premier, décrit l'organe comme une formation plus indépendante, qu'il dénomme »ciliated grooves«. Il a découvert, chez l'ammocoetes, quelques cavités couvertes de cils, dans le plafond du cerveau, sous la commissure postérieure: elles ont la direction longitudinale, du récès sous-pinéal jusqu'au bord postérieur de la commissure postérieure. Elles sont plus évidentes sur la surface inférieure de la commissure où elles sont couvertes d'un épithélium distinctement limité, consistant en cellules cylindriques longues, et qui est différent de tout autre épithélium des ventricules cérébraux. Les cellules cylindriques sont munies de cils. L'auteur pense que l'organe joue un rôle pour la circulation du liquide céphalo-rachidien.

SARGENT mentionne, dans son important travail de 1904 sur la fibre de Reissner, les mêmes »épendymal grooves« chez divers poissons. Chez les gnathostomes, on trouve dans les coupures transversales que l'épendyme forme une figure en fer à cheval avec un sillon médial. Chez les cyclostomes, il y a deux cavités, une de chaque côté du plan médian. L'organe est assez grand chez les cyclostomes, les sélachies et les reptiles, plus petit chez les téléostiens, les oiseaux et les amphibiens, insignifiant chez les mammi-

fères. Il pense que l'organe forme une sorte de soutien pour les fibrilles par lesquelles la fibre de Reissner est fixée. Au bout postérieur de l'organe se trouve une cavité qu'il dénomme le récès mésocoelique.

MONAKOW remarque dans sa pathologie du cerveau de 1905 que l'aqueduc de Sylvius est couvert d'un épithélium cylindrique cilié, différent de l'épithélium ventriculaire ordinaire.

ARIENS KAPPERS écrit en 1907 sur la construction de l'épendyme chez l'amia calva et le lépidosteus osséus: Les épithéliums au-dessous de la commissure postérieure forment le couvercle particulier recouvrant la fissure qui unit le 3<sup>ième</sup> ventricule avec la cavité optique, changent d'aspect. Les cellules épithéliales en effet, sont très hautes: les cellules médiales surtout surpassent toutes les autres en longueur. Latéralement, leur hauteur diminue successivement.

MARBURG pointe en 1908, dans son travail sur la glande pinéale chez l'homme, que l'épendyme (chez un nouveau-né) dans la partie de transition de la glande pinéale à la commissure postérieure est cubique en quelques endroits, et en d'autres, que c'est un épithélium cylindrique assez haut; cette dernière partie alterne avec des formations qui ressemblent aux cellules en coupe typiques. Il y a une vive prolifération des cellules cylindriques (beaucoup de mitoses).

DENDY écrit en 1909 dans la »Nature« sous la rubrique »Correspondances« les lignes suivantes sur la fibre de Reissner et »the ependymal grooves«: la plupart des examinateurs ont négligé ces formations quoiqu'elles se retrouvent dans toute la série des vertébrés. Il mentionne de nouveau l'épendyme haut et il fait une polémique contre l'opinion de SARGENT sur la fibre de Reissner, que celui-ci regarde comme un nerf dans un appareil réflectoire optique.

Du reste, il a lui-même modifié son interprétation de l'organe comme produisant une circulation du liquide céphalo-rachidien; il pense plutôt que la fibre de Reissner et l'épendyme de »the ependymal groove« forment un appareil pour la régulation des mouvements du corps.

NICHOLLS répond dans la même rubrique en se déclarant d'accord avec DENDY, qu'il pense que la fibre de Reissner se trouve chez tous les vertébrés, qu'elle est très élastique et qu'elle possède une fonction tout à fait mécanique.

L'année suivante, DENDY et NICHOLLS publient ensemble un travail sur l'épendyme commissural qu'ils proposent de dénommer »subcommissural organ«, le nom qui a été autorisé dans les travaux suivants et qui sont du reste rares. L'organe consiste à l'origine en deux listeaux d'épithélium cylindrique qui sont unis de sorte qu'ils forment un sillon plus ou moins marqué. Il est développé chez tous les vertébrés inférieurs; chez l'homme, il est rudimentaire. L'auteur décrit l'organe plus en détail chez les souris, le chat et le chimpanzé. Juste derrière la commissure postérieure, on voit un récès mésocoelique correspondant à celui que SARGENT a trouvé chez le petromyzon. Chez l'homme aussi, il a remarqué un petit récès mésocoelique, qui se trouve le plus développé dans la vie embryonnaire; chez l'adulte, il a presque tout à fait disparu.

Dans un traité de DENDY de la même année, sur les organes pariétaux chez le *sphenodon punctatum*, il mentionne de plus la fibre de Reissner et l'organe sous-commissural qu'il trouve très développé. Il pointe de nouveau que l'organe sous-commissural est assez uniforme chez tous les vertébrés jusqu'aux primates supérieurs où il devient plus ou moins rudimentaire.

Dans mes travaux sur la glande pinéale chez l'homme (1915 et 1916) j'ai décrit l'épendyme cylindrique pluri-stratifié sur la commissure postérieure sans connaître alors d'autre littérature sur ce sujet que le travail de MARBURG. J'avais trouvé l'épendyme caractéristique partiellement conservé jusqu'à l'âge de 70 ans, tandis qu'il avait tout à fait disparu chez une femme âgée de 95 ans.

En 1917, parut pour la première fois un travail détaillé sur l'organe sous-commissural, écrit par MARIANNE BAUER-JOKL (de Vienne). Elle a fait des examens histologiques comparatifs sur l'organe chez une série de vertébrés, surtout chez les mammifères. Pour les détails, nous référons au travail original, il faut seulement mentionner ici quelques-unes de ses découvertes. L'auteur a eu l'attention très éveillée pour le développement considérable de l'organe chez le chien et le veau. Elle donne une série d'illustrations de coupes transversales de l'organe chez le veau, le chien, le porc, le chat, le phascolarctus, le rat, la taupe, la martre, le ptéropus, le flamant, la colombe, le pseudopus, le dasypus, le scyllium, le phoque, la phocaene, le satyrus, le hylobates et l'homme. Elle caractérise les cellules comme des cellules cylindriques ayant une certaine ressemblance avec des cellules en coupe. Leurs noyaux forment une série très dense, séparée de l'aqueduc par un protoplasma clair ayant des cils distincts. Chez les animaux où l'organe est développé en forme de franges il y a un stroma fortement vascularisé. Le récès mésocoelique est en connexion avec l'organe. Les coupes transversales de l'organe donnent le plus souvent la forme de fer à cheval; quelquefois une frange épithéliale saille librement dans l'aqueduc. L'auteur ne peut pas se joindre aux différentes opinions de NICHOLLS, de SARGENT et de MARBURG; elle ne

se croit pas justifiée à poser une théorie sur la fonction de l'organe, mais elle est le plus inclinée à le considérer comme un système sécrétoire.

JORDAN (1919), dans un traité sur la fibre de Reissner chez les téléostéens, donne une brève description de quelques particularités de l'organe sous-commissural. Il a observé un fait qui a un intérêt spécial: il semble que, dans la vie embryonnaire, quelques-unes des cellules de l'organe sous-commissural se détachent du côté de l'organe et passent par le canal central de la moelle épinière jusqu'au ventricule terminal. La fibre de Reissner est développée en ce que ces cellules traînent les fibrilles qui forment l'ensemble de la fibre de Reissner de l'organe sous-commissural au ventricule terminal.

MARBURG mentionne dans un traité de 1920 (sur la glande pinéale) l'organe sous-commissural qu'il a trouvé dans 54 différents ordres d'animaux. Il était bien développé chez le dasypus et l'halicore, se trouvait chez la phocaena et le dauphin. Dans les coupes transversales, l'organe montre 3 types capitaux: chez la plupart des carnivores et quelques marsupiaux, l'organe consiste en une pièce intermédiaire avec une proéminence de chaque côté. Chez le chien, les artiodactyles et les périssodactyles et, en partie chez les marsupiaux, les pièces latérales sont frangées; de plus, il y a un grand récès mésocoelique. Chez l'homme et la plupart des autres animaux la pièce médiale manque. L'organe se répand ordinairement sur la surface antérieure de la commissure postérieure mais quelquefois il se prolonge dans l'aqueduc. MARBURG pense de plus que presque toutes les classes d'animaux présentent des fibres nerveuses myéliniques (faisceau sous-commissural) qui vont de la commissure postérieure à l'organe sous-commissural. Concer-

nant la fonction, il pense que l'organe est un régulateur de la pression du liquide céphalo-rachidien.

W. KOLMER a écrit en 1919 un travail sur la fibre de Reissner chez une série de vertébrés, entre autres le rat, le cochon d'Inde, le lapin, le chien, la taupe et plusieurs espèces de singes (macacus rhésus, *m. cynomolgus* et *m. sinicus*). Il trouva que la fibre, dans le canal central de la moelle épinière, était tout à fait homogène, tendue comme une corde et dans sa partie antérieure correspondant à l'organe sous-commissural, fendue en plusieurs fibrilles. L'organe sous-commissural lui-même est décrit plus brièvement. Les examens de l'auteur confirment les indications de M<sup>me</sup> BAUER-JOKL que l'organe sous-commissural fait défaut chez les dauphins et chez l'homme adulte. De plus il a trouvé que l'épithélium n'est pas un épithélium ciliaire avec des cellules en coupe, mais un épithélium spécifique, uniforme chez tous les vertébrés, consistant en soi-disant cellules à flagellum central, cellules qui du reste ne se trouvent pas dans le cerveau; il ressemble quelque peu à l'épithélium olfactoire. A la surface, on observe les fibrilles divergentes de la fibre de Reissner, de sorte qu'elles touchent les flagellums d'une manière obliquement tangentielle. Entre les fibrilles, on observe quelquefois une petite quantité d'une substance colloïde. On n'a pas pu démontrer une liaison distincte entre les fibrilles et les prolongations épithéliales.

KOLMER a trouvé l'épithélium caractéristique très prononcé chez les fœtus humains et chez les nouveau-nés et plus développé que chez beaucoup de singes. Chez les adultes, il a trouvé l'épendyme ordinaire. L'auteur propose enfin des considérations théoriques sur l'organe qu'il regarde plutôt comme un organe de sens intracrâniel des vertébrés.

En 1921, KOLMER a écrit un travail plus volumineux et très important sur la fibre de Reissner et l'organe sous-commissural, qu'il propose de dénommer ensemble »l'organe sagittal«. Il décrit ses examens pour lesquels il a employé une technique très soignée tendant surtout à bien conserver la fibre de Reissner: injection dans les vaisseaux avec un liquide fixateur tout de suite après la mort, coloration à l'hématoxyline molybdique et diverses méthodes d'imprégnation à l'argent. Il a examiné les mammifères mentionnés plus haut, et de plus: le hérisson, le sciurus, le fiber, la chèvre, le cheval, l'hippopotame, la chauve-souris, le lémur, le hapale.

Les résultats des examens correspondent en général à ce que KOLMER a proposé dans son premier travail. Il accentue que les cellules épendymaires (chez le rat) sont des cellules à flagellum avec un seul cil et des diplosomes d'une grandeur frappante. Il trouve (chez le cobaye) que les différents éléments de l'épendyme sont colorés avec une intensité variable. Chez la taupe, il considère l'organe sous-commissural comme peu développé. Chez la chèvre, il trouve deux formes de cellule, ressemblant respectivement à des cellules sensibles et à des cellules d'appui. Chez l'hippopotame, la fibre de Reissner est énormément grosse (l'organe sous-commissural n'est pas mentionné). Chez le ptéropus, l'organe sous-commissural n'était pluristratifié que dans la partie postérieure; il était plus plat en avant. Les examens chez le chien confirment l'observation de M<sup>me</sup> BAUER-JOKL que l'organe est grand et sinueux. Il pointe que l'épithélium est stratifié et ressemble à la membrane muqueuse olfactive. Dans quelques-unes des cellules, il a trouvé des formations semblables à des produits de sécrétion. Chez le hapale jacchus, l'organe sous-commissural a montré une articula-



tion voûtée. Le macacus rhésus a présenté un organe sous-commissural bien développé, le macacus sinicus de même.

Chez l'homme, il a trouvé, ainsi que l'a fait M<sup>me</sup> BAUER-JOKL, que l'organe est présent chez le fœtus, mais qu'il fait défaut chez l'adulte. La fibre de Reissner fait défaut chez le hérisson où l'auteur regarde l'organe sous-commissural comme rudimentaire. Chez l'homme aussi et chez les cétacés la fibre semble faire défaut.

L'auteur conclut que la fibre de Reissner, l'organe sous-commissural et certaines cellules épithéliales sensibles de la moelle épinière doivent être considérés comme un organe d'ensemble dont la fonction consiste à empêcher, par un réflexe, que le système cérébrospinal soit hyperétendu par les mouvements du corps.

Comme nous l'avons dit auparavant, les manuels ne mentionnent en général pas, ou qu'en passant, l'organe sous-commissural. Pourtant, il faut ajouter que HOLMGREN, dans son histologie de 1920, mentionne que la commissure postérieure est couverte d'un épendyme pluristratifié qui contient des cellules en coupe. De plus, ARIENS KAPPERS écrit dans sa grande anatomie comparée du système nerveux de 1921 que l'épendyme de la commissure postérieure est épaissi. Il pointe que ceci n'a pas de rapport avec certaines formations épendymaires particulières qu'il a trouvées dans le diencéphale de certains poissons, reptiles et oiseaux.

### Examens personnels.

#### Matériaux d'examen et technique d'examen.

Au cours d'une série d'examens que j'ai faits, dans les années 1911—1914, sur la glande pinéale chez l'homme, j'avais observé, sans aucune connaissance de la littérature

assez rare sur ce sujet, que l'épendyme de la commissure postérieure avait un aspect particulier dont j'ai donné une brève description dans mon traité sur la glande pinéale chez l'homme. Lorsque j'ai plus tard examiné (1917—19) la glande pinéale chez d'autres mammifères, j'ai été frappé en remarquant le développement considérable qu'obtient l'épendyme commissural chez le bœuf et le chien, et je me mis à examiner ce problème plus en détail. Plus tard, j'eus connaissance du grand travail de M<sup>me</sup> BAUER-JOKL de 1917 et quand mon travail était presque fini, le travail de KOLMER parut en 1921. Quoique ces deux travaux aient en quelques points rendu superflue une partie de mon travail qui maintenant n'est qu'une confirmation de ce que ces deux auteurs ont trouvé, il reste beaucoup de points où notre connaissance de l'organe sous-commissural devait être complétée. Il y a beaucoup de mammifères et surtout d'embryons de mammifères pour lesquels il n'existe aucune description de l'organe. De plus, il fallait faire des examens comparés des diverses colorations de granules et de nerfs, plus en détail que ne l'avaient fait M<sup>me</sup> BAUER-JOKL et M. KOLMER. Enfin, il pouvait y avoir quelque intérêt à présenter une description plus détaillée de l'organe chez les animaux dont il existait déjà une description un peu brève de cet organe.

Le matériel que nous avons d'abord examiné fut les merveilleuses séries de coupes de cerveaux qui se trouvent dans l'institut central pour recherches encéphaliques, à Amsterdam. Le matériel consistait en cerveaux, qui pour la plupart avaient été coupés à travers le plan frontal et colorés avec l'hématoxyline de Delafield et l'éosine, quelques-uns avec la coloration de Weigert. Lorsque je commençai mon travail avec ce matériel, beaucoup de pro-

blèmes concernant cet organe m'étaient encore peu clairs; c'est pourquoi mes examens dans ce laboratoire ne sont pas si détaillés que je pourrais le désirer. Il n'y a que l'échidna que j'ai eu plus tard l'occasion d'examiner plus en détail.

De plus, j'ai eu l'occasion d'examiner quelques embryons dans le laboratoire de L'institut d'Anatomie de Lund (Suède).

La plus grande partie du matériel a été traitée et examinée dans le laboratoire de l'Almindelig Hospital (La Salpêtrière de Copenhague). Ce matériel consistait en cerveaux que j'avais acquis au Jardin Zoologique, à l'École Vétérinaire et au Marché au bétail. Les cerveaux étaient pour la plupart fixés dans la solution de formaldéhyde 10 % à laquelle j'avais ajouté 0,6 % de chlorure de sodium (selon SJOEVALL). Quelques-uns des animaux avaient été tués par injection de formole concentré dans les carotides. Quelques cerveaux avaient été fixés dans l'alcool; les autres avaient été en partie traités avec le liquide fluor-chromique de Weigert ou le liquide de Flemming après la fixation de formol. Les pièces furent enfermées dans un mélange de paraffine fusible à 38° (paraffinoïde de Claudius ou spermaffine de Vilhelm Jensen), puis coupées ordinairement dans le plan sagittal et, pour la plupart, en séries continues; elles furent ensuite colorées selon les méthodes suivantes:

Hématéine ferrique (Hansen), éosine ou fuchsine-acide picrique; fuchsine-acide et vert de lumière (Alzheimer); phénole-pyronine et vert méthylique (Unna-Pappenheim); hématoxyline de Heidenhain; coloration de myéline de Weigert-Kulschitzky-Wolters; coloration des névrofibrilles de Walter. Cette dernière méthode qui nous semble trop peu connue (publiée dans la Zeitschrift f. d. ges. Neurologie u. Psychiatrie, Orig. T. 17, 1913) nous semble inappréciable

pour la coloration des fibres nerveuses puisqu'elle permet de faire la coloration dans les coupes de paraffine.

De plus, nous avons fait des reconstructions d'après plusieurs séries d'embryons. Les reconstructions sont faites en cire ou, ce que nous préférons pour les petits objets, en carton.

Enfin nous avons examiné des matériaux non fixés et non colorés.

Dans ce qui suit, j'ai mentionné où j'ai examiné les préparations des animaux (Amsterdam ou Lund) sauf pour ceux que j'ai préparés au laboratoire de l'Almindelig Hospital de Copenhague.

#### Définition de l'organe sous-commissural.

Comme nous l'avons remarqué dans l'introduction historique, l'épendyme qui couvre la commissure postérieure chez la plupart des mammifères possède une structure différente de la structure de l'épendyme ventriculaire ordinaire.

A l'origine, le terme d'organe sous-commissural était limité et ne désignait que l'épendyme de la commissure. Pourtant, il faut ajouter que cet épendyme n'est pas borné à la surface de la commissure postérieure mais s'étend dans l'aqueduc de Sylvius en arrière de la commissure et quelquefois dans les côtés de la partie de la substance grise centrale qui couvre la partie postérieure des parois du 3<sup>ième</sup> ventricule. Il faut regarder tout cet épendyme comme une entité, de sorte que nous considérons comme l'organe sous-commissural tout l'épendyme de cette région qui est différent de l'épendyme cubique ventriculaire. Cette définition est acceptée par la plupart des auteurs.

Mais de plus, il faut remarquer que chez la plupart

des mammifères, il se trouve, entre l'épendyme sous-commissural et la substance blanche de la commissure postérieure, une couche de tissu qui est plutôt d'origine névroglique. Cependant ce tissu possède ordinairement un développement beaucoup plus considérable et plus particulier que la névroglie sous-épendymaire qui se trouve sous l'épendyme ordinaire des ventricules. Il sera pratique de considérer cette couche de tissu comme une partie de l'organe sous-commissural et nous proposons de la dénommer l'hypendyme de l'organe sous-commissural.

A la partie postérieure de l'organe sous-commissural se trouve ordinairement un recessus profond dans le plafond de l'aqueduc de Sylvius. Nous proposons pour celui-ci de conserver le nom que lui a donné SARGENT: le recessus mésocoelique. Plus en avant, se trouve souvent un recessus plus petit qu'on pourrait dénommer le recessus intermédiaire. Dans quelques cas rares, on trouve un petit recessus à l'extrémité antérieure de l'organe, le recessus antérieur.

L'épendyme qui, chez la plupart des mammifères, est un épendyme prismatique épais présente dans un grand nombre de cas les noyaux au fond des cellules, de sorte que le protoplasma forme une grosse couche tournée vers le ventricule et l'aqueduc. Pour éviter des répétitions, le plus court est de le dénommer la couche protoplasmique ventriculaire. Comme substance myélinique de la commissure postérieure, nous allons comprendre seulement les fibres myéliniques transversales de la commissure, non compris les fibres sagittales qui se trouvent quelquefois dans l'hypendyme.

### Monotrèmes.

**Echidna aculeata** (Institut des cerveaux à Amsterdam).  
[Fig. 1 et fig. 20].

Nous avons examiné une série de coupes, presque complète, d'un cerveau d'échidna<sup>1</sup>. Ce cerveau était coupé en coupes frontales colorées avec la coloration de myéline selon Weigert-Pal. Quelques-unes des coupes avaient été ensuite colorées avec le carmin et dans ces coupures on pouvait examiner l'organe sous-commissural plus en détail. La coupe correspondant à la surface antérieure de la commissure postérieure faisait défaut. L'examen des autres coupes donna ce qui suit:

L'organe sous-commissural s'étend de la paroi antérieure du récès pinéal jusqu'à quelques millimètres en arrière de l'entrée de l'aqueduc de Sylvius. Il couvre le plafond de la partie antérieure de l'aqueduc, où, dans sa partie antérieure, il forme une lame transversale; un peu plus en arrière, il s'étend un peu dans les surfaces latérales et tout à fait en arrière on le voit dans les coupes transversales prendre une forme triangulaire avec un sillon sagittal dans la partie médiale. L'organe ne consiste qu'en épendyme; on ne voit pas d'hypendyme.

L'épendyme est construit en cellules prismatiques avec les noyaux en plusieurs (4—5) couches irrégulières. Les noyaux sont généralement globuleux, de même grandeur (6  $\mu$  environ de diamètre); ils sont riches en chromatine et ressemblent beaucoup aux noyaux névrogliaux des parties avoisinantes du cerveau. Le protoplasma, par contre, est coloré avec beaucoup plus d'intensité que dans les cellules névrogliales.

<sup>1</sup> Donné à l'Institut des recherches sur les cerveaux à Amsterdam par le professeur Symington.

Il forme, pour la plus grande partie, une couche ventriculaire et celle-ci présente des rayons qui semblent provenir du fait que le protoplasma de quelques-unes des cellules est coloré fortement tandis que celui des autres cellules est d'une teinte plus faible. A part cela, on ne peut pas reconnaître la structure du protoplasma. On ne peut découvrir aucun hypendyme véritable. Dans la partie antérieure, l'épendyme touche les fibres myéliniques transversales de la commissure postérieure; plus en arrière, l'organe est séparé de celles-ci par une couche de la substance grise qui entoure l'aqueduc de Sylvius.

### Marsupiaux.

#### ***Didelphys cancrivora*** (Institut d'Anat. de Lund).

Chez un petit *didelphys cancrivora* (période de la poche, longueur 30 mm) il y a à la surface inférieure de la commissure postérieure un organe sous-commissural bien développé, consistant en un épendyme prismatique typique avec une couche protoplasmique ventriculaire assez haute et les noyaux en plusieurs rangs. Sur les coupes frontales, l'organe se présentait en forme semilunaire; dans les parties latérales, l'épendyme se modifie peu à peu en épendyme cubique.

#### ***Didelphys dorsigera*** (Institut d'Anat. de Lund).

Chez un petit de la poche, 33 mm de longueur, on voyait également un organe sous-commissural qui, dans sa partie antérieure, se continuait dans la glande pinéale sans limite distincte. Sa partie postérieure s'étendait dans l'aqueduc de Sylvius, où il devenait plus étroit. Dans les coupes frontales, l'organe se présentait en forme rectangulaire. Il avait

des limites distinctes et consistait en un épendyme prismatique avec un protoplasma ventriculaire assez épais.

**Hypsiprymnus murinus** (Inst. des cerveaux à Amsterdam).

L'organe sous-commissural était une formation bien développée dont nous avons fait une reconstruction. Celle-ci montre ce qui suit: dans la partie postérieure correspondant à l'aqueduc de Sylvius, l'organe consiste en une pièce intermédiaire très étroite couvrant le plafond. Les pièces latérales forment deux crêtes sagittales, assez hautes et librement proéminantes dans l'aqueduc, surtout dans sa partie antérieure. A l'entrée du 3<sup>ème</sup> ventricule, la pièce intermédiaire s'élargit et les crêtes latérales sont toujours proéminantes dans le ventricule jusqu'à la surface antérieure de la commissure postérieure. Ici les crêtes finissent par des protubérances en forme de boutons, une de chaque côté. Puis la partie intermédiaire s'amincit de nouveau.

L'épendyme de l'organe a des noyaux elliptiques, placés verticalement. Il finit brusquement vers l'épendyme cubique bas qui couvre les parois ventriculaires des parties voisines.

**Cuscus.**

L'organe sous-commissural est bien développé. Il consiste presque exclusivement en un épendyme, l'hypendyme est extrêmement mince.

L'épendyme consiste en cellules à noyaux rondes ou elliptiques, pauvres en chromatine, distribuées en rangs nombreux. On observe dans une partie des noyaux, des vacuoles ronds ou un peu anguleux, dépourvus de granules, ressemblant aux vacuoles dont nous allons donner une description chez le boeuf. Le protoplasma ventriculaire n'est pas considérable; il présente les rayons verticaux ordinaires et il est muni de croûtes et de flagellums. Il



n'y a pas de fibres névrogliales, ni de fibres nerveuses, ni de vaisseaux dans l'épendyme. Dans l'hypendyme mince se trouvent çà et là de petits vaisseaux.

**Macropus robustus** (Inst. des cerveaux à Amsterdam).

L'organe sous-commissural est bien développé et s'étend de la commissure postérieure jusqu'à quelques millimètres en arrière de l'entrée de l'aqueduc où il finit subitement; comme chez l'animal précédent, il est distinctement limité. L'épendyme ne montre du reste pas de particularités.

### Insectivora.

**Sorex vulgaris.** (Fig. 21).

Chez un embryon, 20 mm environ de longueur, on voit que l'épendyme de la commissure postérieure a le même aspect que les parties voisines du plafond du cerveau. C'est un épendyme de  $150\mu$  environ d'épaisseur, consistant en cellules, dont le protoplasma est rare et dont les noyaux, très rapprochés, sont globuleux, uniformes, également distribués dans l'épendyme, mais non placés en rangs.

Les préparations du cerveau d'un *sorex* adulte, coupées sagittalement et colorées avec l'hématéine ferrique et l'éosine présentent ce qui suit: l'épendyme de la commissure postérieure n'est que faiblement développé, comparé avec celui des autres mammifères. Il n'est qu'un épendyme unistratifié, consistant en cellules cubiques de  $8\mu$  d'épaisseur environ, dont les noyaux ronds ont environ  $3\mu$  de diamètre. L'épendyme présente tout à fait le même aspect que celui des autres parties des ventricules cérébraux. Sous l'épendyme, se trouve un hypendyme de  $60\mu$  d'épaisseur environ. Il consiste en cellules dispersées dont les noyaux

sont ronds et d'un volume très variable. L'hypendyme présente une vascularisation modérée.

**Talpa europæa.** (Fig. 22).

Chez un embryon, 24 mm, de longueur, coupé sagittalement, on voit l'organe sous-commissural consistant en une couche de cellules de  $300 \mu$  d'épaisseur environ. Les noyaux sont elliptiques,  $3 \times 5 \mu$  de diamètre; le protoplasma rayonné se trouve pour la plus grande partie vers la surface ventriculaire.

Sur les préparations d'une taupe adulte, coupées sagittalement et colorées selon Heidenhain, on voit l'organe sous-commissural étendu de la base de la glande pinéale jusqu'au bord postérieur de la commissure postérieure, où il finit sans récès mésocoelique véritable. La surface est lisse. L'organe ne consiste qu'en un épendyme; on ne voit pas d'hypendyme.

L'épendyme a environ  $60 \mu$  d'épaisseur. Il consiste en cellules prismatiques dont les noyaux sont pour la plupart elliptiques ( $3 \times 6 \mu$ ), un peu pointus, serrés les uns contre les autres. Les noyaux contiennent un nucléole, mais très peu de chromatine, ce qui est un contraste avec l'épendyme ventriculaire cubique. Outre ces noyaux, on voit une minorité de noyaux ronds, riches en chromatine; ceux-ci se trouvent dans la couche ventriculaire du protoplasma. Du reste, les cellules sont assez uniformes. Le protoplasma qui est rare entre les noyaux forme une couche ventriculaire assez épaisse. Les cellules possèdent une croûte et un seul flagellum; on ne pouvait pas voir de bandes de ciment ou des diplosomes dans les préparations; peut-être parce que la fixation était insuffisante. Les couches les plus profondes de l'épendyme sont fortement vascularisées. Il n'y a pas de

fibres myéliniques dans l'épendyme (la commissure postérieure montrait du reste une bonne coloration myélinique).

Dans l'aqueduc de Sylvius il y avait des fragments d'une fibre de Reissner.

**Erinaceus europæus.** (Fig. 23).

Nous avons examiné 10 individus, jeunes et vieux; les préparations sont coupées sagittalement ou frontalement, et elles sont colorées selon toutes les différentes méthodes de coloration mentionnées plus haut.

L'organe sous-commissural s'étend du bord postérieur de la glande pinéale au bord postérieur de la commissure postérieure où il forme une récès mésocoelique et se continue un petit peu en arrière de celui-ci. Mais de plus, l'organe s'étend en direction latérale et il couvre toutes les parois de l'entrée de l'aqueduc de Sylvius de sorte qu'il forme dans cette partie un tube court.

Aucontraire de ce qu'on trouve chez la plupart des mammifères, à part le boeuf et le chien, l'organe sous-commissural a une surface très accidentée. Dans les coupes sagittales, on voit que la surface forme une série de sinuosités entre lesquelles il y a des protubérances d'environ  $100\mu$  de longueur. De même, les coupes frontales présentent une surface munie de cryptes et de sinuosités nombreuses. Il faut dire que chez le hérisson, l'organe est généralement fortement développé et nous ne sommes pas d'accord avec KOLMER qui considère l'organe sous-commissural comme rudimentaire chez le hérisson; son opinion se base probablement sur le fait que l'épendyme n'est pas épais. Mais il faut préciser qu'il a une très grande extension.

L'épendyme n'a que  $50\mu$  d'épaisseur; ses noyaux sont distribués sur deux rangs dans la partie centrale des cellules,

de sorte qu'il n'y a aucune couche protoplasmique ventriculaire.

Les noyaux sont oblongs, d'aspect varié; quelques-uns sont plus courts, plus gros et pauvres en chromatine, d'autres sont plus longs, plus minces et riches en chromatine. La longueur est de 5—7  $\mu$ , l'épaisseur de 3—4  $\mu$ . Le protoplasma est assez rare, muni de croûtes et de nombreux flagellums ainsi que l'autre épendyme ventriculaire. Sur des préparations fixées à l'alcool, colorées selon Unna-Pappenheim, on voit que le protoplasma est faiblement coloré de pyronine et sans granulations. De même, les préparations colorées avec la fuchsine acide et le vert de lumière qui donnent au protoplasma ainsi qu'à l'épendyme ventriculaire ordinaire une couleur grisâtre, sont dépourvues de granulations. Par cela, les cellules forment un contraste avec les cellules épendymaires du plexus choroïde, où le protoplasma est bourré de granules rouges.

Dans les cryptes qui se trouvent dans la partie postérieure de l'organe nous avons observé un phénomène particulier. Le lumen de ces cryptes est très étroit. Dans le lumen, on voit une substance consistant en fibres longitudinales très fines entre lesquelles se trouvent un petit nombre de noyaux oblongs, assez riches en chromatine; l'axe longitudinal de ces noyaux a la même direction que la crypte.

On voit en quelques endroits que ces fibres forment la prolongation de fibres névrogliales qui passent sagittalement en faisceaux par la substance myélinique de la commissure postérieure. Ça et là, on voit que les fibres se prolongent en dehors de la crypte pour disparaître dans la substance d'albumine coagulée qui se trouve souvent dans le ventricule à la surface de l'organe sous-commissural. On ne pouvait trouver aucune connexion entre ces fibres et la

fibre de Reissner, puisque celle-ci ne se trouvait dans aucune des préparations. Les auteurs antérieurs n'ont trouvé aucune trace de la fibre de Reissner chez le hérisson. Cependant, il n'est pas absolument exclus que le hérisson possède une fibre de Reissner quoiqu'elle n'ait pas encore été trouvée. Si elle se trouve, il faut supposer que les petites fibres que nous avons observées sont l'origine de la fibre de Reissner. En ce cas, il faudrait considérer cette fibre comme étant d'origine névroglie.

L'hypendyme varie en épaisseur; au fond des cryptes, il est de  $50 \mu$  environ d'épaisseur; aux protubérances entre les cryptes, il est beaucoup plus épais. Ça et là, il fait complètement défaut. Les noyaux de l'hypendyme sont assez inégaux; quelques-uns sont ronds, d'autres courbés en forme de fer à cheval. Autour des noyaux, surtout d'un côté, on voit un protoplasma assez grand, dépourvu de granulations. En général, ces cellules hypendymaires ressemblent aux cellules névroglie de la substance myélinique de la commissure postérieure; elles émettent des prolongations filiformes qui sont en connexion avec la névroglie de la substance myélinique de la commissure. Les cellules hypendymaires cependant ne contiennent pas de fibres névroglie distinctes (colorées en rouge par la méthode de Alzheimer); on voit seulement quelques fibres névroglie isolées qui passent de la substance myélinique à l'hypendyme (rarement dans la couche profonde de l'épendyme). Mais ces fibres sortent de cellules qui sont dans la substance myélinique, jamais des cellules de l'hypendyme. La masse, qui forme la plus grande partie de l'hypendyme et qui remplit les espaces entre les cellules, est une substance spongio-fibrillaire, peu vascularisée. On voit dans cette substance un assez grand nombre de mast-

cellules, ainsi qu'on le voit du reste dans la glande pinéale et le ganglion habénulæ chez le hérisson.

Dans les coupes colorées avec la méthode névrofibrillaire, on ne voit presque pas de fibres nerveuses, ni dans l'hypendyme ni dans l'épendyme. Seulement çà et là, on voit une fibre nerveuse qui sort de la substance myélinique de la commissure pour pénétrer un petit peu dans les parties profondes de l'hypendyme. Mais la plus grande quantité de l'hypendyme et tout l'épendyme sont sans aucun rapport avec des fibres nerveuses.

### Chiroptères.

#### *Vesperugo.*

Nous avons examiné un exemplaire coloré avec la microfuchsine et l'hématéine de Hansen. L'organe sous-commissural consiste en un épendyme, de  $20 \mu$  environ d'épaisseur et un hypendyme de  $10 \mu$  environ d'épaisseur. Il s'étend du bord postérieur de la glande pinéale sur la surface inférieure de la commissure postérieure, mais il ne s'étend pas dans les surfaces latérales.

La partie antérieure de l'épendyme ne consiste qu'en une couche de cellules dont les noyaux forment un seul rang. Ceux-ci sont très riches en chromatine; ils varient beaucoup de volume et sont irréguliers de forme; on voit des noyaux ronds, anguleux, bâtonnés, filiformes et angulaires. Dans les parties postérieures, les noyaux sont distribués en plusieurs rangs et plus uniformes; ils sont pour la plupart elliptiques,  $3 \times 6 \mu$  environ. Le protoplasma est partout assez rare.

## Rodentia.

### **Mus musculus var. albus.**

Les préparations de souris tuées par injections intra-veineuses de formole colorées selon Heidenhain et Walter présentent ce qui suit: l'organe sous-commissural s'étend du récès pinéal à un point un peu en arrière du bord postérieur de la commissure postérieure; de plus, il s'étend un peu sur les côtés de l'aqueduc de Sylvius. La surface est lisse avec une seule incurbure profonde dans la partie antérieure; par contre, on ne voit pas de récès mésocœlique. Il n'y a pas d'épendyme.

L'épendyme qui est de 100  $\mu$  environ d'épaisseur, consiste en cellules prismatiques hautes qui ont un grand protoplasma ventriculaire et des noyaux elliptiques en plusieurs rangs. Les noyaux sont pauvres en chromatine. Le protoplasma présente des rayons verticaux qui sont, les uns minces et intensivement colorés, les autres plus gros et faiblement colorés; surtout dans les préparations argentiques, les rayons minces sont fortement colorés, mais on n'y voit pas de fibres nerveuses. Il y a des flagellums sur la surface ventriculaire. Les préparations selon Heidenhain ne présentent pas de colorations des mitochondries dans l'organe sous-commissural, aussi peu que dans l'autre épendyme, le plexus choroïde et la glande pinéale; mais dans les mêmes préparations, la névroglie du cerveau présentait une belle coloration.

### **Mus decumanus.**

Les préparations colorées avec l'hématéine ferrique et la pichrofuchsine donnent ce qui suit:

L'organe sous-commissural s'étend du bord postérieur de la glande pinéale jusqu'au bord postérieur de la commissure postérieure, où se trouve un récès mésocœlique.

L'épendyme est de  $100\ \mu$  environ d'épaisseur et consiste en cellules à noyaux ronds ou un peu anguleux, pauvres en chromatine, distribués en plusieurs rangs. Le protoplasma est rare entre les noyaux, mais il forme une couche ventriculaire assez épaisse; il est muni de croûtes et de flagellums. Dans les parties les plus profondes se trouvent un assez grand nombre de vaisseaux.

Il n'y a presque pas d'hypendyme.

**Lepus cuniculus.** (Fig. 24).

Les préparations d'un certain nombre de lapins, les uns nouveau-nés, les autres adultes, colorées avec toutes les méthodes mentionnées plus haut, donnent ce qui suit:

L'organe sous-commissural s'étend du bord postérieur de la glande pinéale au bord postérieur de la commissure postérieure, où il se termine par un récès mésocoelique. La surface est glabre. L'organe consiste en grande partie en un épendyme qui (chez un lapin âgé de 3 semaines) a jusqu'à  $300\ \mu$  d'épaisseur, tandis que l'hypendyme n'a que  $30\ \mu$  environ. L'épendyme consiste en cellules prismatiques dans la partie antérieure de l'organe; elles renferment des noyaux fusiformes ou elliptiques, disposés verticalement; dans la partie postérieure les noyaux sont ronds. Les noyaux contiennent outre de nombreux granules de chromatine très fins, quelques rares granules de chromatine plus gros, plats, et qui se trouvent tout près du bord; de plus quelques-uns contiennent un nucléole. Chez les lapins nouveau-nés on observe un certain nombre de figures mitotiques. Le protoplasma est rare entre les noyaux mais forme une couche ventriculaire plus abondante. Il y a une croûte et des flagellums.

L'hypendyme, qui est mince, consiste en cellules avec



des noyaux, les uns ronds, les autres irréguliers, et un protoplasma spongieux assez rare. Il est fortement vascularisé. Les préparations d'un lapin dans les carotides duquel nous avons fait des injections de gélatine à l'encre de Chine montrent que les vaisseaux ont pour la plupart une direction sagittale; les artères les plus grandes se trouvent dans la couche limitante entre l'hypendyme et la substance myélinique de la commissure postérieure; dans l'hypendyme lui-même les vaisseaux sont beaucoup plus minces.

Les préparations névrofibrillaires et les préparations myéliniques donnent dans l'hypendyme un petit nombre de fibres nerveuses myéliniques, courant en direction sagittale parallèlement avec la surface. Dans l'épendyme, il n'y a pas de fibres nerveuses.

#### ***Cavia cobaya.***

Chez un cobaye femelle âgé de 2 semaines, où l'organe est coloré selon Hansen nous voyons:

L'organe sous-commissural s'étend du bord postérieur de la glande pinéale jusqu'à un certain point dans l'aqueduc de Sylvius. Au bord postérieur de la commissure postérieure, il y a un récessus mésocoelique; mais l'organe s'étend un peu en arrière de celui-ci en couvrant le plafond de l'aqueduc. La surface est sinueuse et, surtout dans la partie postérieure, elle présente de petites cryptes en nombre peu considérable. L'épendyme est de  $180 \mu$  environ d'épaisseur, l'hypendyme de  $50 \mu$  environ.

L'épendyme consiste en cellules prismatiques dont les noyaux sont distribués en rangs irréguliers; à quelques endroits, ils sont près de la surface, à d'autres, ils en sont séparés par une couche protoplasmique ventriculaire. Les noyaux qui sont situés le plus près de la surface sont,

dans la partie antérieure de l'épendyme, oblongs; les autres sont ronds et ont  $6\mu$  environ de diamètre. La plupart des noyaux contiennent presque à la surface 3—4 granules de chromatine, quelques noyaux sont munis d'un nucléole. Çà et là, les noyaux sont plus minces et riches en chromatine mais ne forment aucun type distinctement différent des autres. Le protoplasma présente dans la partie ventriculaire un rayonnement dépendant de variations dans l'intensité de la coloration des cellules; on ne voit ni croûtes ni flagellums.

Dans l'hypendyme, il y a un nombre plus abondant de cellules, de sorte que les noyaux sont plus proches les uns des autres que p. ex. chez le hérisson. Les noyaux sont arrondis et ressemblent aux noyaux épendymaires, mais ils sont plus grands que les noyaux névrogliaux de la substance myélinique de la commissure postérieure. Les intervalles entre les noyaux sont remplis d'une substance protoplasmique dense sans qu'il y ait de limites distinctes entre les cellules. L'hypendyme présente une vascularisation assez abondante.

### Proboscidea.

**Elephas indicus** (Institut des cerveaux à Amsterdam). On trouve à l'institut deux séries de coupes alternantes, coupées en direction frontale; chaque dixième coupe est colorée selon Weigert-Pal et chaque dixième coupe de l'autre série est colorée avec l'hématoxyline de Delafield. Les coupes avaient  $30\mu$  d'épaisseur et comme leur dimension nécessitait des couvercles très épais nous n'avons pas pu examiner les coupes avec l'agrandissement le plus fort. Nous avons fait une reconstruction de l'organe et des parties voisines. Quant aux figures de cette reconstruction, nous renvoyons

à notre traité »Recherches continuées sur la glande pinéale chez les mammifères«.

On pouvait constater, dans les coupes et dans la reconstruction, que l'organe sous-commissural consiste en un épendyme de  $\frac{1}{2}$  mm d'épaisseur. Cet épendyme couvre la commissure postérieure; en avant, il se continue dans la masse cellulaire qui forme la glande pinéale (un peu rudimentaire); en arrière, il se perd peu à peu. L'épendyme consiste en cellules nombreuses, assez uniformes; çà et là, les cellules forment de petits follicules, ressemblant à ceux qu'on voit dans la glande pinéale. Généralement, l'organe sous-commissural de l'éléphant ressemble beaucoup dans sa construction à la glande pinéale.

### Ungulata.

#### *Equus caballus.*

Un embryon, 160 mm de longueur, coloré avec l'éosine et l'hématéine ferrique de Hansen, présente:

L'organe sous-commissural est distinctement différencié des parties voisines. Il forme une lame oblongue à surface lisse; dans la partie antérieure seulement, immédiatement derrière la glande pinéale, l'organe forme une large proéminence en forme de bouton en suivant la commissure postérieure elle-même.

L'épendyme est de  $150 \mu$  environ d'épaisseur; il consiste en cellules prismatiques à noyaux oblongs, munis de petits granules de chromatine. Parmi ces noyaux, on voit un petit nombre de noyaux globuleux et riches en chromatine.

De plus, on voit de nombreuses figures mitotiques. Le protoplasma est surtout vers la surface ventriculaire. Il présente un rayonnement vertical correspondant aux cellules colorées plus ou moins intensivement. Les cellules

plus fortement colorées sont plus minces, mais le protoplama s'élargit vers la surface ventriculaire, de sorte que les cellules intermédiaires plus claires présentent vers la surface un bout arrondi. On voit des croûtes et des flagellums.

L'hypendyme qui est de  $60\mu$  environ d'épaisseur consiste en cellules dont les noyaux sont, ou ronds et riches en chromatine, ou oblongs et pauvres en chromatine. L'espace entre les noyaux est rempli d'une masse spongieuse abondante. Il y a beaucoup de vaisseaux dans l'hypendyme.

Un fœtus de 230 mm de longueur, coloré de la même manière, présente :

L'organe sous-commissural est plus grand, dans toutes les dimensions, que chez le fœtus précédent, de sorte que l'épendyme est de  $300\mu$  environ, l'hypendyme de  $150-200\mu$  d'épaisseur. Il y a un récès mésocoelique bien développé. L'hypendyme est très abondant dans la proéminence en bouton. Dans sa structure, l'organe ne présente aucune différence remarquable avec celle de l'embryon précédent.

Chez un embryon de 315 mm de longueur (fig. 2), l'hypendyme est développé et atteint un volume relativement considérable (plus de  $300\mu$  d'épaisseur), tandis que l'épendyme a diminué ( $200\mu$  environ d'épaisseur). D'une manière générale, l'organe a augmenté et sa surface est devenue plus sinueuse. L'épaisseur de tout l'organe surpasse dans cette phase l'épaisseur de la substance myélinique de la commissure postérieure. L'hypendyme est beaucoup plus riche en noyaux que dans la phase précédente.

Pour les chevaux adultes (fig. 3 et fig. 25) nous avons examiné des préparations colorées selon Hansen, Heidenhain, Walter et Nissl: Voici les résultats :

L'organe sous-commissural s'étend du fond du récès

pinéal jusqu'au bord postérieur de la substance myélinique de la commissure postérieure où il finit par un récess mésocoelique. Il a un volume relativement considérable; l'épendyme a une épaisseur de  $150\ \mu$  environ et l'hypendyme de 1 mm environ.

Dans toute la partie antérieure et dans le récess mésocoelique l'épendyme consiste en cellules prismatiques hautes avec un grand protoplasma ventriculaire et les noyaux en 4—5 rangs. Les noyaux sont uniformes, elliptiques; ils contiennent 2—3 granules de chromatine ronds et plats, situés au bord des noyaux et, de plus, il y a de nombreuses granulations très fines. Le protoplasma présente des croûtes, des flagellums et des diplosomes correspondant au point de fixation de chaque flagellum. Il présente le rayonnement ordinaire correspondant aux cellules plus ou moins intensivement colorées. Dans les parties les plus profondes, le protoplasma présente de fines ramifications, finissant en fibres courtes qui croisent les fibres de l'hypendyme.

Dans un petit espace en arrière, immédiatement en avant du récess mésocoelique, l'épendyme est plus bas, uni- ou bistratifié et consiste en cellules cubiques à noyaux plus courts et plus irréguliers, sans protoplasma ventriculaire.

L'hypendyme est très différent dans les couches superficielles et dans les couches profondes. Immédiatement sous l'épendyme se trouve une couche très pauvre en cellules; et celles-ci ressemblent pour la plupart aux cellules névrogliques protoplasmiques typiques; parmi celles-ci on voit un petit nombre de cellules névrogliques fibrillaires typiques.

Au-dessous de cette couche se trouve une autre couche très riche en cellules. Les noyaux de celles-ci sont pauvres en chromatine et très variés de forme et de volume; pour la plupart, ils sont arrondis. Autour des noyaux, il n'y a

que très peu de protoplasma. Du reste, les espaces entre les cellules des deux couches sont remplis d'une masse fibrillaire, dont les fibres s'entrecroisent dans toutes les directions. La plupart de ces fibres ne sont imprégnées par aucune méthode spécifique, ni névrofibrillaire ni névroglie; une petite quantité seulement est imprégnée comme fibres névrogliales: une autre petite quantité représente des fibres myéliniques dont quelques-unes s'entrecroisent dans toutes les directions; quelques-unes passent en direction sagittale perpendiculairement aux fibres de la partie myélinique de la commissure postérieure. Ça et là, elles forment de petits faisceaux.

Du reste, l'organe sous-commissural présente un rapport particulier avec la substance myélinique de la commissure postérieure. Chez la plupart des mammifères, l'organe sous-commissural émet dans la substance myélinique de la commissure de minces cloisons de névroglie qui divisent celle-ci en gros faisceaux. Chez le cheval, ces cloisons de névroglie obtiennent un volume frappant et elles sont de plus très riches en noyaux: elles sont construites de la même manière que les couches profondes de l'hypendyme. Ceci est surtout prononcé dans la partie antérieure de l'organe sous-commissural où le nombre de fibres myéliniques transversales est si insignifiant qu'elles forment une partie plus petite que les prolongations hypendymaires qui remplissent les espaces entre les faisceaux myéliniques.

L'hypendyme présente une vascularisation assez abondante dans les couches profondes comme dans les couches superficielles.

**Sus scropha.** (Fig. 4).

Un embryon, 45 mm de longueur, pas trop bien fixé, coupé en direction sagittale, coloré par l'hématéine ferrique et l'éosine, présente l'organe sous-commissural différent du reste de l'épendyme. Sa surface est lisse avec un soupçon de récès mésocoelique. L'épendyme a des noyaux elliptiques uniformes en rangs nombreux; le protoplasma se trouve vers la surface ventriculaire.

Les coupes de porcs adultes, colorées selon Hansen, Heidenhain, Walter et Nissl, présentent ce qui suit:

L'organe sous-commissural consiste en un épendyme de 400  $\mu$  d'épaisseur et un hypendyme de 100  $\mu$  environ d'épaisseur. La distribution de la masse des tissus forme donc un contraste avec celle du cheval. La surface présente de grosses sinuosités avec quelques rares échancrures, assez profondes. En avant, il commence à la glande pinéale; en arrière, il finit par un récès mésocoelique situé au bord postérieur de la commissure postérieure.

L'épendyme consiste en cellules prismatiques qui forment une couche très épaisse. Les noyaux sont distribués en rangs nombreux et le protoplasma se trouve vers la surface ventriculaire. Les noyaux sont uniformes, elliptiques, pauvres en chromatine, chaque noyau ne contient que 3—4 petits granules de chromatine plats et ronds, outre de nombreux granules très fins. Parmi ces noyaux, on voit un petit nombre de noyaux minces et riches en chromatine. Le protoplasma n'est que très rare entre les noyaux denses, mais il forme une couche ventriculaire assez épaisse, présentant le rayonnement ordinaire. Il y a des croûtes et des flagellums.

L'hypendyme, qui est relativement mince, consiste en un tissu spongieux à noyaux irréguliers dispersés, pauvres

en chromatine. Dans ce tissu, on voit un petit nombre de fibres névrogliales et de fibres myéliniques, de plus un assez grand nombre de vaisseaux. Il y a aussi dans l'épendyme un certain nombre de capillaires, mais ils sont rares; il n'y a pas de fibres nerveuses.

### **Ovis aries.**

Nous avons examiné des préparations colorées avec l'hématoxyline de Heidenhain, l'hématéine ferrique et la picrofuchsine de Hansen et d'autres selon la méthode névrofibrillaire de Walter.

L'organe sous-commissural s'étend de l'extrémité antérieure à l'extrémité postérieure de la commissure postérieure. Immédiatement avant l'extrémité postérieure de l'organe se trouve un récessus mésocoelique; dans la partie médiale il y a un récessus intermédiaire. L'organe a, pour la plus grande partie, la même épaisseur que la substance myélinique de la commissure. L'hypendyme est deux fois plus épais que l'épendyme.

L'épendyme consiste en cellules prismatiques à noyaux assez uniformes dont le plus grand nombre est elliptique; ils contiennent 2—3 petits granules de chromatine, ronds et plats, et quelques rares granules très fins. Il se trouve de plus un petit nombre de noyaux plus petits, globuleux, très riches en chromatine. Le protoplasma, qui a des croûtes et des flagellums, n'est que pour une petite partie situé vers la surface ventriculaire. Cette petite partie présente un rayonnement qui semble être seulement l'expression des limites des cellules, tandis qu'il n'y a aucune différence dans l'intensité de la coloration. Il y a dans l'épendyme quelques vaisseaux isolés, pas de fibres névrogliales ou nerveuses. L'hypendyme contient un assez grand nombre



de cellules dont les noyaux contiennent un nucléole et un petit nombre de granules de chromatine; la forme des noyaux est irrégulière, ils sont ronds, anguleux, oblongs, quelques-uns échancrés. Ordinairement, ils ressemblent aux noyaux névrogliaux de la substance myélinique de la commissure postérieure; un petit nombre des noyaux seulement sont petits, anguleux et riches en chromatine. Une certaine quantité de noyaux sont rangés en cercles; leur partie intérieure consiste en une substance protoplasmique sans limites ostensibles de cellules. Du reste, les espaces entre les noyaux sont remplis d'une substance réticulaire dans laquelle on observe un petit nombre de fibres névrogliales qui sont plus denses dans les couches profondes. De plus, on voit dans les couches profondes un très petit nombre de fibres nerveuses myéliniques.

La plus grande partie de l'hypendyme ne contient pas de fibres nerveuses. L'hypendyme présente une vascularisation abondante.

### **Capra hircus.**

Les préparations de chèvres adultes, colorées selon Heidenhain, Hansen et Walter donnent ce qui suit:

L'organe sous-commissural s'étend du bord postérieur de la glande pinéale au bord postérieur de la commissure postérieure où il finit par un récès mésocoelique assez profond. Il possède de plus un petit récès antérieur. A part cela la surface est lisse.

L'épendyme est prismatique et pluristratifié. Les noyaux sont ronds ou légèrement elliptiques, munis d'un nucléole rond et d'un petit nombre de granules de chromatine plats. Le protoplasma forme une couche ventriculaire assez basse et en plusieurs endroits les noyaux sont immédiatement

sous la surface. Du reste on voit la différence ordinaire entre les rayons foncés et minces qui se terminent en forme de pied sous la surface et les rayons clairs et plus larges. Chaque cellule possède un flagellum.

Quand KOLMER affirme qu'on voit deux types de cellules correspondant aux cellules sensibles et aux cellules de soutien, il pense sans doute aux cellules à protoplasma clair et à celles à protoplasma foncé. Mais il faut ajouter que les deux types possèdent des flagellums. Ce qu'il trouve ressemblant à l'épendyme olfactif des poissons, c'est probablement de petits groupes de cellules dont les noyaux sont proches de la surface.

L'hypendyme présente des couches superficielles et des couches profondes différentes c. à d. que les couches superficielles sont pauvres en cellules, tandis que les couches profondes sont très riches en cellules ayant un grand protoplasma autour des noyaux. Du reste, l'espace entre les noyaux est occupé par la substance spongio-fibrillaire ordinaire dans laquelle on voit un assez grand nombre de fibres névrogliques et dans ses couches plus profondes, il y a de plus un petit nombre de fibres myéliniques.

Les préparations de Walter montrent qu'il n'y a pas de fibres nerveuses dans l'épendyme; par contre les flagellums sont imprégnés de la même manière que les fibres nerveuses de l'hypendyme.

L'hypendyme est abondamment vascularisé. Ça et là, on voit aussi des vaisseaux dans les couches les plus profondes de l'épendyme.

### **Bos taurus.**

Chez un embryon de 150 mm (fig. 5) de longueur, l'organe sous-commissural fut coupé en direction sagittale

et coloré avec l'hématéine ferrique et l'éosine. Nous avons fait une reconstruction de l'organe en 50 fois d'agrandissement. Les coupes de la reconstruction présentent ce qui suit:

L'organe est distinctement différencié des parties avoisinantes. Il forme une lame de 2 mm de longueur et de  $\frac{1}{2}$  mm environ de largeur. La surface est lisse, ne présentant pas les nombreuses cryptes et sinuosités qui se développent dans les phases plus avancées. Dans la partie postérieure, l'organe est courbé; tout à fait en arrière, il y a un récess méso-coelique. Dans la partie antérieure, on voit un profond sillon longitudinal, à côté duquel l'organe s'étend dans les parois latérales du 3<sup>ème</sup> ventricule.

L'organe sous-commissural consiste pour la plus grande partie en un épendyme tandis qu'on ne voit qu'un soupçon d'hypendyme. L'épendyme consiste en cellules à noyaux ronds ou faiblement elliptiques, riches en chromatine, distribués en rangs nombreux; entre les noyaux se trouve une substance protoplasmique assez rare, d'un aspect spongieux, et, pour la plus grande partie, située vers la surface ventriculaire: seul, le récess mésocoelique présente une couche protoplasmique ventriculaire très marquée. Ça et là, il y a des vaisseaux dans l'épendyme.

Chez un embryon de 220 mm de longueur, coloré de la même manière, on observe:

L'organe sous-commissural a un peu plus de 2 mm de longueur. La surface est plus sinueuse que celle de l'embryon précédent, surtout dans les parties latérales. L'hypendyme présente un développement plus abondant et il est assez fortement vascularisé. Du reste l'organe ne présente aucune différence notable avec la phase précédente.

Chez un embryon de 280 mm de longueur (fig. 5), coloré et reconstruit comme l'embryon de 150 mm, on observe:

L'organe sous-commissural a 3 mm de longueur, 0,7 mm de largeur. Il s'étend de la surface inférieure de la glande pinéale au bord postérieur de la commissure postérieure où il finit par un récès mésocoelique. Sa surface est très sinueuse, surtout dans les parties latérales où il y a de profonds récès dans le tissu. Comparé à ceux des deux embryons précédents, les noyaux ont un aspect semblable, seulement leur distribution est plus irrégulière. Le protoplasma est situé çà et là vers la surface ventriculaire et présente une croûte.

L'hypendyme est plus développé que chez l'embryon précédent et fortement vascularisé.

Chez les trois embryons, l'épendyme a beaucoup de mitoses.

Les préparations de 6 boeufs adultes (fig. 6 et 26) sont colorées selon toutes les méthodes mentionnées plus haut. On remarque ce qui suit:

L'organe sous-commissural s'étend dans la partie antérieure sur la surface de la glande pinéale; dans les parties latérales, il couvre une petite partie de la substance grise centrale.

A l'extrémité postérieure de la commissure postérieure on voit un profond récès mésocoelique; en arrière de celui-ci, l'organe s'étend un peu sur le plafond de l'aqueduc de Sylvius où il forme une proéminence carénée dans la partie du milieu. La surface est, surtout dans les parties latérales, très sinueuse: des crêtes et des protubérances saillent entre de profondes sinuosités et des cryptes. Dans les préparations, on voit quelquefois que la coupe d'une de ces sinuosités peut simuler l'image d'un long canal.

L'épendyme, qui est de 100  $\mu$  environ d'épaisseur, consiste en cellules dont les noyaux sont en partie globuleux, en

partie oblongs. La plupart des noyaux sont (dans les préparations de Heidenhain) très pauvres en chromatine; il ne se trouve que 2—3 petits granules de chromatine ronds et un grand nombre de granules très fins, immédiatement sous la surface. Dans quelques noyaux se trouvent, ainsi que dans la glande pinéale de l'homme et du boeuf, des vacuoles grands et ronds, mais dépourvus de granules. Outre le type de noyaux mentionné plus haut, on voit un petit nombre de noyaux petits, minces et riches en chromatine. Le protoplasma est rare entre les noyaux; il forme pour la plus grande partie une épaisse couche ventriculaire présentant des bandes de ciment, des croûtes et des flagellums avec des diplosomes correspondants. La couche de protoplasma ventriculaire présente de plus des raies plus ou moins foncées; parmi les plus foncées quelques-unes sont minces, presque filiformes, et s'étendent en forme de cône vers la surface. On ne voit aucun rapport entre les différents types de noyaux et les raies protoplasmiques, qu'elles soient claires ou foncées. Ni les préparations de Heidenhain, ni celles de Alzheimer, ne donnent aucune granulation de protoplasma. Les préparations de Unna-Pappenheim (fixées à l'alcool) ne présentent non plus aucune granulation à granules distincts. Par contre, on voit dans ces préparations que le protoplasma, qui est faiblement coloré de pyronine, contient une substance qui forme des masses spongieuses, irrégulières et sans limites distinctes; elle se trouve dans la plupart des cellules où elle est assez abondante, surtout autour du noyau; cependant quelques cellules sont dépourvues de cette substance. Il faut préciser que cette substance ne se trouve pas dans les cellules épendymaires cubiques qui couvrent les autres parties des ventricules cérébraux, ni dans les cellules névro-

giques des parties qui sont avoisinantes du cerveau. Par contre les granules de Nissl des cellules nerveuses sont colorés intensivement avec la pyronine, sans qu'il soit permis du reste de supposer aucun rapport entre cette substance pyroninophile des cellules de l'organe sous-commissural et les granules de Nissl. — Les préparations névrogliales montrent qu'une partie des fibres névrogliales de l'hypendyme passent dans l'épendyme entre les cellules de celui-ci. De plus, il y a des vaisseaux dans les parties profondes de l'épendyme. Par contre, on n'observe pas de fibres nerveuses dans l'épendyme.

L'hypendyme consiste pour la plus grande partie en un tissu peu cohérent, pauvre en cellules; dans ce tissu se trouvent de petits îlots dispersés, riches en cellules. Les noyaux des cellules présentent quelque ressemblance avec les noyaux de l'épendyme; une certaine quantité d'entre eux sont cependant plus petits, plus irréguliers de forme et beaucoup plus riches en chromatine; quelques-uns deviennent tout à fait noirs sous l'influence de l'hématéine ferrique. Il y a des noyaux qui contiennent des vacuoles. Dans les îlots des cellules, on voit qu'un protoplasma dense et homogène, mais sans limites distinctes, entoure les noyaux. A part les îlots des cellules, les espaces entre les noyaux sont remplis d'une substance spongio-fibreuse. La plupart des fibres de celle-ci ne sont imprégnées par aucune coloration spécifique. Un certain nombre de fibres sont des fibres névrogliales dont quelques-unes, comme il est dit plus haut, passent dans l'épendyme. Elles sortent pour la plupart de cellules névrogliales typiques qui se trouvent dans l'hypendyme. De plus, il y a des fibres nerveuses myéliniques qui s'entrecroisent dans toutes les directions. Elles sont en plus grande quantité dans les couches profondes

de l'hypendyme, beaucoup plus rares dans les couches superficielles. L'hypendyme est assez fortement vascularisé. Ça et là, on voit des plasmacellules autour des vaisseaux.

### **Capréolus capréa.**

Les préparations colorées avec l'hématéine ferrique et l'éosine ont donné ce qui suit.

Le tissu n'était pas bien fixé, de sorte qu'on ne pouvait pas juger de l'état du protoplasma. La commissure postérieure a une surface très longue et très sinueuse. L'organe sous commissural s'étend jusqu'à l'extrémité postérieure de la commissure où il finit par un profond récès mésocoelique. La surface de l'organe est un peu sinueuse, ça et là on voit des cryptes et des proéminences.

L'épendyme a des noyaux oblongs et peu de protoplasma; celui-ci n'est pas situé vers la surface ventriculaire.

L'hypendyme consiste en deux couches: une couche extérieure pauvre en cellules à noyaux petits et arrondis; et une couche intérieure riche en cellules à noyaux arrondis ou anguleux; le type et la distribution de ces cellules rappellent les îlots hypendymaires du boeuf. Il y a une abondante vascularisation de la couche limitant l'épendyme et l'hypendyme: la vascularisation est un peu moindre dans les couches profondes de l'hypendyme et très rare dans ses couches extérieures.

### **Edentés.**

#### ***Dasypus villosus.* (Fig. 27).**

Les préparations dont la fixation avait bien réussi furent coupées en séries sagittales et colorées avec l'hématéine ferrique et le picrofuchsine selon Hansen.

L'organe sous-commissural commence un peu en arrière

du fond du récès pinéal rudimentaire (il faut se souvenir que la glande pinéale elle-même fait absolument défaut) et il s'étend un petit peu en arrière du récès mésocoelique; il y a aussi un petit récès intermédiaire. Il consiste en un épendyme de 100  $\mu$  environ d'épaisseur et un hypendyme de 50—80  $\mu$  d'épaisseur.

L'épendyme présente en plusieurs endroits une légère stratification par le fait qu'il consiste çà et là en deux couches, l'extérieure et l'intérieure, qui pourtant ne présentent pas de limite distincte entre elles. La couche interne a des noyaux ronds de 5  $\mu$  environ de diamètre, la couche externe des noyaux oblongs et disposés verticalement. La chromatine des noyaux est assez rare, distribuée en 4—5 granules plats, situés sous la surface. Entre ces noyaux se trouvent en petit nombre des noyaux plus longs, plus minces et très riches en chromatine. Le protoplasma présente le rayonnement caractéristique ordinaire, et les raies foncées, comme ordinairement, s'élargissent sous la surface en forme de pied. Il y a des flagellums comme chez les autres animaux.

L'hypendyme présente des cellules rares à noyaux arrondis ou anguleux, ressemblant à ceux de la couche intérieure de l'épendyme. Entre ceux-ci, se trouve une substance à structure fibrillaire très marquée, composée surtout de fibrilles à direction sagittale. L'hypendyme présente une vascularisation modérée.

**Tamandua tetradactyla** (Inst. des cerveaux à Amsterdam).

Comme on le verra dans les figures 13 et 28 de mon traité »Recherches continues sur la glande pinéale chez les mammifères«, l'organe sous-commissural s'étend au fond du récès pinéal tandis qu'il s'étend un petit peu en arrière



sur le plafond de l'aqueduc de Sylvius. Il y a un récès mésocoelique tubulaire très profond. L'épendyme consiste en cellules prismatiques à protoplasma ventriculaire. Sous l'épendyme se trouve un hypendyme très développé.

### Carnivora.

#### **Felis domestica.** (Fig. 28).

Nous avons examiné les préparations d'un certain nombre de chats de différents âges, colorées selon la plupart des méthodes indiquées plus haut.

L'organe sous-commissural s'étend du bord postérieur de la glande pinéale jusqu'au bord postérieur de l'organe sous-commissural où il se termine sans aucun récès mésocoelique. Il consiste en un épendyme de  $80 \mu$  environ d'épaisseur et un hypendyme de  $50 \mu$  environ d'épaisseur.

L'épendyme consiste en cellules prismatiques à noyaux uniformes, ronds ou elliptiques, pauvres en chromatine. Çà et là, on voit dans les noyaux des vacuoles. Il n'y a que peu de protoplasma vers la surface ventriculaire et il présente des croûtes, des flagellums et le rayonnement ordinaire. L'hypendyme présente des cellules dispersées à noyaux arrondis. Les espaces intermédiaires sont remplis d'une substance réticulaire où se trouvent de nombreuses fibres névrogliques qui, en beaucoup d'endroits, passent dans l'épendyme entre les cellules épendymaires. De plus, il se trouve de nombreuses fibres nerveuses myéliniques courant en direction sagittale. Çà et là, ces fibres passent aussi un petit peu entre les cellules épendymaires. L'hypendyme est fortement vascularisé.

**Meles taxus.**

Les préparations colorées avec l'hématéine ferrique et l'éosine, le bleu de toluidine, et selon les méthodes de Heidenhain et de Walter donnent ce qui suit:

L'organe sous-commissural s'étend du bord postérieur de la glande pinéale au bord postérieur de la commissure postérieure où il finit par un récessus mésocoelique. Il a une surface lisse et consiste en un épendyme de  $150\mu$  environ d'épaisseur et en un hypendyme de presque la même épaisseur.

L'épendyme consiste en cellules prismatiques du type ordinaire à noyaux ronds, uniformes, riches en chromatine, et disposés en 5—6 rangs. Le protoplasma n'est pas situé vers la surface ventriculaire, mais il se trouve en assez grande quantité entre les noyaux; il a une structure réticulaire et il contient çà et là des vacuoles, mais pas de granules.

L'hypendyme contient des cellules dispersées dont les noyaux sont très différents de forme et de volume et plus ou moins riches en chromatine. Un certain nombre de cellules contiennent un nucléole très grand, rond et placé au centre.

L'espace entre les noyaux est rempli d'une substance spongio-fibrillaire, dans laquelle se trouve un certain nombre de fibres névrogliales et un nombre plus petit de fibres myéliniques courant en direction sagittale. Les préparations selon Heidenhain présentent dans le protoplasma de l'hypendyme un grand nombre de granules noirs très fins; ces granules ne peuvent guère être des résidus de matières colorantes, en ce qu'on ne voit pas de substances semblables dans l'épendyme.

Les préparations de Heidenhain ainsi que les prépara-

tions de Walter présentent de plus très distinctement le phénomène décrit déjà par KOLMER: les cellules épendymaires de l'organe sous-commissural n'ont qu'un seul fouet central, imprégné en noir avec l'hématoxyline et l'argent, tandis que les cellules épendymaires des parties avoisinantes du cerveau possèdent de nombreux cils vibratils très fins.

### **Mustela putorius.**

Les préparations colorées selon Hansen donnent ce qui suit:

L'organe sous-commissural s'étend du bord postérieur de la glande pinéale jusqu'à quelques millimètres en arrière de la commissure postérieure. Il y a un soupçon de récès mésocoelique. L'organe ne consiste qu'en un épendyme; il ne se trouve pas d'hypendyme, de sorte que l'épendyme émet des prolongations entre les faisceaux nerveux de la commissure. La plus grande partie de l'épendyme présente 100  $\mu$  environ d'épaisseur. Dans sa partie antérieure seulement il est plus fortement développé et a jusqu'à 300  $\mu$  environ d'épaisseur. Il consiste en cellules, dont les noyaux sont irréguliers de forme et de volume, oblongs, arrondis ou anguleux; leur contenu de chromatine est aussi variable. Le protoplasma n'est pas situé vers la surface ventriculaire. Il a un caractère spongieux et il est muni de croûtes et de flagellums. L'épendyme est très vascularisé. L'organe présente sur plusieurs points une certaine ressemblance avec celui du chien, mais il est beaucoup moins développé.

### **Canis familiaris.**

Nous avons examiné le cerveau d'un embryon de 90 mm (fig. 7) de longueur. L'organe sous-commissural fut

coupé en coupes de série sagittales de  $10 \mu$  d'épaisseur. Les coupes furent colorées avec l'hématéine ferrique et l'éosine et nous avons fait une reconstruction de l'organe dans un agrandissement de 50 fois.

L'organe sous-commissural présente des limites distinctes des deux côtés; en arrière, il n'y a pas de limites brusques du côté de l'épendyme qui couvre les parois de l'aqueduc de Sylvius.

L'organe est de 1 mm environ de longueur, 0,4 mm de largeur, il a une surface lisse et il forme une lame courbée dans sa partie antérieure, où de petites lames forment une continuation de l'organe sur les parois du 3<sup>ième</sup> ventricule.

L'épendyme est de  $100 \mu$  environ d'épaisseur. Au dessous de celui-ci se trouve une couche hypendymaire très mince. L'épendyme consiste en cellules à noyaux uniformes, ronds ou légèrement elliptiques, pauvres en chromatine, très serrés les uns contre les autres et disposés en plusieurs rangs. Entre les noyaux, le protoplasma est rare, spongieux, et de plus, il y a une couche protoplasmique très mince, située vers la surface ventriculaire et qui présente une croûte, des flagellums et un rayonnement radiaire.

L'hypendyme consiste en cellules à noyaux très dispersés et très inégaux, et entre ceux-ci se trouve une substance spongiofibrillaire. L'épendyme et l'hypendyme sont assez abondamment vascularisés.

Chez un embryon de 150 mm de longueur, coloré et reconstruit selon les mêmes méthodes, on voit: L'organe sous-commissural a commencé à présenter la forme assez compliquée qu'on trouve chez le chien adulte et qui semble assez constante chez les différentes races de chien. Tout-à fait en avant, l'organe forme une lame large, plutôt carrée et qui touche à la glande pinéale: immédiatement derrière

se trouve un récès antérieur, large et profond; ce récès-là présente de plus deux récès latéraux. Derrière le récès antérieur, l'organe forme au plafond une lame mince et courbée; au centre de celle-ci se trouve un petit récès intermédiaire; les parties latérales forment deux grosses lames, séparées par un profond sillon. Tout à fait en arrière, se trouve un récès mésocoelique derrière lequel l'épendyme se modifie en épendyme cubique unistratifié sans limites distinctes.

La structure de l'épendyme présente dans ses détails le même aspect que chez l'embryon précédent. Seulement la couche épendymaire est plus épaisse vers les côtés; il n'y a pas de protoplasma ventriculaire. L'épendyme forme déjà à cette époque une masse cellulaire qui ressemble à une glande d'une manière plus marquée que l'épendyme ne le fait chez n'importe quel autre mammifère; il présente une masse beaucoup plus considérable que la substance myélinique de la commissure postérieure et il est très vascularisé. L'hypendyme a presque tout à fait disparu.

L'organe sous-commissural chez un embryon de 200 mm (fig. 7) de longueur fut coloré et reconstruit de la même manière.

La forme de l'organe ressemble à celle de la phase précédente, seulement tout l'organe est plus comprimé, plus court et plus large et présente des récès plus profonds. Derrière le récès mésocoelique, une prolongation en forme de bouton saille librement dans le liquide céphalo-rachidien. L'organe est maintenant plus distinctement limité de l'épendyme de l'aqueduc de Sylvius. Sa structure plus fine ressemble à celle de la préparation précédente. Les trois embryons présentent de nombreuses figures mitotiques.

La reconstruction de l'organe d'un jeune chien (fig. 8,

fig. 29 et fig. 38) (âgé de 6 mois) montre un développement avancé surtout pour les parties qui saillent librement dans les cavités ventriculaires. Dans la partie antérieure, se trouvent de nombreuses franges, des crêtes et des proéminences entre lesquelles il y a des cryptes et des sinuosités. Dans la partie intermédiaire, l'organe consiste pour la plus grande partie en deux crêtes longitudinales, entre lesquelles se trouve un sillon profond. Derrière le récès mésocoelique il y a un long bouchon qui saille librement dans l'aqueduc de Sylvius.

Chez 12 chiens adultes (fig. 9 et fig. 38) de différentes races mélangées et de sexes différents, quelques-uns tués par injection formolique dans l'aorte, nous avons employé toutes les différentes méthodes de coloration mentionnées plus haut. L'examen donne ce qui suit:

L'organe consiste presque exclusivement en épendyme. Seulement dans les franges libres, il se trouve une »substance medullaire« consistant en hypendyme. L'épendyme forme un contraste marqué avec celui de presque tous les autres mammifères; c'est que ce n'est pas un épendyme cylindrique pluristratifié ni un épendyme cubique unistratifié. Il consiste en une couche épaisse de cellules rondes ou anguleuses de sorte que les noyaux, également dispersés sur toute la masse cellulaire, ne forment aucune stratification. Les noyaux sont de formes variées les uns ronds les autres elliptiques, d'autres légèrement anguleux. Le contenu de chromatine est aussi très variable, quelques-uns sont très pauvres en chromatine, d'autres très riches. Dans la plupart des noyaux se trouve un nucléole qui, dans les préparations selon Unna-Pappenheim, est coloré d'une manière fortement pyroninophile, ce qui fait contraste avec la chromatine viridophile. Dans une partie des noyaux, se trouvent des vacuoles globuleux dont le diamètre est d'en-

viron la moitié du diamètre du noyau. Les vacuoles sont remplis d'une substance homogène, très faiblement pyroninophile (rarement viridophile) et ils ne présentent jamais une expulsion de granules dans le protoplasma. Ils sont près des nucléoles. Ça et là on voit des plis de noyaux. Il y a en quelques endroits deux noyaux semi-globuleux, avec les plans l'un contre l'autre. Il est possible qu'il s'agisse d'amitoses.

Entre les noyaux se trouve une substance protoplasmique. Ordinairement, celle-ci ne présente pas de limites cellulaires distinctes. Cependant, on voit dans quelques-unes des préparations une certaine délimitation des parties claires et arrondies autour des noyaux et, entre ces parties, il y a un réseau coloré plus intensivement. En général, le protoplasma est coloré plus fortement que le protoplasma de l'épendyme cubique des ventricules; de plus, il est coloré plus intensivement que les cellules pinéales de la glande pinéale. Tandis que la plupart des cellules ont l'aspect décrit, même celles de la surface, on voit ça et là immédiatement sous la surface un épendyme consistant en cellules prismatiques à croûtes et à flagellums. Mais la plupart des cellules de la surface sont absolument dépourvues de flagellums. Ni le protoplasma clair des cellules, ni le réseau foncé entre les cellules ne présentent aucune granulation; seulement ça et là se trouvent de petites vacuoles. On ne voit pas de fibres névrogliales ni dans les préparations de Haidenhain ni dans celles de Alzheimer, dont la coloration névrogliale avait du reste bien réussi.

Les préparations myéliniques donnent ce qui suit: dans la couche limitante entre l'épendyme et la substance myélinique de la commissure postérieure se trouve une couche très mince de fibres myéliniques, courant en direction

sagittale et provenant apparemment des faisceaux transversaux de la commissure postérieure. Cette couche émet quelques fibres isolées qui passent dans les parties profondes de l'épendyme. Ce fait est le plus prononcé immédiatement avant le récès antérieur. La plus grande partie de l'épendyme est dépourvue de fibres myéliniques. Dans les préparations de Walter, on voit des fibres nerveuses correspondant en nombre et en direction avec celles des préparations myéliniques: c'est dire qu'il n'y a aucune raison de supposer qu'il se trouve des fibres nerveuses sans gaine myélinique entre les fibres à gaine myélinique. De plus on peut constater que la plus grande partie de l'épendyme ne contient aucune sorte de fibres nerveuses, sauf les fibres isolées dans les couches les plus profondes.

A part les cellules épendymaires qui forment la plus grande masse de l'épendyme, on voit une petite quantité de cellules d'une autre forme. Ça et là, il y a des cellules à petits noyaux anguleux et riches en chromatine, entourés d'un protoplasma qui est intensivement coloré et qui émet de courtes prolongations. De plus, on voit, dans la couche limitante entre l'épendyme et la substance myélinique de la commissure postérieure, des cellules qui ressemblent beaucoup aux cellules nerveuses: elles ont un grand noyau rond et un protoplasma assez grand qui contient les granules typiques de Nissl. Ça et là, on voit des cellules semblables dans les parties profondes de l'épendyme.

Nous avons observé des plasma-cellules typiques autour des vaisseaux de la couche limitante. Ce phénomène n'est cependant pas constant et nous ne savons pas si c'est l'expression d'un état pathologique.

L'hypendyme des franges consiste en cellules à noyaux irréguliers, variables, riches en chromatine et à protoplasma



réticulaire contenant un certain nombre de fibres névrogliques, un petit nombre de fibres nerveuses et de nombreux vaisseaux.

### Pinnipèdes.

**Halichoerus grypus.** (Fig. 10 et fig. 30).

Les préparations colorées selon Hansen, Heidenhain et Walter donnent ce qui suit:

L'organe sous-commissural qui est de  $\frac{1}{2}$ —1 cm de longueur commence un petit peu en arrière de la glande pinéale et s'étend jusqu'au bord postérieur de la commissure postérieure où il finit par un petit récès mésocoelique. Sa surface est très sinueuse; au centre se trouve un profond récès intermédiaire, plus en arrière il y a de nombreuses petites cryptes. L'épendyme est de  $100\ \mu$  environ d'épaisseur, l'hypendyme est de 3—400  $\mu$ .

L'épendyme consiste en cellules prismatiques à noyaux assez uniformes, oblongs, pauvres en chromatine disposés en plusieurs rangs; ils ont 4—8  $\mu$  de diamètre. Le protoplasma est rare entre les noyaux, mais il forme une petite couche ventriculaire au rayonnement radiaire caractéristique, à croûtes et à flagellums.

L'hypendyme est plusieurs fois plus épais que l'épendyme. Il consiste en cellules qui, çà et là, sont rassemblées, mais qui ordinairement sont très dispersées. Les noyaux sont très différents de forme et de volume, les uns sont plus grands, les autres plus petits que ceux des cellules épendymaires; il y en a de formes rondes, oblongues et anguleuses; la plupart sont pauvres en chromatine; les plus petits noyaux sont riches en chromatine. Entre les noyaux se trouve une substance spongio-fibrillaire contenant un certain nombre de fibres névrogliques dans les couches

profondes. Par contre, on ne voit pas de fibres nerveuses ni dans les préparations de Heidenhain ni dans celles de Walter. L'hypendyme est, ainsi que la glande pinéale, très abondamment vascularisé, beaucoup plus que la substance myélinique de la commissure postérieure. Il est remarquable qu'on voit dans l'hypendyme — dans chaque troisième coupe d'une épaisseur de  $10\ \mu$  — des cellules nerveuses énormes d'un diamètre de  $80\ \mu$  et contenant des granules de Nissl.

### Cétacés.

#### *Phocæna communis.*

Deux embryons de 60 cm (fig. 11 et fig. 31) environ de longueur, colorés selon Hansen donnent ce qui suit:

L'organe sous-commissural a une limite très distincte de l'autre épendyme. Il s'étend du fond du récès pinéal jusqu'au bord postérieur de la commissure postérieure où on voit un récès mésocoelique. La surface est lisse. L'épendyme est de  $90\ \mu$  environ d'épaisseur, l'hypendyme de  $300\ \mu$  environ.

L'épendyme consiste en cellules prismatiques à noyaux en plusieurs rangs. Tout-à fait en avant, le protoplasma se trouve près de la surface ventriculaire; tout à fait en arrière, les noyaux sont situés immédiatement sous la surface.

L'hypendyme consiste surtout en cellules dispersées entre lesquelles se trouve une substance réticulaire. Çà et là, on voit de petits groupes de cellules étroitement serrées les unes contre les autres; quelques-uns de ces groupes de cellules s'étendent jusque dans la substance myélinique de la commissure postérieure. On voit de nombreuses figures mitotiques dans les îlots de cellules.

Chez le *phocæna* adulte (fig. 12 et fig. 32) l'organe

sous-commissural s'étend comme chez le fœtus, du fond du récès pinéal jusqu'à un récès mésocoelique très faiblement développé. L'épaisseur est considérablement réduite, en ce que l'épendyme n'a que  $10 \mu$  d'épaisseur et l'hypendyme seulement  $70 \mu$ .

L'épendyme est en grande partie unistratifié; ses noyaux sont ronds ou légèrement anguleux et pauvres en chromatine. Le protoplasma n'est pas distinctement limité des parties avoisinantes. Tout à fait en arrière, et surtout dans le récès mésocoelique, l'épendyme a une structure pluristratifiée. L'épendyme présente en plusieurs endroits de petites proéminences en forme de bouton, dans lesquelles on ne voit pas de noyaux mais où l'hypendyme semble être immédiatement sous la surface. Comme ceci a été observé chez les 5 individus que nous avons examinés, il est peu probable qu'il s'agisse d'un phénomène pathologique.

L'hypendyme a les noyaux dispersés, de formes très irrégulières, et entre eux se trouve un tissu spongieux. Au-dessous du récès mésocoelique, les noyaux sont plus serrés. Dans les préparations myéliniques, il y a un petit nombre de fibres nerveuses courant en direction sagittale. L'hypendyme est assez fortement vascularisé.

### Primates.

#### *Callithrix sciureus*. (Fig. 13).

Les préparations (atteintes d'une légère cadaverosité) d'un animal âgé d'un an, colorées selon Heidenhain, Hansen, Walter et Nissl, présentent ce qui suit:

L'organe sous-commissural s'étend de la glande pinéale au récès mésocoelique. Il présente un récès intermédiaire; pour le reste, la surface est lisse. Il consiste en un épendyme

d'une épaisseur qui atteint jusqu'à  $300\ \mu$ ; au-dessous de celui-ci se trouve çà et là un hypendyme de  $60\ \mu$  environ d'épaisseur.

L'épendyme consiste en cellules prismatiques à noyaux oblongs, pauvres en chromatine, et à protoplasma ventriculaire assez haut. L'hypendyme consiste en une substance spongieuse dans laquelle il y a des noyaux ronds, dispersés, pauvres en chromatine. Il est abondamment vascularisé.

### ***Cynocephalus hamadryas.* (Fig. 33).**

Les préparations d'un jeune animal mâle, colorées selon Hansen, Heidenhain et Nissl présentent ce qui suit:

L'organe sous-commissural s'étend du bord postérieur de la glande pinéale au bord postérieur de la commissure postérieure où il finit par un profond récès mésocoelique. L'épendyme a jusqu'à  $300\ \mu$  d'épaisseur, l'hypendyme jusqu'à  $500\ \mu$ .

L'épendyme est, dans sa partie intérieure, formé de cellules prismatiques rondes ou elliptiques, pour la plupart pauvres en chromatine, et d'un protoplasma qui, pour la plus grande partie, est situé vers la surface ventriculaire et est muni de croûtes et de flagellums. Dans la partie postérieure (sauf le récès mésocoelique) l'épendyme est un épendyme cubique unistratifié, muni de cils vibratils. L'hypendyme est mince dans sa partie antérieure, épais dans sa partie postérieure où il se trouve être sous l'épendyme cubique. Il consiste en cellules dispersées à noyaux très variés de forme et de volume; ils sont arrondis, anguleux, elliptiques, angulaires. Les grands noyaux sont pour la plupart pauvres en chromatine, les petits riches en chromatine. Un certain nombre de noyaux sont entourés d'un protoplasma ramifié qui, çà et là, contient des fibres név-

rogliques. Du reste, tous les espaces entre les cellules sont remplis de la substance spongieuse ordinaire. Il n'y a pas de fibres nerveuses myéliniques dans l'hypendyme. Celui-ci est abondamment vascularisé.

#### **Cynocephalus leucophæus.**

Les préparations d'un animal adulte (atteintes d'une légère cadavérosité) colorées selon Hansen, donnent l'organe sous-commissural de la même grandeur que chez le cynocephalus hamadryas. L'épendyme a  $100\ \mu$  d'épaisseur; il n'est pas cubique dans sa partie postérieure, mais il a partout les noyaux arrondis et un protoplasma situé vers la surface ventriculaire. L'épaisseur de l'hypendyme varie beaucoup, jusqu'à atteindre  $200\ \mu$ ; il est très vascularisé.

#### **Cynocephalus porcarius.**

Les préparations d'un jeune animal étaient exclusivement colorées avec la coloration pour myéline; c'est pourquoi on peut seulement constater que l'hypendyme est très vascularisé. et qu'il ne contient pas de fibres myéliniques.

#### **Macacus némestrinus.**

On voit dans les préparations colorées selon Hansen et selon Weigert-Pal ce qui suit:

L'organe sous-commissural s'étend du bord postérieur de la glande pinéale au bord postérieur de la commissure postérieure, où il finit par un récessus mésocoelique. Il consiste en un épendyme de  $60\ \mu$  environ d'épaisseur et en un hypendyme de  $120\ \mu$  environ d'épaisseur.

L'épendyme consiste en cellules prismatiques à noyaux uniformes, ronds, pauvres en chromatine, ordinairement distribués en 3—4 rangs, et en un protoplasma ventriculaire bas, muni de croûtes et de flagellums.

L'hypendyme a les cellules dispersées à noyaux uniformes, ronds, riches en chromatine, plus grands que ceux de l'épendyme. Entre les noyaux, se trouve une substance spongieuse. Dans les couches les plus profondes, il y a un certain nombre de fibres myéliniques courant en direction sagittale; quelques-unes font un détour et entrent dans la substance myélinique de la commissure postérieure.

L'hypendyme est abondamment vascularisé.

#### **Macacus cynomolgus.**

Les préparations myéliniques donnent, dans les parties profondes de l'hypendyme, un certain nombre de fibres myéliniques courant en direction sagittale, mais en plus petit nombre que chez le macacus némestrinus.

#### **Simia troglodytes. (Fig. 14 et fig. 34).**

Nous avons examiné des préparations d'une femelle âgée de 12 ans, colorées selon Heidenhain, Hansen, Walter et Weigert-Kulschitzky-Wolters.

Il est difficile de limiter exactement l'organe sous-commissural (qui du reste ressemble à celui de l'homme), puisqu'il ne possède pas d'épendyme prismatique. La partie d'épendyme et de couche névroglie sous-jacente qui couvre la commissure postérieure présente ce qui suit:

La surface est lisse, avec de grandes courbes mais sans petites cryptes. En arrière, se trouve un profond récès mésocoelique.

L'épendyme est cubique. Ses noyaux sont dispersés en un seul rang et ils sont inégaux de forme et de volume: ils sont arrondis, elliptiques ou anguleux, généralement pauvres en chromatine. Les cellules forment contraste avec celles des mammifères décrits plus haut, en ce que chaque

cellule n'est pas munie d'un seul flagellum, mais possède de nombreux cils vibratils très fins.

L'hypendyme consiste en un réseau de fibres, dont le plus grand nombre, surtout dans la partie postérieure, sont colorées selon la méthode de Heidenhain à la manière des fibres névrogliales.

Les noyaux de l'hypendyme dispersés dans son tissu sont très différents de forme et de volume, les uns sont riches en chromatine, les autres pauvres. Dans la partie antérieure de l'organe, la couche de limite contre la substance myélinique de la commissure contient un petit nombre de fibres myéliniques; autrement, on ne voit pas de fibres myéliniques dans l'organe. Les préparations de Walter présentent des conditions semblables quant aux cylindraxes. L'hypendyme est peu vascularisé.

L'épendyme ne présente aucune différence avec l'épendyme de la commissure habénulaire et de l'aqueduc de Sylvius; l'hypendyme correspond à la névroglie marginale.

### L'homme.

Un embryon de 11 mm de longueur (Fig. 15) coloré avec l'hématoxyline de Hansen présente ce qui suit:

La commissure postérieure est déjà marquée dans cette phase de la vie embryonnaire. Elle possède un épendyme de 80  $\mu$  d'épaisseur, à surface lisse, à noyaux légèrement elliptiques sur plusieurs rangs et avec un protoplasma situé vers la surface ventriculaire. L'épendyme émet des prolongations dans le myélospongium de la commissure postérieure. Il n'y a pas de vaisseaux dans l'épendyme. Dans cette phase, l'épendyme ne diffère pas de l'épendyme pluristratifié qui couvre les autres parties des cavités encéphaliques. On ne voit pas d'hypendyme.

Chez un embryon de 20 mm de longueur, on voit ce qui suit: l'organe sous-commissural s'est allongé, et sa surface est plus sinueuse. Il ne consiste qu'en un épendyme, de 60  $\mu$  d'épaisseur; celui-ci est, comme chez l'embryon précédent, un épendyme pluristratifié à noyaux légèrement elliptiques et avec un protoplasma ventriculaire. Les prolongations qui vont dans le myélospongium ne contiennent pas de noyaux comme c'était le fait chez l'embryon précédent. D'ailleurs, l'épendyme ne diffère guère de l'épendyme de la phase précédente, il présente encore une grande ressemblance avec celui qui recouvre le canal central de la moelle épinière.

Chez un embryon du milieu du 3<sup>ième</sup> mois, (Fig. 16 et fig. 35) l'épendyme de l'organe a une épaisseur qui va jusqu'à 150  $\mu$ , et est plus différent de l'épendyme des parties avoisinantes; on voit un soupçon d'hypendyme et un récessus mésocoelique assez prononcé.

L'épendyme consiste en cellules prismatiques uniformes à noyaux en plusieurs rangs; ces noyaux sont généralement légèrement elliptiques et relativement pauvres en chromatine. Le protoplasma est distribué vers la surface ventriculaire; il présente de rayons verticaux, des croûtes, des bandes de ciment et des flagellums.

L'hypendyme forme une couche mince qui émet un grand nombre de prolongations dans le myélospongium; il consiste en une substance rayonnée et réticulée dans laquelle on voit un petit nombre de noyaux arrondis, pauvres en chromatine. De plus, il y a dans l'hypendyme un certain nombre de cellules arrondies à grand protoplasma très faiblement coloré, au centre duquel se trouve un petit noyau riche en chromatine; il est possible que ce soient des cellules se trouvant dans la phase qui suit immédiatement la



division mitotique. En général, on voit dans l'épendyme et dans l'hypendyme de cet embryon, comme chez les embryons décrits plus haut et chez ceux qui seront décrits dans les pages suivantes, un grand nombre de figures mitotiques.

Chez un embryon du commencement du 4<sup>ième</sup> mois, la différence entre l'épendyme de l'organe et celui des parties avoisinantes est encore plus marquée. Dans cet épendyme, la couche protoplasmique ventriculaire est relativement plus haute, et les noyaux, pauvres en chromatine, et arrondis ou elliptiques, sont distribués plus irrégulièrement et plus dispersés que chez les embryons précédents. La couche protoplasmique ventriculaire, qui présente un rayonnement plus marqué, donne une différence considérable entre les raies claires, plus larges, et les raies foncées et plus minces qui s'élargissent en pied vers la surface.

L'hypendyme présente un aspect semblable à celui de l'embryon précédent.

Chez un embryon du commencement du 5<sup>ième</sup> mois (Fig. 16) coloré avec l'hématéine ferrique et le picrofuchsine, on voit ce qui suit:

Dans la partie antérieure, l'organe ne présente que des modifications insignifiantes en comparaison avec la phase précédente. Dans la partie postérieure, où l'épendyme a 150  $\mu$  environ d'épaisseur, l'hypendyme est plus abondamment développé et à la même épaisseur, 150  $\mu$ . Dans la partie postérieure de l'épendyme, les noyaux sont plus irréguliers: quelque-uns sont anguleux et plus riches en chromatine. L'hypendyme présente une vascularisation modérée.

Un embryon du milieu du 5<sup>ième</sup> mois, fixé avec le liquide de Orth et coloré avec l'hématéine ferrique et

l'éosine, présente l'hypendyme encore plus développé; les noyaux de l'épendyme forment un plus petit nombre de rangs.

Chez des embryons de la fin du 5<sup>ième</sup> mois et du commencement du 6<sup>ième</sup> mois la surface présente une série de petites sinuosités, du reste, les conditions sont comme chez les deux embryons décrits auparavant.

Chez un embryon du milieu du 8<sup>ième</sup> mois coloré selon Heidenhain, on observe:

L'organe sous-commissural dont la surface est lisse et qui se termine par un récès mésocoelique consiste en un épendyme et un hypendyme qui ne sont pas distinctement séparés.

L'épendyme consiste en des cellules prismatiques hexagonales dont les noyaux varient beaucoup: il y a des formes rondes, ovales, anguleuses; quelques-uns sont riches en chromatine; d'autres, pauvres en chromatine, ne présentent que 2--3 petites granules de chromatine aplatis à la périphérie. Le protoplasma présente des bandes de ciment, des croûtes et des flagellums.

L'hypendyme consiste en noyaux d'un aspect semblable et entre ceux-ci il, y a une substance spongieuse qui ne contient pas de fibres névrogliales, par contre une quantité de vaisseaux.

Les préparations d'un embryon dans le commencement du 9<sup>ième</sup> mois (Fig. 17) coloré selon Heidenhain présentent un aspect semblable à celui de la phase antérieure, seulement les limites entre l'épendyme et l'hypendyme sont effacées sur plusieurs points. L'épaisseur de l'organe entier est de 150  $\mu$  environ.

Si on compare l'épendyme de l'organe sous-commissural avec l'épendyme voisin des ventricules, on verra que l'épendyme de l'organe sous-commissural et de la commissure

des habénulaires possède un seul fouet avec des diplosomes correspondants, tandis que l'épendyme qui couvre l'aqueduc de Sylvius en arrière du récès mésocoelique possède de nombreux cils sur chaque cellule avec un nombre correspondant de corps basals.

Chez un nouveau-né (Fig. 17), l'épendyme est encore en grande partie pluristratifié. Les noyaux sont pour la plupart elliptiques et pauvres en chromatine; quelques-uns sont anguleux et parmi ceux-ci quelques-uns sont riches en chromatine. Plusieurs noyaux possèdent 1—2 nucléoles. Le protoplasma n'est que pour une petite partie situé à la surface ventriculaire; cette partie est munie de bandes de ciment, de croûtes et de flagellums avec des diplosomes correspondants. Il montre des raies verticales mais pas de granulations, tandis que p. ex. l'épendyme du plexus choroïde se présente granulé.

L'hypendyme consiste en une masse spongieuse, dans laquelle on voit un petit nombre des fibres névrogliales isolées, mais pas de fibres myéliniques. Les noyaux sont très différents, anguleux, les uns riches en chromatine, les autres pauvres. L'hypendyme est fortement vascularisé.

Chez un enfant âgé de 7 mois, l'épendyme a déjà subi une modification considérable, en ce qu'en général il est devenu un épendyme cubique, unistratifié, avec des noyaux uniformes, ronds, pauvres en chromatine. Seulement çà et là, on voit encore de l'épendyme cylindrique avec un protoplasma ventriculaire et des noyaux irréguliers; ceci se voit surtout dans le récès mésocoelique. L'hypendyme consiste en une masse spongio-filandreuse d' $\frac{1}{4}$  mm d'épaisseur avec des noyaux irréguliers qui sont en partie dispersés, et en partie réunis en petits groupes.

Des préparations de Heidenhain d'un enfant âgé de 11

mois montrent dans l'hypendyme un petit nombre de fibres myéliniques isolées transversales et quelques faisceaux de fibres myéliniques sagittales dans la couche limitante.

Si nous suivons des préparations, colorées par les différentes méthodes, de l'enfance à l'âge mûr jusqu'à l'âge de 90 ans (Fig. 18, 19, 36 et 37), l'organe ne montre que des modifications assez peu considérables. Les petits îlots d'épendyme prismatique se dispersent peu à peu; ils persistent le plus longtemps dans le récès mésocoelique. L'épendyme est au commencement un épendyme cubique, mais peu à peu (dès l'âge de 20 ans) une partie des cellules deviennent tout à fait plates. Au cours des années les noyaux deviennent de plus en plus irréguliers, variables de forme et de mesure, anguleux, allongés ou courbés, quelques-uns riches en chromatine et d'autres pauvres et sans fouets. Chez les vieillards, l'épendyme avait partiellement disparu.

L'hypendyme devient de plus en plus riche en fibres névrogliales qui, dans les couches profondes forment un réseau très dense tandis que, dans les couches superficielles, elles forment un réseau plus lâche. Chez les adultes, l'hypendyme consiste surtout en fibres névrogliales entre lesquelles se trouvent des noyaux dispersés, irréguliers. Dans la couche qui fait le limite du côté de la substance myélinique, de la commissure postérieure on voit des faisceaux sagittaux de fibres myéliniques. Dans les parties près de la surface de l'hypendyme, on ne voit que des fibres isolées. Les préparations de cylindraxes ne montrent qu'un nombre correspondant de fibres nerveuses. L'hypendyme chez les individus jeunes est fortement vascularisé, chez les individus plus âgés moins vascularisé.

## Examen de matériel non fixé et non coloré.

L'examen du matériel non fixé présente des difficultés considérables quand il s'agit de petits animaux, à cause de la petitesse de l'organe sous-commissural, de sa mollesse et de celle des parties avoisinantes. Cependant, nous avons eu l'occasion d'examiner les organes du chien et du mouton une heure après la mort de l'animal et ceux du lapin 3 minutes après la mort.

Nous avons pu constater chez le mouton, que la différence qu'on voit dans le protoplasma de différentes cellules de l'épendyme se trouve aussi dans le tissu non fixé. Il faut donc supposer que cette différence dans le protoplasma n'est pas l'expression d'artefactes produits par la fixation, mais qu'il s'agit d'une différence existant déjà dans les tissus vivants.

Chez le chien, le tissu non fixé ne présentait rien d'intéressant, sauf ce qu'on voit toujours dans les préparations fixées et colorées.

En examinant les cerveaux de plusieurs lapins nous avons réussi à trouver quelques petits morceaux d'épendyme qui semblent provenir de l'épendyme de l'organe sous-commissural. Le protoplasma de cet épendyme présentait un aspect ressemblant à celui de l'organe du mouton. Mais de plus, nous avons observé un phénomène qui présente un plus grand intérêt; c'est que, nous avons vu çà et là, que les flagellums de cet épendyme présentent des mouvements vibratoires ressemblant dans leur rythme et dans tout leur caractère aux mouvements des cils vibratils de l'autre épendyme du 3<sup>ième</sup> ventricule.

### Caractéristique générale des résultats histologiques.

Si l'on jette un coup d'oeil sur les organes sous-commissuraux des différents mammifères ceux-ci montrent chez beaucoup d'animaux une uniformité frappante. Nous allons d'abord décrire un type fondamental et puis considérer les différentes variations.

Ce qui caractérise le type fondamental, c'est que l'épendyme consiste en cellules prismatiques et par là se distingue de l'épendyme qui couvre les autres parties des ventricules de l'encéphale. Cet épendyme prismatique a, ordinairement, des noyaux elliptiques, placés en direction radiaire, uniformes, pauvres en chromatine, disposés en plusieurs rangs. Le protoplasma des cellules se trouve surtout du côté du noyau qui donne sur le troisième ventricule, respectivement sur l'aqueduc de Sylvius. Vers la surface, le protoplasma possède une croûte qui est munie de bandes de ciment. Au centre de la surface se trouve un flagellum grand et fort à la base duquel il y a un diplosome. Le protoplasma n'est jamais granulé comme l'épendyme du plexus choroïde. Par contre, il est remarquable que le protoplasma de quelques-unes des cellules est plus mince et intensivement coloré et s'élargit en une sorte de pied; sous la surface ventriculaire, la colonne protoplasmique des autres cellules est plus grosse mais moins intensivement colorée. Il n'y a pas de différence dans l'aspect des noyaux, soit qu'ils correspondent aux colonnes protoplasmiques minces et foncées soit aux colonnes grosses et claires. L'examen du tissu non fixé et non coloré montre une différence correspondant à l'aspect des cellules. De plus, comme ceci est un phénomène très constant et indépendant des méthodes de fixation, il n'est pas vraisemblable qu'il s'agisse des artefactes. D'un autre côté, il est à peine justifiable de considérer les

cellules à protoplasma foncé et clair comme deux différents types de cellules. Il semble plus probable qu'il s'agit de deux différents états des mêmes cellules.

Dans l'épendyme on ne voit pas de fibres névrogliques et pas d'éléments nerveux; il faut surtout préciser qu'il ne se trouve pas de fibres nerveuses ou des ramifications de telles fibres en connexion avec des cellules épendymaires. De plus, les cellules épendymaires n'émettent jamais de fibres imprégnées par les méthodes névrofibrillaires.

Sous l'épendyme, il y a un tissu qui atteint souvent une épaisseur considérable et que nous proposons d'appeler l'hypendyme. Il consiste en une substance spongio-fibrillaire où se trouvent des noyaux disséminés, arrondis par un petit protoplasma qui se répand en prolongations. Dans la substance fondamentale de l'hypendyme, il se trouve souvent un nombre variable de fibres névrogliques. En somme, il faut certainement considérer l'hypendyme comme une substance névroglique qui forme une continuation de la névroglie sous-épendymaire entourant les ventricules cérébraux. Mais il diffère de celle-ci en étant beaucoup plus volumineux, et par ce qu'il contient, outre les fibres névrogliques, un grand nombre de fibres de caractère indéfini; de plus, l'hypendyme est très fortement vascularisé. Dans les couches les plus profondes, il se trouve quelquefois des fibres myéliniques provenant de la substance myélinique de la commissure postérieure; elles forment 1) des fibres isolées dans l'hypendyme lui-même 2) une couche limitante consistant en fibres sagittales. Je n'ai trouvé des cellules nerveuses que dans l'hypendyme du phoque halichoerus.

L'organe sous-commissural forme dans son entité une lame courbée, qui couvre la surface inférieure de la commissure postérieure, à partie du bord postérieur de l'insertion.

tion de la glande pinéale, jusqu'à quelques millimètres en arrière des faisceaux postérieurs de la commissure postérieure. Ordinairement l'organe présente des deux côtés des crêtes longitudinales. A la partie postérieure de l'organe sous-commissural se trouve presque toujours un récès, le récès mésocoelique. Un peu plus en avant, on voit souvent un récès plus petit, le récès intermédiaire.

La structure de l'organe sous-commissural ressemble jusqu'à un certain point à celle de l'épendyme qui couvre les cavités cérébrales embryonnaires. Mais déjà au commencement de la vie embryonnaire, l'organe se met à différer peu à peu de l'autre épendyme ventriculaire. Celui-ci devient, au cours du développement, plus pauvre en cellules et se modifie en un épendyme cubique unistratifié où chaque cellule est d'abord munie de nombreux cils; mais l'épendyme de l'organe sous-commissural devient plus riche en cellules, le protoplasma forme une couche vers le ventricule et chaque cellule reçoit un fouet.

Nous avons décrit ici le type moyen qu'on trouve avec peu de variations chez tous les mammifères à partir de l'échidna jusqu'aux singes inférieurs. Cependant, quelques mammifères diffèrent plus ou moins du type moyen. Les variations présentent ou une réduction de l'épendyme ou un développement exagéré de celui-ci.

La réduction de l'épendyme se trouve chez le *sorex*, le *phocaena*, le *simia* et l'homme. Chez la musaraigne, il se trouve un épendyme cubique unistratifié, ne différant pas de l'épendyme qui couvre les autres parties des ventricules cérébraux.

Chez le *phocaena* et chez l'homme, l'épendyme de l'organe sous-commissural forme dans la vie embryonnaire un épendyme pluristratifié du même type que celui des autres



mammifères; mais chez les phocaena adultes, ainsi que chez le chimpanzé adulte, de même que chez l'homme à partir déjà de l'âge de 1 an, l'épendyme cylindrique pluristratifié s'est modifié en un épendyme cubique unistratifié, dont les noyaux au cours du temps présentent des formes de plus en plus irrégulières. Sous l'épendyme, se trouve un hypendyme bien développé, mais celui-ci prend successivement le caractère d'une couche névroglie fibrillaire à fibres denses. Il est remarquable que chez l'homme, et chez le phocaena le récès mésocoelique forme la partie de l'organe qui subit le plus tard la réduction et dans le moindre degré.

En contraste avec cette réduction, on voit chez quelques mammifères un développement exagéré de l'organe sous-commissural.

Chez le boeuf, l'épendyme commence assez tôt dans la vie fœtale à former des sinuosités, des crêtes et des saillies entre lesquelles il y a des cavités; cette évolution se continue chez l'animal adulte, de sorte que l'organe sous-commissural obtient le caractère d'une série de franges qui saillent librement dans le troisième ventricule et l'aqueduc de Sylvius. Ces franges et les cavités intermédiaires consistent en l'épendyme prismatique typique avec le protoplasma accumulé vers les ventricules. Sous l'épendyme, se trouve un grand hypendyme dans la substance fibrillaire duquel il y a des flots de cellules ayant un protoplasma grand et rond.

Chez d'autres ongulés comme le cheval, le mouton et le porc on trouve une tendance à un tel développement, mais pas si marqué.

Chez les carnivores, on trouve un développement considérable de l'organe chez le chien, mais d'une autre manière

que chez le boeuf. L'organe sous-commissural consiste chez celui-ci seulement en un épendyme, il n'y a presque point d'hypendyme. L'épendyme ne consiste pas en cellules prismatiques, mais en cellules épendymaires rondes ou anguleuses distribuées en nombreuses couches. Les cellules qui tournent leur surface vers les ventricules sont dépourvues de fouets. L'organe forme deux grandes crêtes, en direction sagittale, qui saillent librement dans le troisième ventricule et l'aqueduc de Sylvius; de plus, il forme dans les parties antérieures et postérieures des proéminences et des franges séparées par des cavités.

Chez le mustéla putorius, on voit une image semblable mais moins marquée.

Chez le halichoerus aussi, l'organe sous-commissural est fortement développé avec de nombreuses sinuosités à la surface. Il ressemble par toute sa structure plutôt au type qu'on trouve chez le boeuf qu'à celui du chien.

Nous trouvons chez le hérisson une combinaison étrange d'une évolution et d'une réduction. Chez celui-ci, l'épendyme est cubique et ne forme qu'une couche. Par contre, l'épendyme présente une surface très grande, en ce que l'organe a de nombreuses sinuosités transversales. De plus, il s'étend beaucoup plus que chez les autres mammifères; il couvre, comme un tube, les parties latérales et le fond de l'aqueduc de Sylvius.

Les autres variations de l'organe sous-commissural semblent moins considérables. Il faut remarquer qu'on trouve chez l'éléphant un certain nombre de formations folliculaires de l'épendyme ressemblant à celles qu'on voit dans la glande pinéale (qui est rudimentaire chez l'éléphant). Chez les souris et les rats, il ne se trouve point d'hypendyme. Chez le cuscus, le boeuf, le chat et le chien, on

voit dans une partie des noyaux, des vacuoles qui ressemblent à celles que M<sup>lle</sup>. Dimitrova et l'auteur ont décrites dans la glande pinéale chez l'homme. Cependant, dans l'organe sous-commissural les vacuoles ne sont pas granuleuses.

### Considérations sur la fonction éventuelle de l'organe sous-commissural.

On pourrait poser la question s'il est justifié de caractériser l'organe sous-commissural comme un organe véritable. Une discussion sur ce point-là serait une discussion de mots. Ce qui est le point capital, c'est qu'il existe une formation qui, à partir de la vie embryonnaire, se distingue de l'épendyme et de la névroglie sous-épendymaire qui couvre partout la surface ventriculaire. De plus, que cette formation pendant toute la vie conserve son caractère particulier. C'est pourquoi il est plus pratique de la dénommer par le mot neutre d'organe.

Le problème qui est plus important c'est celui de savoir, s'il y a quelque raison de supposer que cet organe possède une fonction.

Ce qui semble le plus déterminant à cet égard, c'est qu'on voit chez quelques mammifères (l'homme, le phocaena, probablement le chimpanzé et possiblement chez plusieurs cétacés), que l'organe se présente dans la vie fœtale comme une formation ressemblant à l'organe sous-commissural chez les autres mammifères; mais après la naissance, il subit une réduction, de sorte qu'il perd son caractère spécial et doit être caractérisé comme rudimentaire. On peut considérer comme probable, que chez tous les autres mammifères où il ne subit pas une telle réduction, la structure spéciale et compliquée de l'organe est en

effet l'expression d'une fonction spéciale, différente des fonctions de l'autre épendyme.

Cette opinion s'appuie de plus sur le fait que nous voyons chez le boeuf et à quelque degré chez d'autres ongulés que, de la vie fétale à l'âge adulte, il se présente une croissance et une différenciation permanentes (formation de sinuosités) avec conservation du caractère spécifique de l'épendyme.

La question suivante est celle-ci: quelle est la fonction éventuelle? Nous ne possédons des examens ni cliniques, ni anatomo-pathologiques, ni expérimentaux sur lesquels nous pouvons nous appuyer. Et malheureusement l'organe est, par sa situation et sa petitesse, très difficilement approchable pour des expériences expérimentales concernant l'irritation et la destruction. Il faut donc qu'on se borne provisoirement à tirer des conclusions très limitées, qu'on peut faire selon les observations morphologiques.

Les théories qui ont été faites concernant la fonction sont très divergentes.

DENDY et NICHOLLS ont supposé originellement que l'organe sous-commissural joue un rôle pour la circulation du liquide céphalo-rachidien. Dans un travail plus nouveau, ils ont modifié cette opinion en disant que l'organe est un organe pour l'orientation, mis en irritation par le tirage de la fibre de Reissner et par là régularisant les courbures du corps.

KOLMER s'est rangé plutôt à cette dernière théorie en ce qu'il considère les cellules à fouet (les cellules épendymaires) de l'organe sous-commissural comme étant des cellules sensibles.

MARBURG regarde aussi l'organe comme un organe nerveux, mais il pense qu'il régularise la pression du liquide céphalo-rachidien.

SARGENT, qui pense que la fibre de Reissner est un organe de réflexes optiques, considère l'organe sous-commissural comme un appareil de soutien pour cette fibre.

MARIANNE BAUER-JOKL est inclinée, avec toute réserve, à regarder l'organe comme sécrétoire.

Parmi ces théories, il faut provisoirement regarder celles de SARGENT et de M<sup>me</sup> BAUER-JOKL comme les moins probables. La théorie que l'organe serait seulement un appareil de support pour la fibre de Reissner, expliquerait difficilement pourquoi les cellules sont presque constamment développées en cellules à fouet, et pourquoi la structure est si compliquée chez le boeuf et le chien.

La possibilité que l'organe serait de nature sécrétoire doit être considérée plus en détail. Ce qui parle contre cette opinion est en première ligne qu'on ne peut pas démontrer l'existence de granules dans l'épendyme, ni par la coloration de Heidenhain, ni par le bleu de toluidine, ni par la fuchsine-acide vert de lumière, ni par le phénol-vert-méthyl-lique-pyronine; ceci donne un contraste remarquable avec l'épendyme sécrétant du plexus choroïde. La structure même des cellules (cellules à fouet) semble aussi plutôt parler contre la fonction sécrétoire. Le point sur lequel on a en première ligne essayé de fonder l'opinion que la fonction est sécrétoire est qu'une partie des cellules épendymaires ressemblent dans leur aspect aux cellules en coupe. Mais si on examine celles-ci plus attentivement, nous verrons qu'il ne s'agit pas véritablement de cellules en coupe, mais seulement de cellules à fouet dont le protoplasma se trouve dans la phase où il se présente élargi et lâche. On ne voit jamais du côté de ces »cellules en coupe« une évacuation du contenu. Il n'est pas douteux qu'il s'agit de fausses cellules en coupe. Enfin il faut ajouter que l'on ne trouve qu'exceptionnellement de la vascularisation de l'épendyme.

En face du problème: l'organe sous-commissural est-il un organe sécrétoire, il convient du reste plus encore de considérer si l'organe est un organe de résorption plutôt qu'un organe d'excrétion.

Il faut donner une beaucoup plus grande attention à l'opinion plus tardive de DENDY-NICHOLLS, comme KOLMER l'a modifiée: que l'organe sous-commissural est un organe de sens perceptif.

KOLMER admet lui-même qu'il y a une difficulté pour cette considération: c'est qu'on ne peut pas démontrer des fibres nerveuses en connexion avec les cellules. Selon notre opinion, il faut donner une grande importance à ce point. Chez presque tous les animaux que nous avons examinés, la coloration de névrofibrilles a démontré qu'il y a des fibres nerveuses dans la couche la plus profonde de l'hypendyme. Mais ces fibres forment des faisceaux qui se répandent parallèlement avec la surface et il est très exceptionnel qu'une fibre s'égare dans l'épendyme. La quantité prédominante des cellules épendymaires est sans aucune communication ostensible avec des fibres nerveuses. Et elles n'émettent elles-même aucune fibre. Les fibres nerveuses qui peuvent se trouver (isolées) dans les couches superficielles de l'hypendyme n'émettent pas de prolongations communiquant avec les cellules épendymaires. Il nous semble que tous ces faits pointent vers l'improbabilité de la théorie que les cellules recevraient des impressions sensibles transportées par des voies nerveuses.

KOLMER appuie son opinion sur une certaine ressemblance entre les cellules épendymaires à fouet et les cellules sensibles de l'oreille interne. Mais justement, celles-ci présentent une liaison intime avec les fibres nerveuses au contraire des cellules épendymaires de l'organe sous-commissural.

KOLMER est incliné à regarder le contact entre les cellules et la fibre de Reissner comme l'expression de l'influence de la fibre sur les cellules. Il est aussi très possible que les cellules qui ont été trouvées dans le canal central de la moelle épinière chez plusieurs vertébrés et qui ressemblent aux cellules sensibles, sont l'objet d'une influence du côté de la fibre de Reissner. Mais il est difficile de supposer un effet semblable dans l'organe sous-commissural, parce que la fibre a justement son origine dans l'organe sous-commissural, de sorte que la plupart des cellules épendymaires ne touchent pas à la fibre.

On peut donc, dans la phase présente de nos connaissances, faire des objections importantes contre la considération de l'organe sous-commissural comme organe sensitif de perception. C'est pourquoi nous allons diriger l'attention vers la théorie que DENDY et NICHOLLS ont proposée originellement mais qu'ils ont abandonnée plus tard: que l'organe joue un rôle concernant la circulation du liquide céphalo-rachidien.

Quoique les cellules à fouet aient une certaine ressemblance avec des cellules sensibles nous ne considérons pas comme probable qu'elles soient en réalité de véritables cellules sensibles. Il y a une aussi grande possibilité que le fouet possède une fonction motrice, c. a. d. que l'action que possèdent les cils des cellules épendymaires des ventricules cérébraux se présente avec une beaucoup plus grande intensité dans l'organe sous-commissural à cause des fouets plus longs et plus robustes.

La circonstance que les cellules semblent indépendantes des voies nerveuses peut permettre de supposer une fonction motrice plus facilement que de supposer une fonction sensitive, parce que les fouets peuvent avoir des mouvements

indépendants d'une action nerveuse. Une possibilité qu'il faut examiner, mais qui n'a pas été observée et pour laquelle il n'existe donc aucune preuve, est celle que les cellules elles-même pourraient avoir des mouvements et que les différentes phases qu'elles présentent donnent une expression pour cette éventualité.

Cette opinion s'appuie de plus sur l'observation que nous avons faite que les flagellums chez le lapin présentent des mouvements vibratoires, quoique cette opinion doive être confirmée par des examens ultérieurs.

Mais, comme nous l'avons dit, la cause principale pour supposer une fonction purement motrice réside dans le fait négatif que des raisons importantes indiquent qu'une fonction sécrétoire comme une fonction sensitive sont très peu vraisemblables. Si la théorie que l'organe sous-commissural est un organe moteur se trouve confirmée à l'avenir, il faut probablement le considérer comme un organe dont la fonction capitale est de produire une circulation du liquide céphalo-rachidien, d'une manière plus forte que les cellules à cils vibratils ne peuvent le faire. Il faut aussi considérer la possibilité que les cellules à flagellums, par leurs mouvements plus forts, peuvent empêcher des substances solides (cellules épendymaires détachées etc.) de pénétrer dans l'aqueduc de Sylvius et de boucher celui-ci ou le canal central de la moelle épinière.

Provisoirement, nous ne pouvons trouver aucune explication pour le développement exagéré de l'organe chez le boeuf et chez le chien; il est nécessaire, comme toujours dans tels cas, de considérer l'éventualité d'un changement de fonction.

L'avenir dévoilera peut-être d'autres possibilités concernant la fonction de l'organe sous-commissural. Provisoire-



ment, il faut se contenter de déduire de différents traits morphologiques s'il est plus probable que la fonction est sécrétoire, sensitive ou motrice. Selon notre opinion, c'est contre la dernière fonction que nous trouvons le moins de faits contraires.

---

### BIBLIOGRAPHIE

---

1. BAUER-JOKL, MARIANNE: Über das sogenannte Subcommissuralorgan. Arbeiten aus dem neurologischen Institute an der Wiener Universität 22, 1917, p. 41—79.
2. DEJERINE: Anatomie des centres nerveux. Paris 1895.
3. DENDY, A.: On a pair of ciliated grooves in the brain of the ammocoete, apparently serving to promote the circulation of the fluid in the brain-cavity. Proceedings of the Royal Society, London 69, 1920.
4. — The function of the Reissners fibre and the ependymal groove. Nature, 82, 1909, p. 216.
5. — On the Structure, Development and Morphological Interpretation of the Pineal Organs and adjacent parts of the brain in the Tuatara (*Sphenodon punctatum*). Philosophical Transactions B. 201, 1910.
6. — et NICHOLLS: On the occurrence of a mesocoelic recess in the human brain and its relations to the subcommissural organ of lower vertebrates; with special reference to the distribution of Reissners fibre in the vertebrate series and its possible function. Proceedings of the Royal Society, London. Series B, 82, 1910.
7. EDINGER: Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirnes. Abhandlungen des Senckenberger Naturforscher Gesellschaft in Frankfurt. 18, 1892, p. 3—45 (Cité après Sargent).
8. FULLIQUET, G.: Recherches sur le cerveau du protopterus annectens. Thèse de Genève 1886, p. 100.

9. GAGE, S. P.: The brain of *Diemyctylus viridescens* from larval to adult life etc. The Wilder Quarter-Century Book, Ithaca, N. Y. 1893, p. 258—313. (Cité d'après Sargent).
10. GAUPP: Anatomie des Frosches. 2. Abth. 2. Aufl. 1897, p. 80.
11. HOLMGRÉN, E.: Lärobok i Histologi, Stockholm 1920, p. 573.
12. JORDAN, HOVEY: Concerning Reissners fibre in teleosts. Journal of Comparative Neurology, 30, 1919, p. 217—226.
13. KAPPERS, U. ARIENS: Vergleichende Anatomie des Nervensystems 2, Haarlem 1921, p. 820 et 867.
14. — Untersuchungen über das Gehirn der Ganoiden *Amia calva* und *Lepidosteus osseus*. Abhandlungen der Senckenberger Naturforscher Gesellschaft, 30, 1907.
15. KOLMER, W.: Ein rätselhafter Organkomplex des Wirbeltiere, Zentralblatt für Physiologie, 33, 1919, p. 1.
16. — Das »Sagittalorgan« der Wirbeltiere. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte, 60, 1921, p. 652—717.
17. KRABBE, KNUD H.: Histologische und embryologische Untersuchungen über die Zirbeldrüse des Menschen. Anatomische Hefte, 163, 1916, p. 277.
18. — Bidrag til kundskaben om corpus pineale hos pattedyrene. (Contributions à l'histologie de la glande pinéale chez les mammifères). Avec un résumé en français. Det kgl. Videnskabernes Selskabs Biologiske Meddelelser II, 2. Copenhague 1920.
19. — Fortsatte undersøgelser over corpus pineale hos pattedyrene (Recherches continuées sur la glande pinéale des mammifères). Avec un résumé en français. Det kgl. Videnskabernes Selskabs Biologiske Meddelelser III, 7. Copenhague 1921.
20. MARBURG, O.: Normale und pathologische Histologie der Zirbeldrüse. Arbeiten aus dem Neurologischen Institute an der Wiener Universität, 17, 1908, p. 227—228.
21. — Neue Studien über die Zirbeldrüse. Arbeiten aus dem Neurologischen Institute an der Wiener Universität, 23, 1920, p. 3—37.
22. MONAKOW: Gehirnpathologie. Wien 1905, p. 204.
23. NICHOLLS: Replie to Dendy. Nature 82, 1909, p. 216.
24. RABL-RÜCKART: Zur onto- und phylogenetischen Entwicklung des Torus longitudinalis in Mittelhirn des Knochenfische. Anatomischer Anzeiger, 2, 1887.

25. REISSNER: Archiv f. Anatomie und Physiologie 1860, p. 545—588.
26. SARGENT: The optic reflex apparatus of vertebrates. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College in Cambridge, Mass. 45, 1904, p. 129—258.
27. STIEDA, L.: Studien über das centrale Nervensystem der Wirbeltiere. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 20, 1870, p. 386 et p. 425.
28. STUDNIČKA: Untersuchungen über das Ependym der nervösen Centralorgane. Anatomische Hefte. 15, 1900, p. 337.

---

### EXPLICATION DES FIGURES

---

Les figures 1—19 sont des microphotographies grossies 20 fois.

Les figures 20—37 sont des dessins grossis 500 fois.

La figure 38 est une photographie.

<i>as.</i> . . . . .	aqueduc de Sylvius
<i>cub.</i> . . . . .	épendyme ventriculaire ordinaire
<i>ep.</i> . . . . .	épendyme
<i>f. m.</i> . . . . .	fibres myéliniques
<i>f. n.</i> . . . . .	fibres névrogliales
<i>gp.</i> . . . . .	glande pinéale
<i>hyp.</i> . . . . .	hypendyme
<i>m.</i> . . . . .	mitoses
<i>os.</i> . . . . .	organe sous-commissural.
<i>ra.</i> . . . . .	écès antérieur
<i>rm.</i> . . . . .	écès mésocoelique
<i>rp.</i> . . . . .	écès pinéal
<i>s. m.</i> . . . . .	substance myélinique
<i>v.</i> . . . . .	vaisseaux

Fig. 1. *Echidna aculeata*. Coupes frontales, à gauche de la partie postérieure, à droite de la partie antérieure de l'organe sous-commissural.

Fig. 2. *Equus caballus*. Embryon de 315 mm. de longueur. Coupe sagittale.

- Fig. 3. *Equus caballus* adulte. Coupe sagittale.  
Fig. 4. *Sus scropha*. Coupe sagittale.  
Fig. 5. *Bos taurus*. En haut: Embryon de 150 mm. de longueur. En bas: Embryon de 280 mm. de longueur. Coupe sagittale.  
Fig. 6. *Bos taurus*. Coupe sagittale.  
Fig. 7. *Canis familiaris*. En haut: Embryon de 90 mm. de longueur. En bas: Embryon de 200 mm. de longueur. Coupe sagittale.  
Fig. 8. *Canis familiaris* (jeune). Coupe sagittale.  
Fig. 9. *Canis familiaris* (adulte). Coupe frontale.  
Fig. 10. *Halichoerus grypus*. Coupe sagittale.  
Fig. 11. *Phocaena communis*. Embryon de 60 cm. de longueur. Coupe sagittale.  
Fig. 12. *Phocaena communis* (adulte). Coupe sagittale.  
Fig. 13. *Callithrix sciureus*. Coupe sagittale.  
Fig. 14. *Simia troglodytes*. Coupe sagittale.  
Fig. 15. Embryon humain de 11 mm. de longueur. Coupe sagittale.  
Fig. 16. En haut: Embryon humain du milieu du 3<sup>ième</sup> mois. En bas: Embryon humain du commencement du 5<sup>ième</sup> mois. Coupe sagittale.  
Fig. 17. En haut: Embryon humain du commencement du 9<sup>ème</sup> mois. En bas: Nouveau-né. Coupes sagittales.  
Fig. 18. Fille âgée de 8 ans. Coupe sagittale.  
Fig. 19. Garçon âgé de 14 ans. Coupe sagittale.  
Fig. 20. *Echidna aculeata*. Coupe frontale.  
Fig. 21. *Sorex vulgaris*.  
Fig. 22. *Talpa europæa*.  
Fig. 23. *Erinaceus europæus*.  
Fig. 24. *Lepus cuniculus*.  
Fig. 25. *Equus caballus*.  
Fig. 26. *Bos taurus*.  
Fig. 27. *Dasypus villosus*.  
Fig. 28. *Felis domestica*.  
Fig. 29. *Canis familiaris*.  
Fig. 30. *Halichoerus grypus*.  
Fig. 31. *Phocaena communis*. Embryon de 60 cm. de longueur.  
Fig. 32. *Phocaena communis*. Adulte.  
Fig. 33. *Cynocephalus hamadryas*.  
Fig. 34. *Simia troglodytes*.  
Fig. 35. Embryon humain du milieu du 3<sup>ème</sup> mois.  
Fig. 36. Garçon âgé de 3 ans.  
Fig. 37. Homme âgé de 34 ans.

Fig. 38. Reconstructions en carton (I) et en cire (II) des organes sous-commissuraux du canis familiaris.

I. Jeune chien, surface ventriculaire.

II. Chien adulte, surface ventriculaire.

Fig. 39. Schéma de l'organe sous-commissural. Coupe frontale.

Fig. 40. Schéma de l'organe sous-commissural. Coupe sagittale.

Fig. 41. Schéma de l'épendyme ventriculaire ordinaire.

Fig. 42. Schéma de l'épendyme et l'hypendyme de l'organe sous-commissural.





## BIOLOGISKE MEDDELELSER

UDGIVNE AF

DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB

### 2. BIND (KR. 15,40):

	Kr. Ø.
1. BOAS, J.E. V.: Einige Bemerkungen über die Hand des Menschen. Med 10 Tavler. 1919 .....	2,50
2. KRABBE, KNUD H.: Bidrag til Kundskaben om <i>Corpus Pineale</i> hos Pattedyrene. Med 7 Tavler. Avec un résumé en français. 1920 .....	7,00
3. BARÐARSON, GUÐMUNDUR G.: Om den marine Molluskfauna ved Vestkysten af Island. Med 1 Kort. 1920 .....	5,25
4. RAUNKJÆR, C.: Egern, Mus og Grankogler. En naturhistorisk Studie. 1920 .....	3,50
5. ROSENINGE, L. KOLDERUP: On the spiral arrangement of the branches in some <i>Callithamnieæ</i> . 1920 .....	2,25

### 3. BIND (KR. 19,95):

1. BOCK, JOHANNES, og POUL IVERSEN: The Phosphate Excretion in the Urine during water diuresis and purine diuresis. 1921	1,00
2. OSTENFELD, C. H.: Contributions to West Australian botany. Part III. C. H. Ostensfeld: Additions and notes to the flora of extra-tropical W. Australia. (With XII plates and 19 figures in the text). 1921 .....	10,50
3. KROGH, AUGUST: Fortsatte Studier over Kapillærernes Fysiologi. 1921. ....	0,70
4. FIBIGER, JOHANNES, og FRIDTJOF BANG: Experimental production of Tar Cancer in white mice. With six plates. 1921 .....	5,75
5. ELLERMANN, V.: Mesurage des angles des mitoses comme moyen de distinguer entre elles les diverses cellules lymphoïdes dans la moëlle osseuse. Avec une planche. 1921 .....	1,00
6. WALBUM, L. E.: Manganoklorids og nogle andre Saltes Indvirkning paa Antitoxindannelsen. With a résumé in english. 1921 .....	1,10
7. KRABBE, KNUD H.: Fortsatte Undersøgelser over <i>Corpus Pineale</i> hos Pattedyrene. Med 3 Tavler. Avec un résumé en français. 1921 .....	2,50

	Kr. Ø.
8. PURDY, HELEN ALICE: Studies on the path of transmission of phototropic and geotropic stimuli in the coleoptile of <i>Avena</i> . 1921 .....	1,00
9. PETERSEN, C. G. JOH.: Om Tidsbestemmelse og Ernæringsforhold i den ældre Stenalder i Danmark. En biologisk Studie. (Med en Kortskitse.) With a résumé in english. 1922 .....	0,65
10. RAUNKJÆR, C.: Forskellige Vegetationstypers forskellige Indflydelse paa Jordbundens Surhedsgrad (Brintionkoncentration). 1922 .....	2,40

#### 4. BIND (KR. 18,55):

1. JENSEN, P. BOYSEN: Studien über den genetischen Zusammenhang zwischen der normalen und intramolekularen Atmung der Pflanzen. 1923 .....	1,10
2. MÜLLER, P. E.: Bidrag til de jydskes Hedesletters Naturhistorie. Karup Hedeslette og beslægtede Dannelser. En pedologisk Undersøgelse. Med 1 Kort. Avec un résumé en français. 1924 .....	8,25
3. LINDHARD, J.: On the Function of the Motor End-Plates in Skeletal Muscles. 1924 .....	1,00
4. BOAS, J. E. V.: Die verwandtschaftliche Stellung der Gattung <i>Lithodes</i> . (Med 4 Tavler). 1924 .....	2,35
5. BÁRDARSON, GUÐMUNDUR G.: A Stratigraphical Survey of the Pliocene Deposits at Tjörnes, in Northern Iceland. With two maps. 1925 .....	9,75
6. ANKER, JEAN: Die Vererbung der Haarfarbe beim Dachshunde nebst Bemerkungen über die Vererbung der Haarform. 1925 .....	2,25

#### 5. BIND (under Pressen):

1. RAUNKJÆR, C.: Eremitageslettens Tjørne. Isoreagentstudier. I. 1925 .....	2,50
2. PETERSEN, C. G. JOH.: Hvorledes Hvalerne bærer sig ad med at svømme. 1925 .....	0,50
3. BØRGESEN, F.: Marine Algæ from the Canary Islands, especially from Teneriffe and Gran Canaria. I. Chlorophyceæ. 1925 .....	7,35
4. KRABBE, KNUD H.: L'organe sous-commissural du cerveau chez les mammifères. Avec XVII planches. 1925 .....	5,70