
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

PIERRE CLAIRAMBAULT, ERNESTO CAPANNA, MARCELLE
CHANCONIE, GABRIELLE PINGANAUD

Typologie neuronique du complexe Strio-amygdaloide de *Protopterus dolloi* (Boulenger)

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 56 (1974), n.6, p.
1017–1021.*

Accademia Nazionale dei Lincei

http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1974_8_56_6_1017_0

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

Biologia. — *Typologie neuronique du complexe Strio-amygdaloïde de Protopterus dolloi (Boulenger)*. Nota di PIERRE CLAIRAMBAULT (*), ERNESTO CAPANNA (**), MARCELLE CHANCONIE (*) e GABRIELLE PINGANAUD (*), presentata (***) dal Socio A. STEFANELLI.

RIASSUNTO. — Servendosi del metodo di Golgi-Cox, gli Autori hanno esaminato la tipologia neuronale del complesso Strio-amygdaliano di *Protopterus dolloi*. L'insieme della parete latero-ventrale dell'emisfero telencefalico comprende tre distinte formazioni: lo striato dorsale, lo striato ventrale comprendente la superpositio ventralis e l'amigdala. I neuroni dello striato dorsale sono di tipo piriforme e multipolare, mentre lo striato ventrale possiede, oltre ai due tipi neuronali citati numerosi neuroni bipolari ed intermedi conferendo a questa struttura nervosa l'aspetto d'un centro di coordinazione tra septum e striato dorsale. L'amigdala, ove i neuroni sono per la più parte piriformi con dendriti spinosi, si presenta frammentata in numerosi ammassi grigi, connessi tra loro dai dendriti delle cellule piriformi; particolarmente interessante è il neuropilo amygdaliano interno.

Questi risultati sono stati confrontati con i dati sulla tipologia neuronale degli Anfibi anuri, ed hanno inoltre permesso di poter estendere ai Dipnoi la concezione di « nuclei chiusi » e « nuclei aperti » proposta di Mannen.

L'architecture du télencéphale des Dipneustes n'est encore connue que très sommairement. Bien que quelques travaux, longtemps considérés comme classique (Rudebeck, 1945 [1]; Nieuwenhuys et Hickey, 1965 [2]; Schnitzlein et Crosby, 1968 [3]), semblaient avoir définitivement établis l'interprétation des structures télencéphaliques, des recherches récentes, effectuées tant au niveau du télencéphale (Clairambault et Capanna, 1973 [4]), que du diencéphale (Clairambault, Flood et Ebbesson [5]), ou que du mésencéphale (Clairambault, Capanna, Chanconie et Pinganaud [6]), montrent la nécessité de reprendre totalement l'analyse de tout l'encéphale du Dipneuste *Protopterus*.

L'étude de la typologie neuronique vient tout naturellement compléter les recherches architecturales portant aussi bien sur les centres que sur les voies. C'est pourquoi, après avoir décrit les différents types de neurones du *septum* (Clairambault, Capanna, Chanconie et Pinganaud [7]), nous analysons ici le complexe amygdalo-strié de *Protopterus dolloi* après traitement des pièces par la méthode de Golgi-Cox. Les animaux proviennent de la région

(*) Equipe de Neuroembryologie, Université Paris VII.

(**) Istituto di Anatomia Comparata dell'Università di Roma.

(***) Nella seduta del 29 giugno 1974.

de Brazzaville (République du Congo); ils nous ont été aimablement fournis par le Docteur J. P. Grillot. Le cerveau a été coupé à 70 μ m d'épaisseur après inclusion dans la celloidine. Chaque coupe a été contre colorée par le crésyl-violet.

TOPOGRAPHIE DU COMPLEXE STRIO-AMYGDALOIDE

On peut diviser la paroi latéro-ventrale de l'hémisphère en:

un *striatum* dorsal, périventriculaire, de structure très homogène et qui s'étend sur toute la longueur de la paroi;

un *striatum* ventral, de structure hétérogène, qui apparaît antérieurement sous la forme d'un épaissement cellulaire situé à l'angle ventriculaire ventral et se prolonge vers l'arrière en formant la *superpositio ventralis* (Clairambault et Capanna, 1973 [4]);

une *amygdala* qui, au niveau du *foramen Monroi*, représente l'extrémité postérieure de la *superpositio ventralis*. Elle est fragmentée en petits amas cellulaires qui constituent un chapelet entourant un neuropile central.

LE STRIATUM DORSAL

Il est composé en majorité de neurones appartenant aux types piriformes et multipolaires. Les arbres dendritiques de ces neurones sont bien développés, et dirigés vers la périphérie perpendiculairement à la paroi ventriculaire. Une telle disposition existe chez les Anoures également (Capanna et Clairambault, 1970 [8]). Un cas intéressant est celui des neurones à dendrites récurrents (fig. 1). Ce type de neurone a déjà été décrit dans le neuropile amygdalien des Anoures (Capanna et Clairambault, 1970 [8]) ainsi que dans le *tegmentum* ventral des Anoures (Priot-Droy, en préparation). On peut donc supposer que ce type de neurone très particulier serait lié au système du cordon télencéphalique latéral. L'homogénéité histologique du *striatum* dorsal persiste sur toute l'étendue de la paroi hémisphérique (Pl. I, figg. 2, 3 et 4).

LE STRIATUM VENTRAL ET LA SUPERPOSITIO VENTRALIS

Dans la moitié antérieure de l'hémisphère (Pl. I, fig. 4), le *striatum* ventral est représenté par les nombreuses cellules périphériques situées au niveau de l'angle ventriculaire ventral. Les neurones de type multipolaire y sont rares; en revanche, on observe un grand nombre de neurones piriformes, bipolaires (Pl. II, fig. 8) et intermédiaires (Pl. I, figg. 5 et 6). Cette dernière catégorie de

neurones est particulièrement bien représentée; certains neurones intermédiaires présentent deux dendrites se dirigeant chacun dans une direction opposée, tandis que l'axone semble rester à l'intérieur du *striatum* lui-même (Pl. I, figg. 5 et 6). On peut alors penser que, par le moyen d'un tel type de neurone le *striatum* ventral reçoit des informations issues du *striatum* dorsal, d'une part, et du *septum*, d'autre part, informations qui sont, tout au moins dans un premier temps, centralisées dans le *striatum* ventral lui-même.

La *superpositio ventralis* est fragmentée en de nombreux petits amas cellulaires riches en neurones de type piriforme (Pl. II, fig. 7). Ces neurones envoient leur panache dendritique vers la périphérie, perpendiculairement à l'épendyme (Pl. II, fig. 7). Il est très rare, à ce niveau, d'observer des dendrites d'un amas cellulaire recouvrir les panaches de l'amas cellulaire adjacent. Un peut alors assimiler chaque amas cellulaire de la *superpositio ventralis* à un « noyau fermé » (Mannen, 1960 [9]). Cependant, il convient de préciser que ce « noyau fermé » est assez particulier dans la mesure où les panaches dendritiques sont polarisés en direction de la paroi externe

L'AMYGDALA

Dès les niveaux pré-foraminaux, l'ensemble de l'amygdale constitue un épais bourrelet qui longe le bord ventro-latéral de la paroi hémisphérique (Pl. II, figg. 8 et 9). Autour du neuropile central, les amas cellulaires amygdaliens sont riches en neurones de type piriforme (Pl. II, fig. 13). Les longs dendrites appartenant à ces neurones sont épineux ou plumeux et, en particulier dans l'amygdale antérieure, sont orientés vers la périphérie (Pl. III, fig. 14). En plus de cette dernière particularité, les panaches dendritiques issus d'un amas cellulaire recouvrent, ou atteignent, l'amas cellulaire adjacent. Ces deux caractères histologiques opposent nettement l'amygdale à la *superpositio ventralis*. Chaque amas cellulaire amygdalien peut être assimilé à un « noyau ouvert » (Mannen, 1960 [9]). (Pl. III, figg. 11 et 12).

Le neuropile amygdalien est très semblable à celui des Anoures (Capanna et Clairambault, 1970 [8]). Pourtant, on observe à l'intérieur du neuropile lui-même beaucoup moins de neurones de type intermédiaire que chez les Anoures.

COMPARAISON AVEC LES ANOURES

Il est possible de retrouver chez *Protopterus*, aussi bien dans le *septum* (Clairambault, Capanna, Chanconie et Pinganaud [7]) que dans le complexe amygdalo-strié, tous les types de neurones qui existent chez les Anoures (Capanna et Clairambault [10]). Il est particulièrement intéressant de souli-

gner que, dans les deux cas, le complexe amygdalo-strié collecte de très nombreuses et variées informations sensorielles. Chez les Anoures, une récente investigation stucturale et fonctionnelle l'a montré (Clairambault et Veselkin, 1973 [11]). Chez *Protopterus* nous ne pouvons encore que formuler des hypothèses, étaillées, il est vrai, par les observations histologiques. Cependant, nous tenons à bien préciser que le neuropile amygdalien du Protoptère nous semble nettement moins différencié.

NOYAU OUVERT ET NOYAU FERMÉ

Cette conception, conçue en analysant des structures mammaliennes par Mannen (1960 [9]), peut aussi être appliquée chez les Vertébrés inférieurs. Pour ce faire, il faut évidemment que l'ensemble des cellules nerveuses soit fragmenté en petits amas distincts les uns des autres. La structure anatomique de *Protopterus* est particulièrement propice, au niveau du complexe amygdalo strié, à l'illustration de la conception de Mannen chez les Vertébrés inférieurs.

La *superpositio ventralis* est fragmentée en petits amas cellulaires qui, d'une part, reçoivent des dendrites provenant du *septum* péri-épendymaire, et, d'autre part, envoient des panaches dendritiques en direction de la substance blanche périphérique. Celle-ci est occupée en grande partie par les fibres du cordon télencéphalique latéral. Une telle disposition laisse supposer que la *superpositio ventralis* pourrait jouer le rôle de relais entre le *septum* et le cordon latéral. Chaque amas cellulaire peut être considéré comme un relais bien individualisé, dans la mesure où il est assimilé à un noyau fermé.

Bien que anatomiquement très semblable, l'*amygdala* à certainement une fonction beaucoup moins stricte. D'une part, chaque amas cellulaire amygdalien représente un noyau ouvert; d'autre part, les neurones piriformes qui constituent la majeure partie de la population cellulaire présentent des dendrites épineux, donc aptent à recevoir un nombre important d'informations. Ainsi, l'*amygdala*, noyau caractéristique du télencéphale des Tétrapodes, est aussi présente chez les Dipneustes. Il est donc de plus en plus évident que le cerveau des Dipneustes est construit sur le même modèle que celui des Tétrapodes (Capanna et Clairambault, 1973 [12]).

BIBLIOGRAPHIE

- [1] B. RUDEBECK (1945) - « Acta Zool. » (Stockholm), 26, 10-156.
- [2] R. NIEUWENHUYNS et M. HICKEY (1965) - « J. F. Hirnf. », 7, 433-452.
- [3] H. N. SCHNITZLEIN et E. CROSBY (1967) - « J. f. Hirnf. », 9, 105-149.
- [4] P. CLAIRAMBAULT et E. CAPANNA (1973) - « Bollt. di Zool. », 40, 149-1717.
- [5] P. CLAIRAMBAULT, C. FLOOD et S. O. E. EBBESSON - « Brain Behav. Evol. », sous-
presse.

- [6] P. CLAIRAMBAULT, E. CAPANNA, M. CHANCONIE et G. PINGANAUD, « *Bollt. di Zool.* », sous-*presse*.
- [7] P. CLAIRAMBAULT, E. CAPANNA, M. CHANCONIE et G. PINGANAUD (1974) – « *Rend. Acc. Naz. Lincei* », ser. VIII, sous-*presse*.
- [8] E. CAPANNA e P. CLAIRAMBAULT (1970) – « *Rend. Acc. Naz. Lincei* », ser. VIII, 48, 377–382.
- [9] H. MANNEN (1960) – « *Arch. Ital. Biol.* », 98, 333–350.
- [10] E. CAPANNA et P. CLAIRAMBAULT (1974) – « *Acta Anat.* », sous-*presse*.
- [11] P. CLAIRAMBAULT et N. VESELKIN (1973) – « *Rev. Evol. Physiol. Biochem.* », 9, 487–494 (en Russe).
- [12] E. CAPANNA et P. CLAIRAMBAULT (1973) – « *Rend. Acc. Naz. Lincei* », sous-*presse*.

EXPLICATIONS DES PLANCHES I–III

PLANCHE I

Toutes les photographies correspondent à des coupes transversales; le côté dorsal en haut et le côté médian à gauche.

- Fig. 1. – Striatum dorsal. Petit neurone multipolaire (en haut) et neurone à dendrite récurrent (en bas). Grossissement: $\times 140$.
- Fig. 2. – Striatum dorsal. Neurones piriformes. Grossissement: $\times 140$.
- Fig. 3. – Striatum dorsal postérieur. Remarquer les arbres dendritiques, dirigés vers la paroi externe, au-dessus de la portion dorsale de la Superpositio ventralis (en bas de la figure). Grossissement: $\times 140$.
- Fig. 4. – Vue générale de l'ensemble du Striatum. St.: Striatum dorsal; Su.v.: Superpositio ventralis. Grossissement: $\times 30$.
- Fig. 5. – Superpositio ventralis. Neurones intermédiaire (n.i.) et piriforme (n.p.). Grossissement: $\times 140$.
- Fig. 6. – Agrandissement du neurone intermédiaire de la fig. 5; ax.: axone, Grossissement: $\times 350$.

PLANCHE II

Toutes les photographies correspondent à des coupes transversales. Le côté dorsal est à gauche et le côté médian en bas.

- Fig. 7. – Superpositio ventralis. Chaque petit amas cellulaire est composé de neurones piriformes dont les panaches dendritiques, dirigés vers le périphérie, ne se recouvrent pas. Exemples de « Noyaux fermés ».
- Fig. 8. – Striatum ventral. Neurones multipolaires, et neurone bipolaire (flèche) à la limite du Septum et du Striatum. Grossissement: $\times 140$.
- Fig. 9. – Amygdala antérieure. Noter les nombreux amas cellulaires composant cette formation et le neuropile interne (Np.). Co.a.: Commissura anterior. Grossissement: $\times 30$.
- Fig. 10. – Amygdala postérieure. Noter le lacis dendritique entre les amas cellulaires (flèche). Grossissement: $\times 30$.

PLANCHE III

Toutes les photographies correspondent à les coupes transversales. Le côté dorsal est à gauche et le côté médian est en bas.

Fig. 11-12. - Exemples de « Noyaux ouverts » amygdaliens. Noter que les arbres dendritiques (flèches) des neurones d'un Noyau se dirigent vers le Noyau adjacent. Grossissement: $\times 140$.

Fig. 13. - Exemple de neurone piriforme aux dendrites nombreux et épineux. Grossissement: $\times 140$.

Fig. 14. - Agrandissement du neurone précédent. Grossissement: $\times 350$.





