

**Développement  
des veines céphaliques  
de *Chamæleo  
bitaeniatus ellioti***

Par

Madame N. MAHÉ

(Laboratoire de Zoologie)

Les premiers travaux ayant pour objet l'étude du système veineux céphalique des vertébrés sont très anciens. BOJANUS en 1819, RATHKE en 1839 et CORTI en 1841 ont décrit les vaisseaux céphaliques de différents reptiles, en particulier ceux de la couleuvre.

Ces observations sont reprises par GROSSER et BREZINA en 1895 sur des stades jeunes de *Lacerta agilis* et *Tropidonotus*.

En 1907, BRUNER étudie le développement embryologique des veines céphaliques. Il distingue :

- une veine médiane dorsale
- une paire de veines latérales
- trois veines transversales reliant les précédentes.

En 1925, Van GELDEREN définit l'organisation comparée du système veineux céphalique chez les vertébrés en particulier chez quelques types de reptiles. Cette description d'ensemble laisse, chez ces derniers, des imprécisions dont certaines seront levées par des observations effectuées sur des embryons de *Chamaeleo bitaeniatus ellioti*, Caméléon originaire du Congo belge.

Les transformations du système veineux conduisent à distinguer six stades embryonnaires :

*Stade I* : L'embryon mesure environ 8 mm de l'extrémité antérieure de la tête à l'extrémité de la queue, le long du profil dorsal ; le cerveau est divisé en trois vésicules.

*Stade II* : L'embryon mesure environ 10 mm ; le cerveau est divisé en cinq vésicules ; les ébauches des membres sont à peine visibles.

*Stade III* : L'embryon mesure environ 12 mm ; les ébauches de membres nettement marquées se terminent par des moignons.

*Stade IV* : L'embryon mesure environ 15 mm ; les doigts apparaissent.

*Stade V* : L'embryon mesure 25 mm et présente déjà l'aspect d'un petit Caméléon.

*Stade VI* : L'embryon mesure 40 mm ; la vésicule vitelline a presque complètement disparu ; le corps est couvert d'écailles ; le crâne est déjà partiellement ossifié.

L'évolution des veines céphaliques chez ce Caméléon sera suivie sur des reconstructions longitudinales obtenues à partir de coupes transversales sériées.

### VEINES CEPHALIQUES MEDIANES (Vena capitis medialis)

Les veines céphaliques médianes constituent la première paire de veines crâniennes identifiables chez un embryon du stade I (Fig. I). Elles sont internes et ventrales par rapport aux racines des nerfs glosso-pharyngiens et vagues ; d'abord accolées au mésencéphale, elles acquièrent dès le stade II une position plus latérale et deviennent externes par rapport aux carotides. Chaque vaisseau débute un peu en avant du nerf V et se prolonge en arrière, postérieurement à la capsule otique, au niveau des nerfs IX et X. Il persiste jusqu'au stade III mais, déjà à ce stade, l'endothélium disparaît par endroits.

Dans la région du labyrinthe, au niveau du nerf acoustico-facial, on remarque, dès le stade II, la disparition de la veine céphalique médiane.

Après le stade III, elle persiste au niveau du nerf trijumeau et du nerf vague ; entre ces deux limites, elle est peu à peu remplacée par une veine céphalique latérale.

Ultérieurement, la partie glosso-pharyngienne de la veine céphalique médiane se résorbe elle aussi.

Au stade IV, la veine céphalique médiane ne persiste plus qu'au niveau du nerf trijumeau, la portion postérieure située près du nerf vague ayant disparu (Fig. IV).

### VEINES CEPHALIQUES LATERALES (Vena capitis lateralis)

Les veines céphaliques latérales sont des vaisseaux pairs latéro-dorsaux par rapport aux racines des nerfs crâniens. Elles se forment progressivement, dès le stade II, au niveau du nerf acoustique d'abord (Fig. II), puis contournent l'otocyste et deviennent vraiment latérales (Fig. III) par rapport aux ganglions cérébraux.

La veine céphalique latérale se forme par portions, alors que la veine céphalique médiane est encore présente. Le stade IV montre, au niveau de la capsule otique, la veine céphalique latérale et la veine céphalique médiane formant une veine mixte. Le développement de la première s'accompagne de la régression de la seconde ; pendant un stade fugace, les deux paires de veines céphaliques coexistent, proches l'une de l'autre.

Au stade IV, il ne reste plus qu'une faible portion de la veine céphalique médiane au niveau du nerf trijumeau, la portion située près du nerf vague ayant disparu.

A partir du stade V, les veines céphaliques latérales, qui sont des collectrices latérales, ne subissent plus de modifications : elles constituent les veines jugulaires internes (Stammvene de Van GELDEREN).

La veine jugulaire interne, extra-crânienne, débute par le sinus orbitaire, reçoit ensuite la veine post-hypophysaire en arrière de la fenêtre hypophysaire puis se poursuit à travers la fosse temporale. Elle traverse la cavité tympanique dorsalement par rapport à la columelle et enfin se poursuit parallèlement à la carotide dont elle n'est séparée que par les ganglions des nerfs crâniens.

Le sinus orbitaire prend naissance au stade IV mais ce n'est alors qu'une dilatation assez peu importante de la veine céphalique latérale.

Au stade V, cette petite veine s'élargit considérablement sous l'orbite et forme un vaste sinus qui émet, en direction de la voûte buccale, le sinus palatin.

A l'énorme développement des yeux correspond, au stade VI, une dilatation très importante du sinus orbitaire qui, alors, s'étend sur toute la face interne de l'œil. Les deux sinus, droit et gauche, ne sont séparés l'un de l'autre que par un mince septum interorbitaire.

Dans sa partie antérieure, le sinus orbitaire communique avec le sinus nasal beaucoup plus réduit. Celui-ci se prolonge en arrière par une veine sus-orbitaire latéro-dorsale qui s'élargit en un sinus pariétal, qui s'étend vers l'arrière jusqu'au niveau du cervelet (Fig. VI).

Le grand développement de ces sinus oculaires chez *Chamaeleo bitaeniatus* est certainement lié au grand développement des yeux chez ces reptiles.

#### VEINES CEREBRALES ANTERIEURES (Vena cerebialis anterior)

Les veines cérébrales antérieures sont déjà présentes chez les plus jeunes embryons étudiés. En effet, au stade I, en avant du nerf trijumeau, un rameau de la veine céphalique médiane se détache dorsalement : c'est l'ébauche de la future veine cérébrale antérieure qui, dès le stade II, atteint le sinus dorsal impair dans la région diencéphalique. Elle représente la première veine transversale apparue au cours du développement embryonnaire.

Au stade III, cette veine cérébrale antérieure se développe considérablement et forme un vaste sinus qui contourne l'œil et communique avec le sinus dorsal diencéphalique.

Dès le stade IV, la portion de la veine cérébrale antérieure qui formait une partie du sinus diencéphalique disparaît et au stade V, plus rien ne subsiste de la veine.

### VEINES CEREBRALES MEDIANES (Vena cerebialis media)

Elles apparaissent très tôt chez l'embryon : dès le stade II on remarque une digitation de la veine céphalique latérale entre le nerf trijumeau et le nerf facial (Fig. II) ; d'autre part, un diverticule du sinus dorsal mésencéphalique apparaît en même temps. Ce sont là les deux ébauches de la veine cérébrale médiane. Plus tard en effet, les deux amorces se rejoignent et forment un large vaisseau dont la partie la plus proche du nerf trijumeau va s'oblitérer au stade V, tandis que la portion dorsale devient la veine anastomotique postérieure qui rejoint le sinus dorsal dans sa portion rhombencéphalique.

### VEINES CEREBRALES POSTERIEURES (Vena cerebialis posterior)

Les deux veines cérébrales postérieures apparaissent en même temps que les veines cérébrales médianes dès le stade II. Chez ce jeune embryon, une veine transversale fait communiquer la veine céphalique médiane en arrière du nerf acoustique avec le sinus dorsal rhombencéphalique, du côté interne de l'otocyste.

Pour Van GELDEREN, la veine cérébrale postérieure des reptiles débouche dans la veine céphalique latérale au niveau du nerf vague. Chez *Chamaeleo bitaeniatus*, il semble que son débouché soit plus antérieur. Cependant, il s'agit bien de cette veine puisqu'il n'existe aucune autre veine plus postérieure chez les embryons du stade II.

Elle conserve une même position et une importance égale jusqu'au stade III où elle prend un aspect lacunaire avant de disparaître complètement.

Il est à noter que les vaisseaux en voie de formation ont aussi cet aspect lacunaire sans endothélium visible. Lors des premiers stades embryonnaires, les ébauches de vaisseaux sont représentées par des méats dans le mésenchyme. Après s'être écartées, certaines cellules mésenchymateuses semblent se différencier et s'organiser en une mince paroi, l'endothélium du futur vaisseau.

### VEINES ANASTOMOTIQUES ANTERIEURES (Vena anastomotica anterior)

Van GELDEREN n'a pas signalé de veines anastomotiques antérieures chez les reptiles et pour lui l'existence de ces vaisseaux est liée à l'absence d'une veine longitudinale dorsale complète dont elles assurent la fonction.

Au stade III, le jeune embryon de Caméléon présente une petite veine qui établit la communication entre la veine cérébrale antérieure et la veine cérébrale médiane ; très courte, elle est sensiblement parallèle à la veine céphalique latérale. C'est une veine transitoire qui ne se retrouve plus au stade IV. Elle correspond à une veine anastomotique antérieure mais débouche dans la veine cérébrale médiane au niveau où celle-ci s'unit au sinus dorsal métencéphalique.

Bien que Van GELDEREN n'ait pas cité cette communication avec le sinus dorsal, il semble tout de même que cette veine soit bien équivalente de la veine anastomotique antérieure des oiseaux, puisqu'elle présente chez le Caméléon des rapports anatomiques comparables.

#### **VEINES ANASTOMOTIQUES POSTERIEURES** (Vena anastomotica posterior)

Les veines anastomotiques postérieures ont pour origine la portion dorsale de la veine cérébrale médiane et sont intracrânielles. Elles passent du côté dorsal de la capsule otique et pénètrent dans le crâne en longeant la paroi postérieure du foramen du nerf trijumeau.

Au stade VI, ces veines ont régressé et il n'en reste plus que les portions dorsales en rapport avec le sinus dorsal et se dirigeant vers le cervelet.

#### **VEINE OCCIPITALES** (Vena occipitalis)

Les deux veines occipitales, absentes chez tous les Anamniotes, apparaissent très tardivement chez *Chamaeleo bitaeniatus*. C'est au stade V seulement qu'elles sont représentées par deux grosses veines, courtes, qui unissent le sinus dorsal métencéphalique aux veines jugulaires internes. Elles contournent le bulbe et sortent par le foramen magnum (Fig. V).

Elles semblent se substituer aux veines cérébrales postérieures disparues depuis le stade IV ; elles persistent seules chez l'adulte où elles établissent la communication entre le sinus dorsal et la veine jugulaire.

#### **VEINE LONGITUDINALE DORSALE** (Vena dorsalis longitudinalis)

Dans les stades jeunes, son tracé est mal défini : elle se constitue plus souvent par un système de lacunes creusées dans le mésenchyme, plutôt que comme une veine à paroi limitée par un endothélium. Elle prend naissance d'abord dans la région du proencéphale et ce n'est qu'au

stade II qu'elle s'étend. La veine longitudinale atteint alors le proencéphale et la face interne de l'œil dans sa partie diencéphalique. Elle reste impaire et reçoit la veine cérébrale antérieure. A partir de la région postérieure du diencéphale, elle se divise en deux rameaux symétriques par rapport au plan sagittal et irrigue l'épiphyse.

La partie mésencéphalique est bien développée et prend même l'aspect d'un sinus. Dans sa partie métencéphalique, elle donne naissance à la veine cérébrale médiane et dans sa partie rhombencéphalique à la veine cérébrale postérieure.

C'est au stade III que la veine longitudinale dorsale prend sa pleine extension. Elle se développe peu dans la région du télencéphale, mais un vaste sinus mésencéphalique s'étend entre la veine longitudinale et la veine cérébrale antérieure. De même, un large sinus dorsal recouvre le métencéphale.

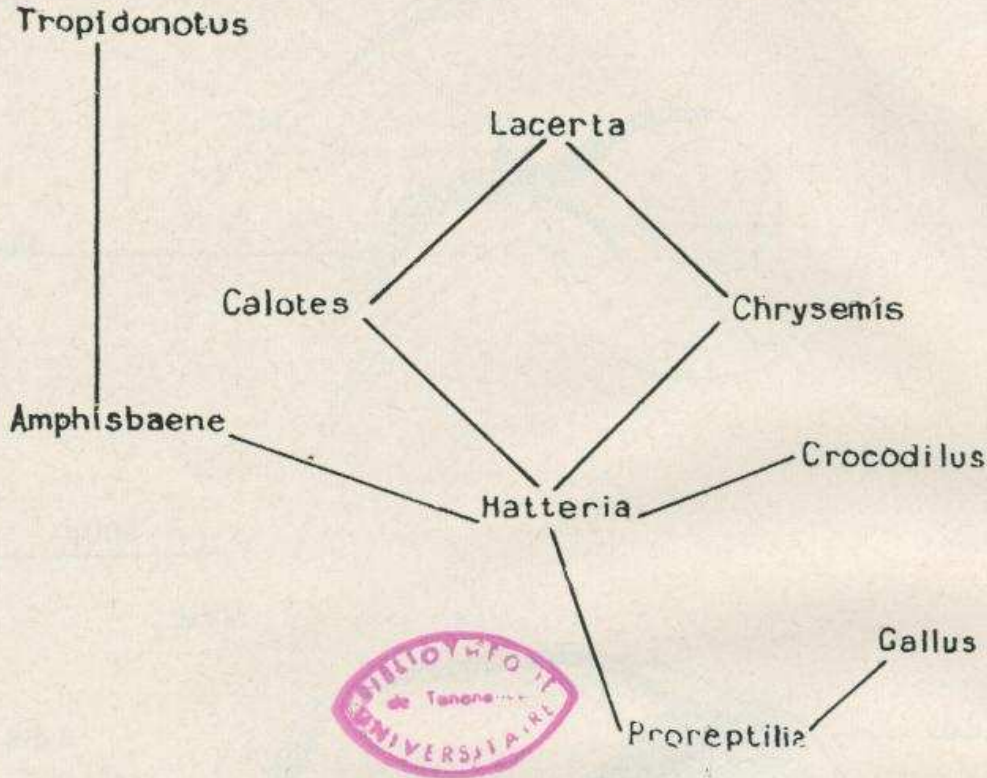
Au stade IV, la veine longitudinale dorsale ne se modifie guère : le sinus dorsal diencéphalique persiste ; il se prolonge vers l'arrière par un vaisseau impair passant entre les lobes optiques, et s'élargit ensuite au niveau du métencéphale. Il se termine par deux veines, dorso-latérales, par rapport au bulbe.

Au stade VI, la veine longitudinale dorsale a atteint son tracé intracrânien définitif : dans la région antérieure, elle se réduit à une veine interhémisphérique, puis se ramifie pour irriguer l'épiphyse et se prolonge par un vaisseau impair qui reçoit les veines anastomotiques postérieures et enfin les veines occipitales ; ces veines transversales remplacent les sinus dorsaux initiaux.

#### DISCUSSION :

Van GELDEREN, en se fondant sur l'ontogénie du système veineux de certains vertébrés (Fig. VII), en déduit une phylogénie, en particulier pour les Sauropsidés. La persistance des veines cérébrales antérieures au cours du développement embryonnaire serait un caractère primitif. Les oiseaux, chez qui ces veines persistent à l'état adulte, seraient donc moins évolués que certains reptiles. Cependant, d'autres caractères marqueraient un degré d'évolution avancée, par exemple la présence de veines cérébrales postérieures et de veines occipitales qui se rencontrent chez les Oiseaux, les Crocodiliens, les Ophidiens et beaucoup de Sauriens. D'autre part, Van GELDEREN considère que les Oiseaux et les Crocodiliens sont voisins par de nombreux caractères : veines cérébrales postérieures et veines cérébrales médianes transitoires, persistance des veines anastomotiques postérieures ; cependant, se fondant sur la

présence des veines anastomotiques antérieures, l'auteur conclut que les oiseaux sont plus évolués que les reptiles et est amené à faire dériver les reptiles et les oiseaux d'un hypothétique ancêtre commun qu'il nomme « Proreptilia », possédant des veines cérébrales antérieures.



Certaines dispositions anatomiques du système veineux du Caméléon semblent très primitives comme la persistance des veines céphaliques médianes près du trijumeau et l'absence de veines cérébrales médianes secondaires (Fig. VIII). En adoptant les critères de Van GELDEREN, ces deux caractères feraient placer *Chamaeleo bitaeniatus* dans les reptiles primitifs du type Hatteria.

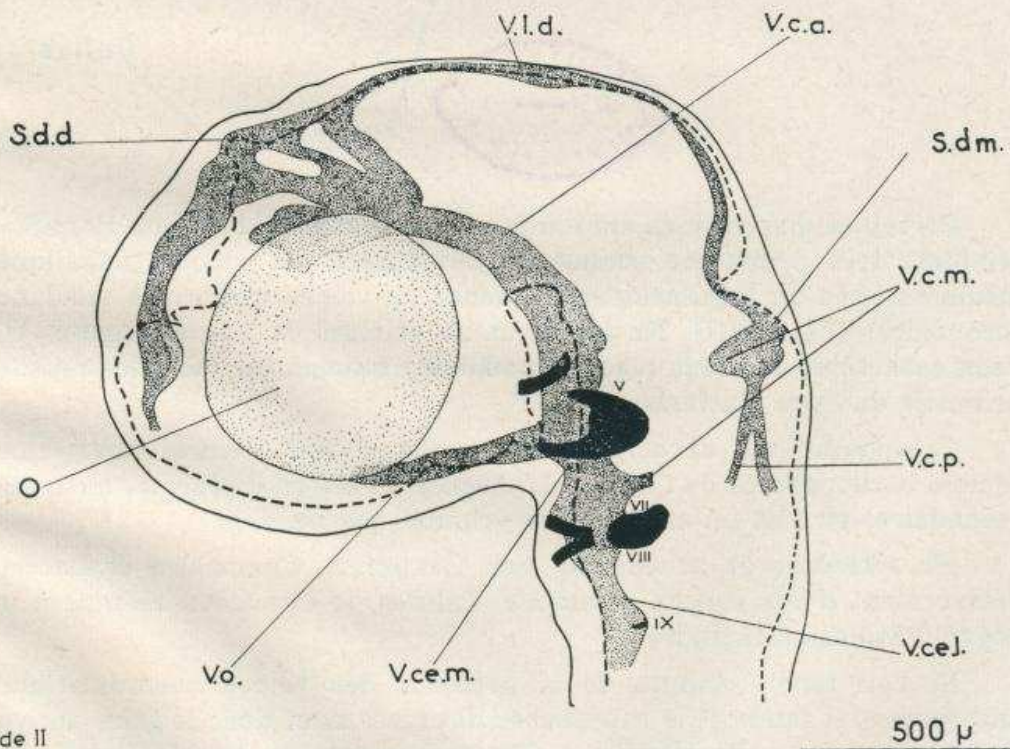
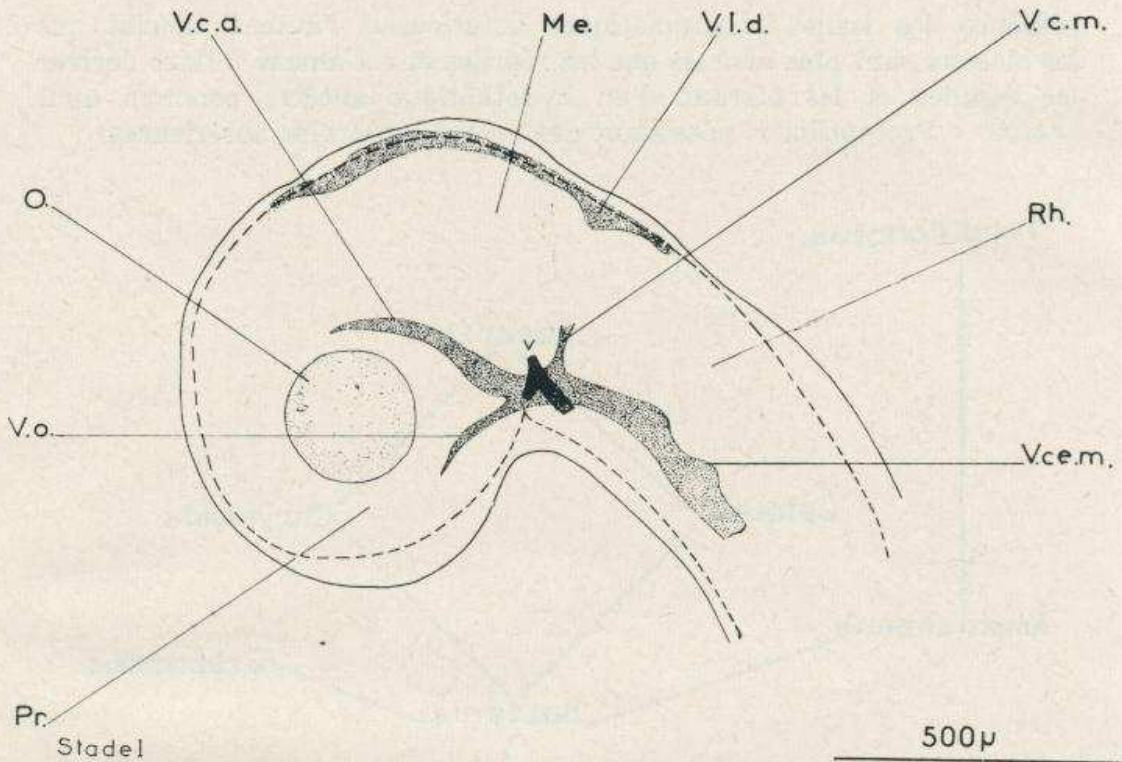
Cependant, un développement analogue des veines céphaliques semble le rapprocher de Calotes. L'absence de veines cérébrales médianes secondaires en fait un animal plus primitif que Lacerta.

En référence au schéma de Van GELDEREN, *Chamaeleo* et Lacerta dériveraient d'une souche commune, Calotes, le Caméléon restant à un degré d'évolution moindre.

Si l'on tenait compte de la présence des veines anastomotiques antérieures, il faudrait le rapprocher des oiseaux et donc le faire dériver directement de « Proreptilia ». Ce seul caractère semble insuffisant pour adopter une telle classification.

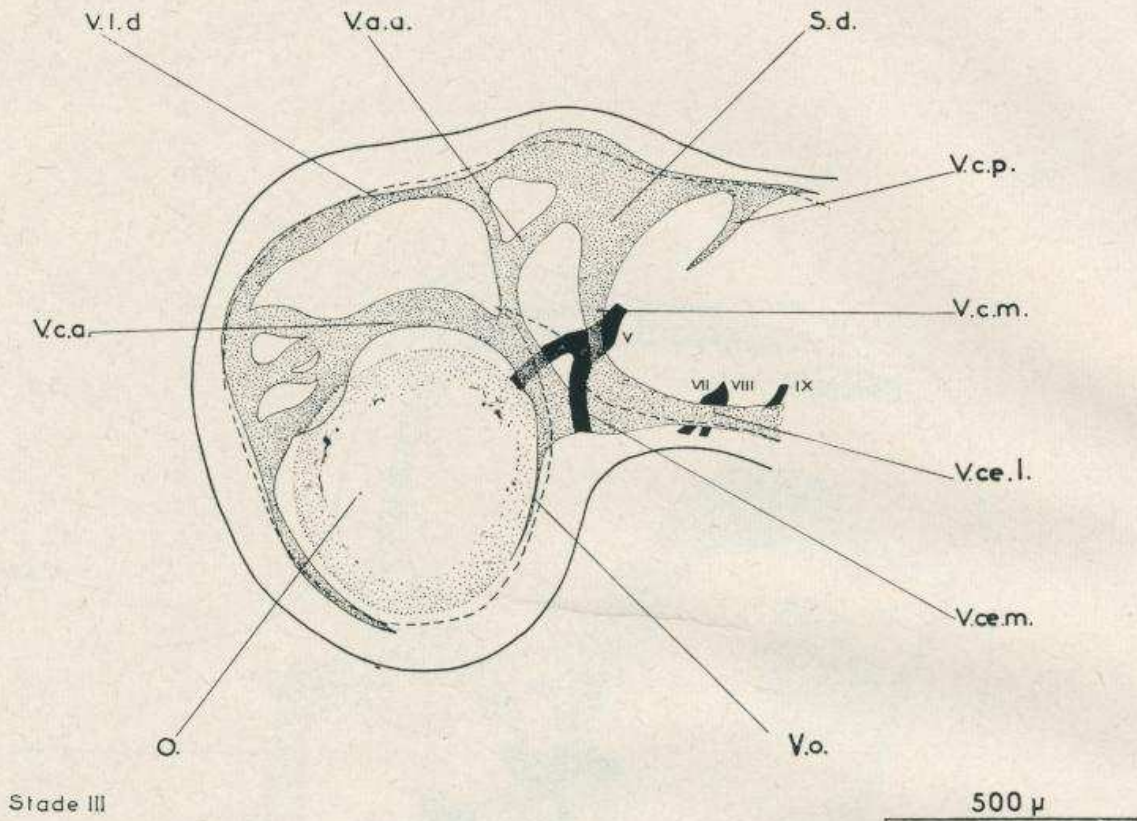
L'ontogénie des veines céphaliques du Caméléon confirme l'origine commune des lézards et des Caméléons.



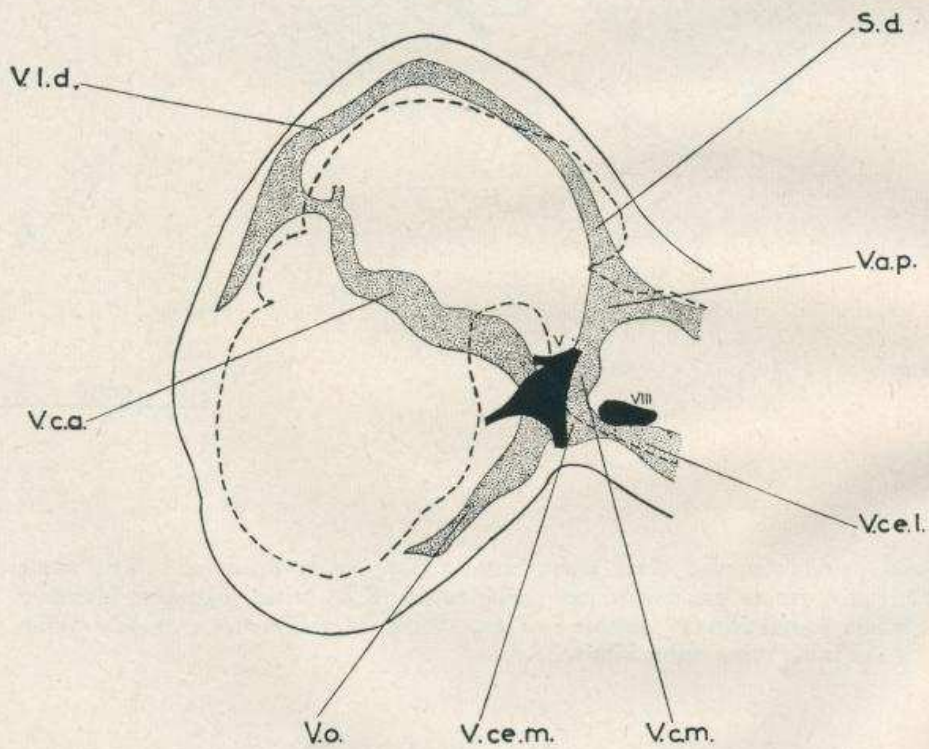


Stade II

Fig. I et II. — *Me.*, mésencéphale ; *O.*, œil ; *Pr.*, proencéphale ; *Rh.*, rhombencéphale ; *S.d.d.*, sinus dorsal diencéphalique ; *S.d.m.*, sinus dorsal mésencéphalique ; *V. cc.l.*, veine cérébrale latérale ; *V.c.e.m.*, veine céphalique médiane ; *V.c.a.*, veine cérébrale antérieure ; *V.c.m.*, veine cérébrale médiane ; *V.c.p.*, veine cérébrale postérieure ; *V.l.d.*, veine longitudinale dorsale ; *V.o.*, veine sous-orbitaire.



Stade III



Stade IV

Fig. III et IV. — *O.*, œil ; *S.d.*, sinus dorsal ; *V.a.a.*, veine anastomotique antérieure ; *V.a.p.*, veine anastomotique postérieure ; *V.c.e.l.*, veine céphalique latérale ; *V.c.m.*, veine céphalique médiane ; *V.c.a.*, veine cérébrale antérieure ; *V.c.m.*, veine cérébrale médiane ; *V.c.p.*, veine cérébrale postérieure ; *V.l.d.*, veine longitudinale dorsale ; *V.o.*, veine sous-orbitaire.

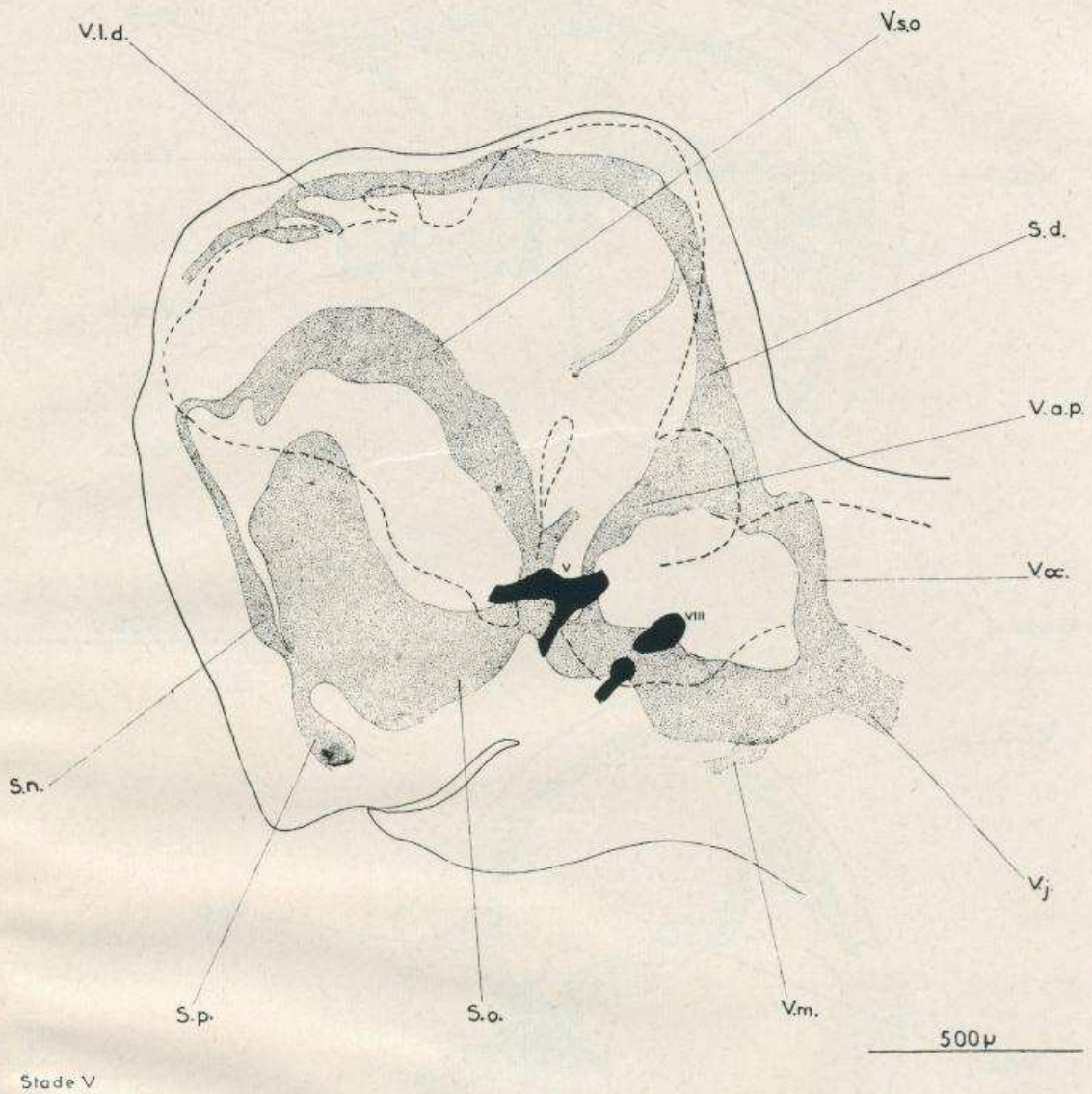


Fig. V. — *S.d.*, sinus dorsal ; *S.n.*, sinus nasal ; *S.o.*, sinus orbitaire ; *S.p.*, sinus palatin ; *V.a.p.*, veine anastomotique postérieure ; *V.j.*, veine jugulaire interne ; *V.l.d.*, veine longitudinale dorsale ; *V.m.*, veine mandibulaire ; *V.oc.*, veine occipitale ; *V.s.o.*, veine sus-orbitaire.

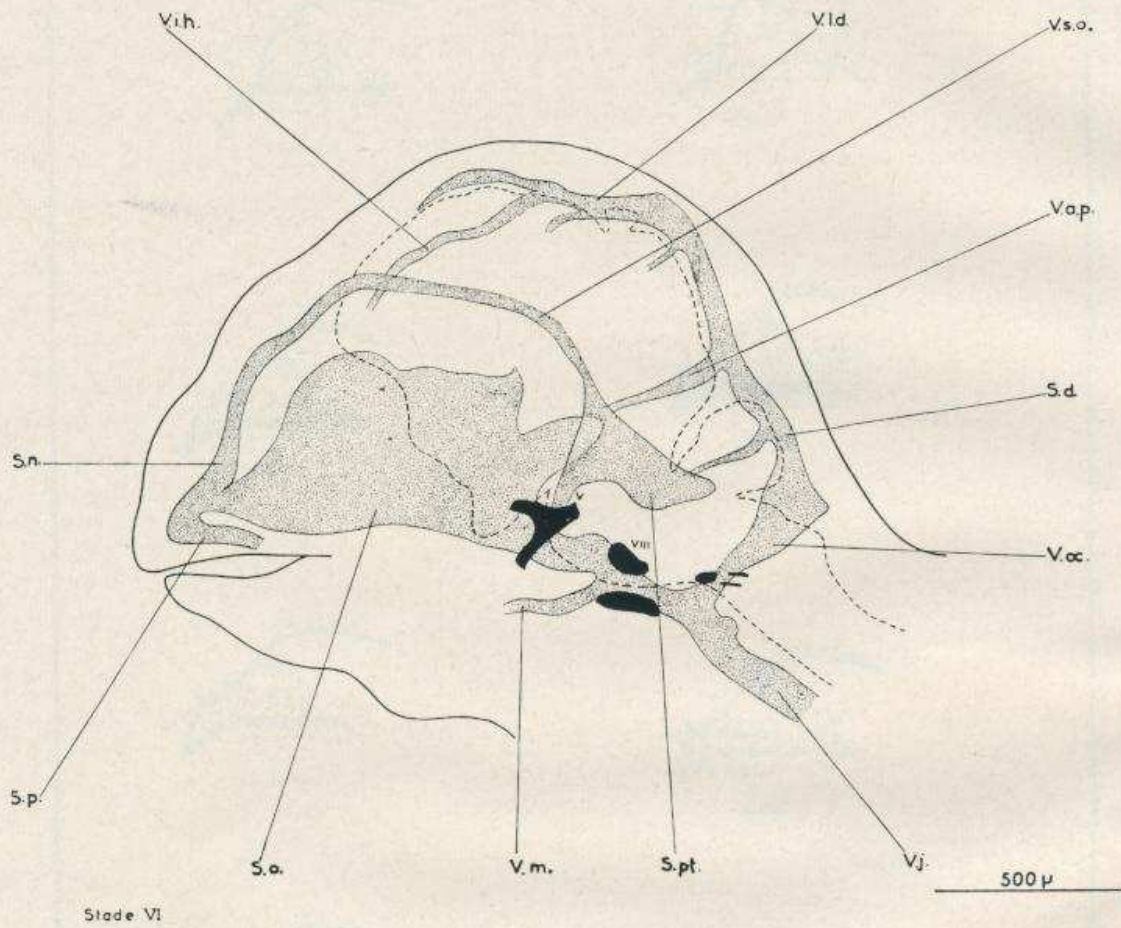
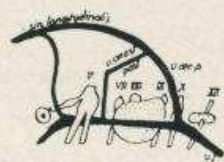
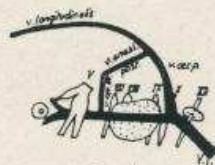


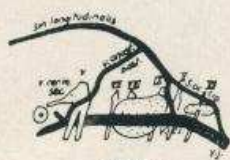
Fig. VI. — *S.d.*, sinus dorsal ; *S.n.*, sinus nasal ; *S.o.*, sinus orbitaire ; *S.p.*, sinus palatin ; *S.pt.*, sinus pariétal ; *V.a.p.*, veine anastomotique postérieure ; *V.i.h.*, veine interhémisphérique ; *V.j.*, veine jugulaire interne ; *V.l.d.*, veine longitudinale dorsale ; *V.m.*, veine mandibulaire ; *V.oc.*, veine occipitale ; *V.s.o.*, veine sus-orbitaire.



Prorephila.



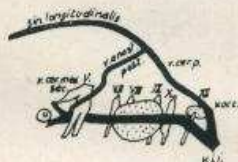
Sprenodon.



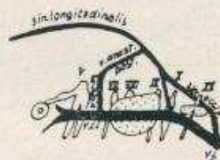
Chrysemys.



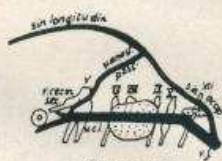
Calotes.



Lacerta.



Amphisbaena.



Tropidonotus.



Crocodilus.

Fig. VII Anatomie du système veineux céphaliques des Reptiles  
(d'après C. van Gelderen)

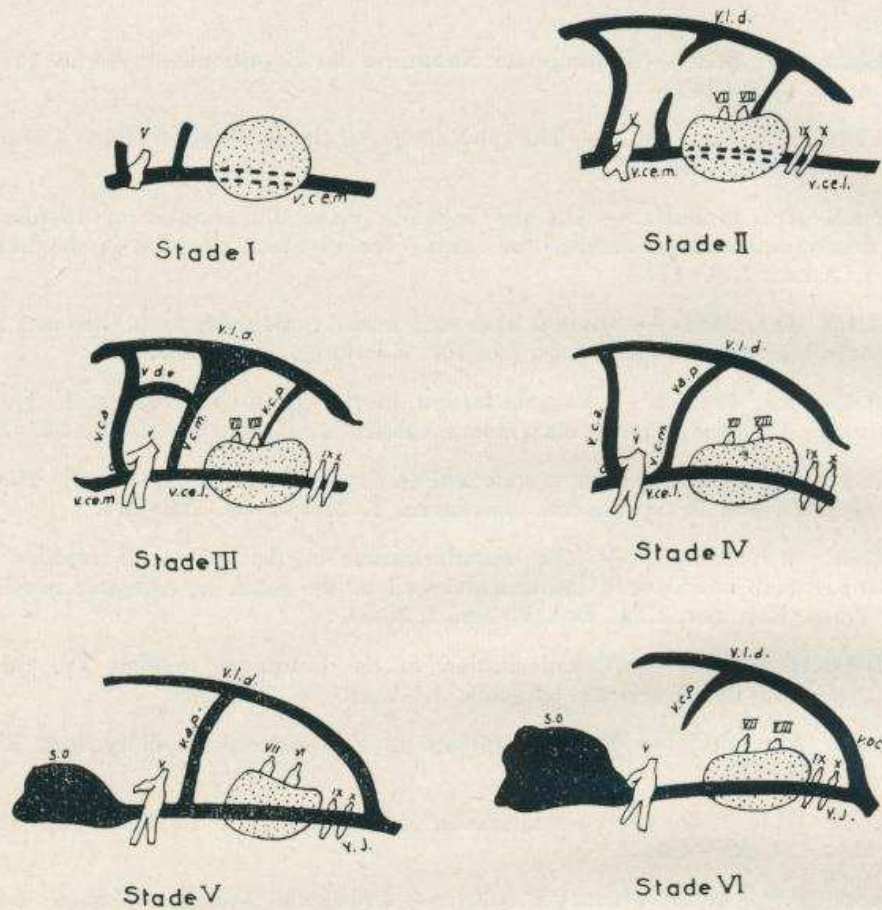


Fig.VIII Schéma du développement des veines céphaliques  
chez *Chamaeleo bitaeniatus ellioti*.

■ otocyste

S.o., sinus orbitaire ; v.a.a., veine anastomique antérieure ; v.a.p., veine anastomique postérieure ; v.c.e.m., veine céphalique médiane ; v.c.e.l., veine céphalique latérale ; v.c.a., veine cérébrale antérieure ; v.c.m., veine cérébrale médiane ; v.c.p., veine cérébrale postérieure ; v.j., veine jugulaire ; v.oc., veine occipitale ; v.l.d., veine longitudinale dorsale.

## BIBLIOGRAPHIE

- BATELLI (A.), 1879. — Beiträge zur Kenntniss der Reptilienhaut. Archiv für mikrosk. Anat. 17, 1-346.
- BENEDICT (F.G.), 1932. — The physiology of large reptiles. Pub. Carnegie Inst. Washington, 425, 1-539.
- BRUNER (H.L.), 1907. — On the cephalic veins and sinuses of reptiles, with a description of a mechanism for raising venous blood pressure in the head. Amer. J. Anat., 7, 1-117.
- CARTIER (O.), 1874. — Studien über den feineren Bau der Haut bei den Reptilien. Arbeiten aus dem zööl-zoöt. Institut Würzburg, 1, 83-239.
- CRAIGIE (E.), 1941 *a.* — Vascularization in the brains of reptiles. I. The painted turtle, *Chrysemys picta marginata*, Agassiz. J. Comp. Neur., 74, 247-264.
- CRAIGIE (E.), 1941 *b.* — The vascularization in the brains of reptiles. II. The cerebral capillary bed in *Sphenodon punctatum*. J. Morph. 69, 263-277.
- CRAIGIE (E.), 1941 *c.* — The vascularization in the brains of reptiles. III. The superficial arteries and the vascular bed of the brain in *Alligator mississippiensis*. Trans. Roy. Soc. Can., Sec. V, Ser. 3, 35-50.
- CRAIGIE (E.), 1942. — Vascularization in the brains of reptiles. IV. Quantitative studies in the American alligator. J. Anat., 76, 347-355.
- CRAIGIE (E.), 1945. — The architecture of the cerebral capillary bed. Biol. Rev., 20, 133-146.
- CRAIGIE (E.), 1949. — Vascularization du cerveau des Reptiles. An. Inst. Biol. Mex., 20, 427-439.
- GRASSE (P.P.) et DEVILLERS (Ch.) — Précis de Zoologie. Masson & C<sup>ie</sup>, Ed. Paris. II. 314-315.
- GROSSER und BREZINA, 1895. — Ueber die Entwicklung der Venen des Kopfes und Halses der Reptilien. Morph. Jahrb., Bd. XXIII, 311-448.
- GURKOVA (I.A.), 1965. — Les veines cutanées céphaliques chez certains Amphibiens et Reptiles. Arkh. Anat. Embriol. S.S.S.R., 49, 10, 48-53.
- HEATH (J.E.), 1964. — Head-body temperature differences in horned lizards. Physiol. zööl., 37, 273-279.
- HEATH (J.E.), 1966. — Venous shunts in the cephalic sinuses of horned lizards. Physiol. zööl., 39, 30-35.
- SCHOBL, 1878. — Ueber eine eigenthümliche Schleifenbildung der Blutgefässe im Gehirn und Rückenmark der Saurier. Arch. mikr. Anat., 15, 60-64.
- STERZI (G.), 1904. — Die Blutgefässe des Rückenmarks. Anat. Hefte, 74, 1-364.
- VAN GELDEREN, 1925. — Die Morphologie der Sinus duroematis. Zeitschr. f. ges. Anat. 75, 525-596.