

Le développement embryonnaire des Amphibiens

L'ensemble des photos de ce dossier est issu du site : <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/>

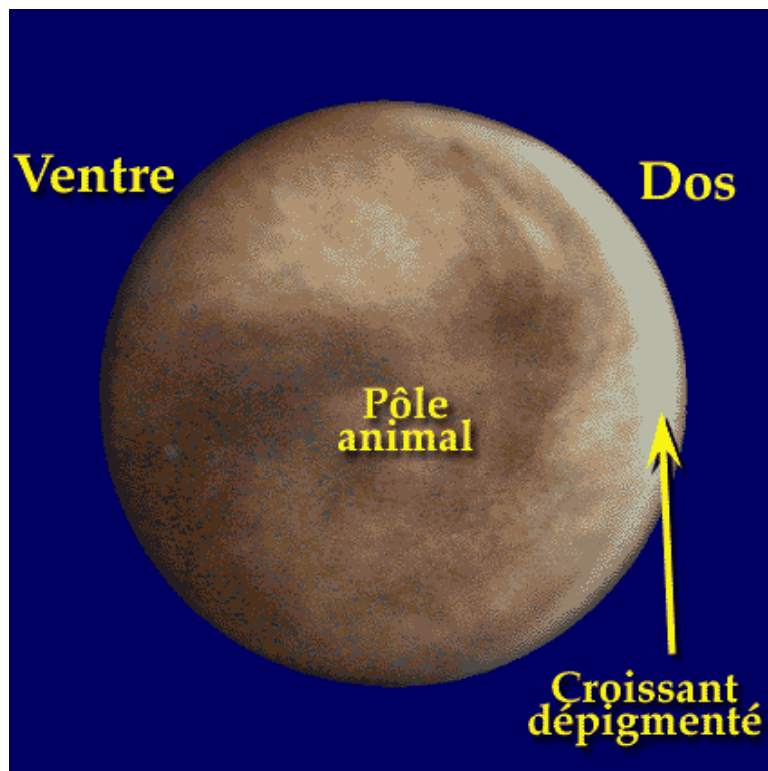


Accouplement de Xénope

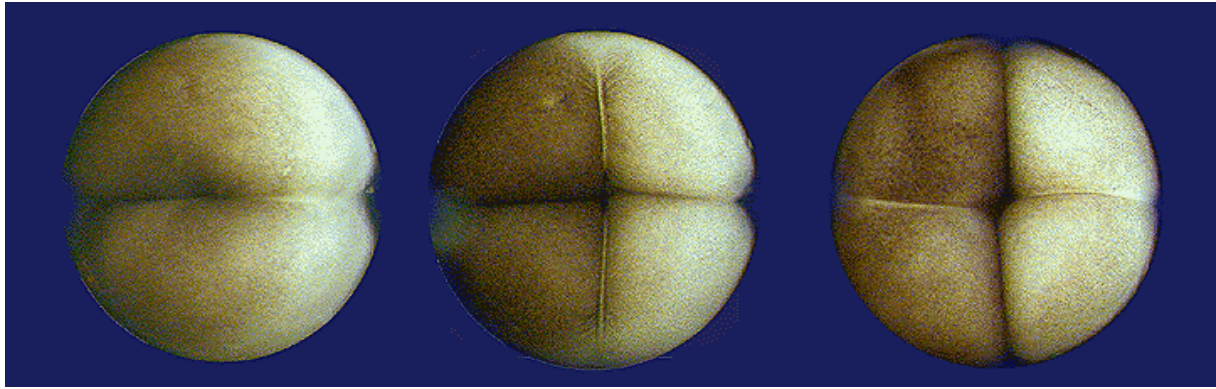


Un têtard

L'œuf issu de la fécondation

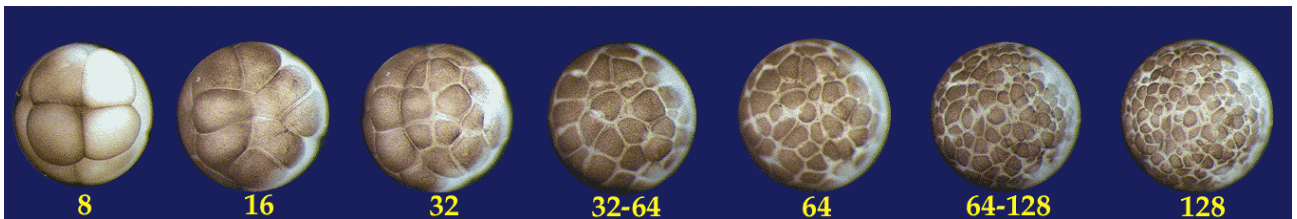
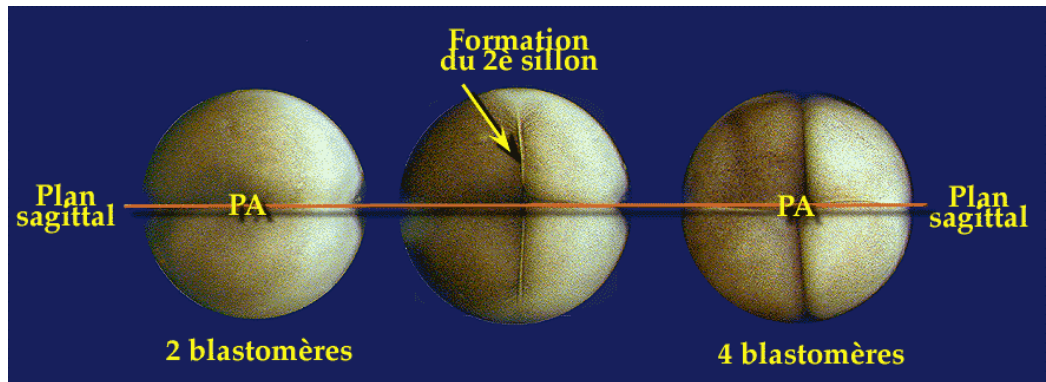


Oeuf de Xénope symétrisé, une heure après la fécondation.
On distingue nettement la face dorsale claire à droite de l'image.

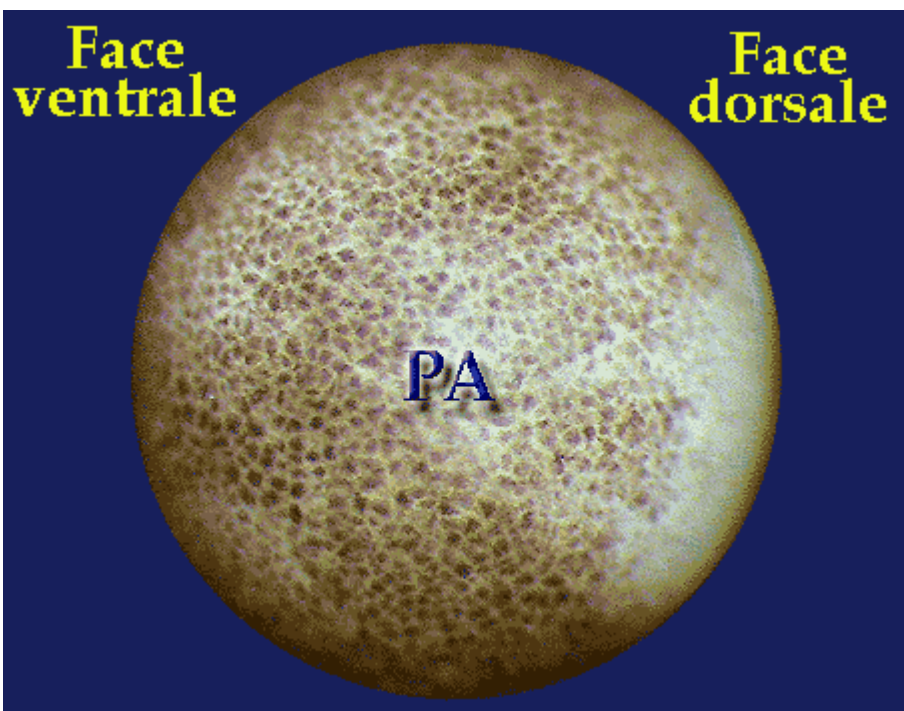


Du stade 2 cellules au stade 4 cellules.

Chez ces embryons, la polarisation dorso-ventrale reste nettement visible grâce à la différence de pigmentation. Le premier plan de clivage passe par le plan médian et partage l'oeuf en deux cellules identiques eu égard à la pigmentation. Au stade 4 cellules, on distingue nettement les deux blastomères dorsaux de couleur claire, ainsi que les deux blastomères ventraux plus sombres.



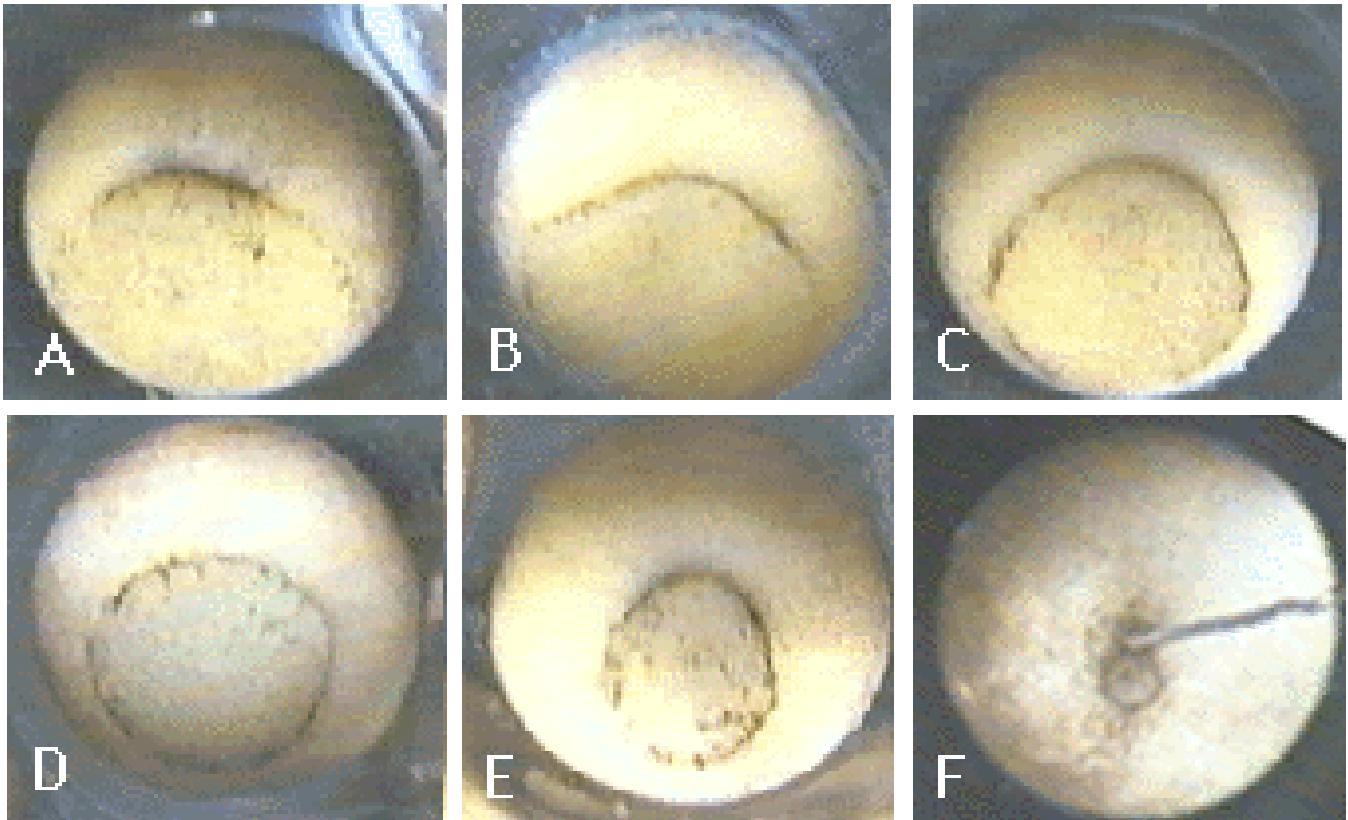
Du stade 8 à 128 cellules, l'embryon prend la forme d'une petite mûre. C'est le stade morula. La différence de pigmentation dorso-ventrale est toujours perceptible.



Stade blastula de xénope, vu de l'hémisphère animal.

Le pavement cellulaire apparaît bien à l'observation grâce à la rétraction du pigment vers le centre de chaque cellule. On remarque également la conservation de la polarité dorso-ventrale. La région claire à droite de l'image marque la face dorsale. A l'opposé, la région sombre correspond à la face ventrale.

La gastrulation

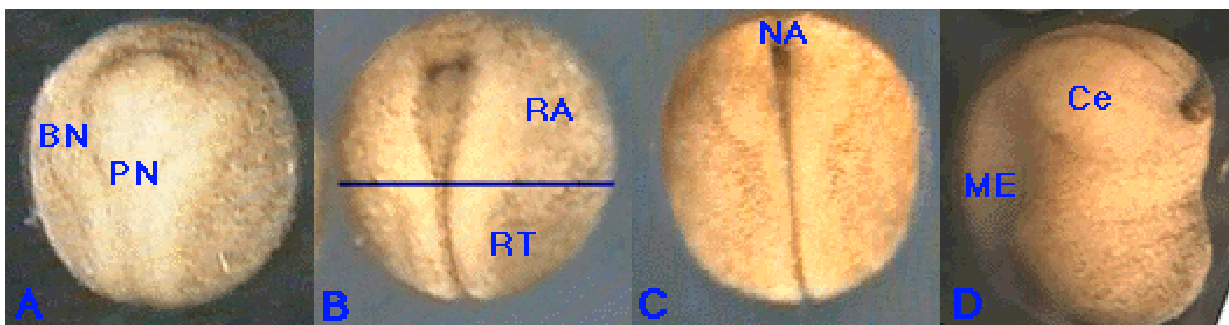


Quelques stades de la gastrulation vus par l'hémisphère végétatif.

- A. stade « encoche blastoporale ».
 B. stade « anse de panier ».
 C. Stade « fer à cheval ».

- D. « bouchon vitellin » stade jeune.
 E. stade « bouchon vitellin » âgé.
 F. stade « bouchon vitellin » final.

La neurulation



Quelques stades de la neurulation in vivo en vue dorsale (A,B,C) et latérale (D).

Soulèvement (A), rapprochement (B), affrontement et soudure des bourrelets neuraux (C,D).

BN : bourrelets neuraux, Ce : cerveau, ME : moëlle épinière, NA : neuropore antérieur, PN : plaque neurale, RA : région antérieure, RT: région troncale

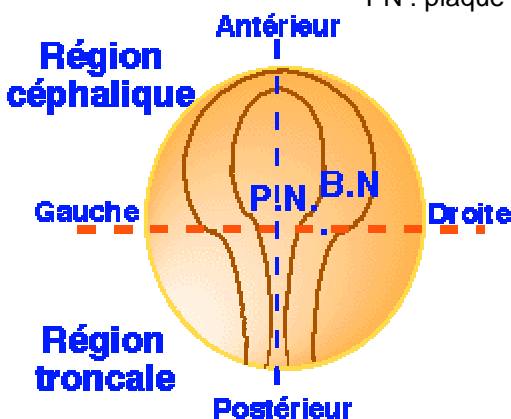
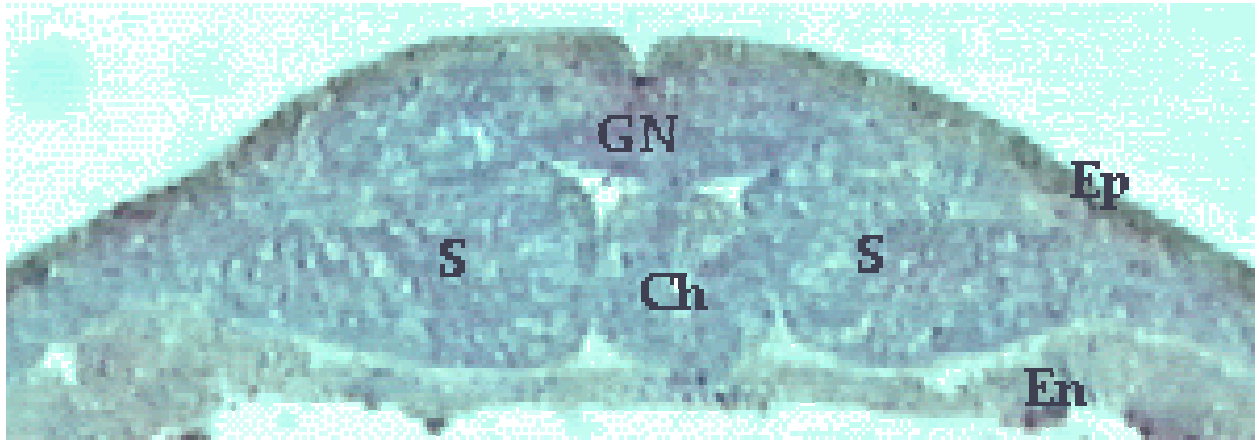
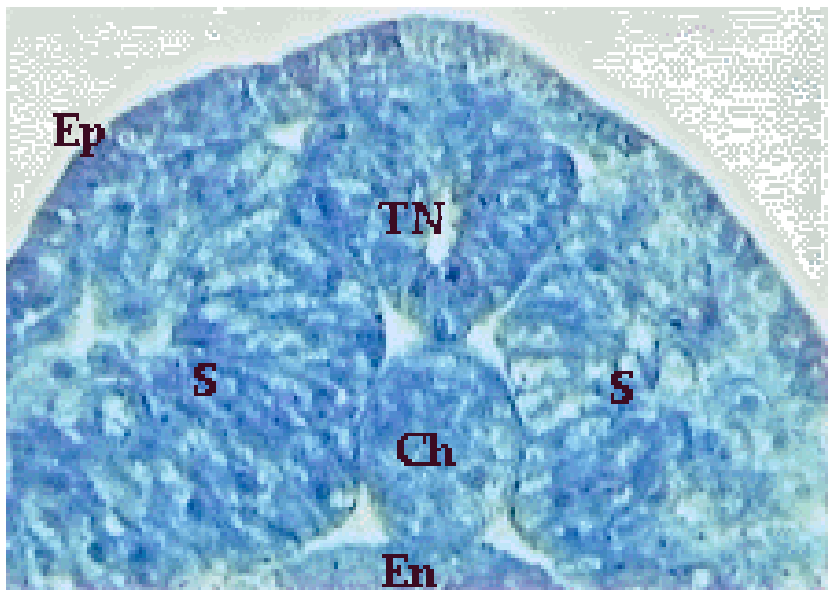


Schéma d'interprétation (croquis de gauche) d'une neurula moyenne (photo de droite).

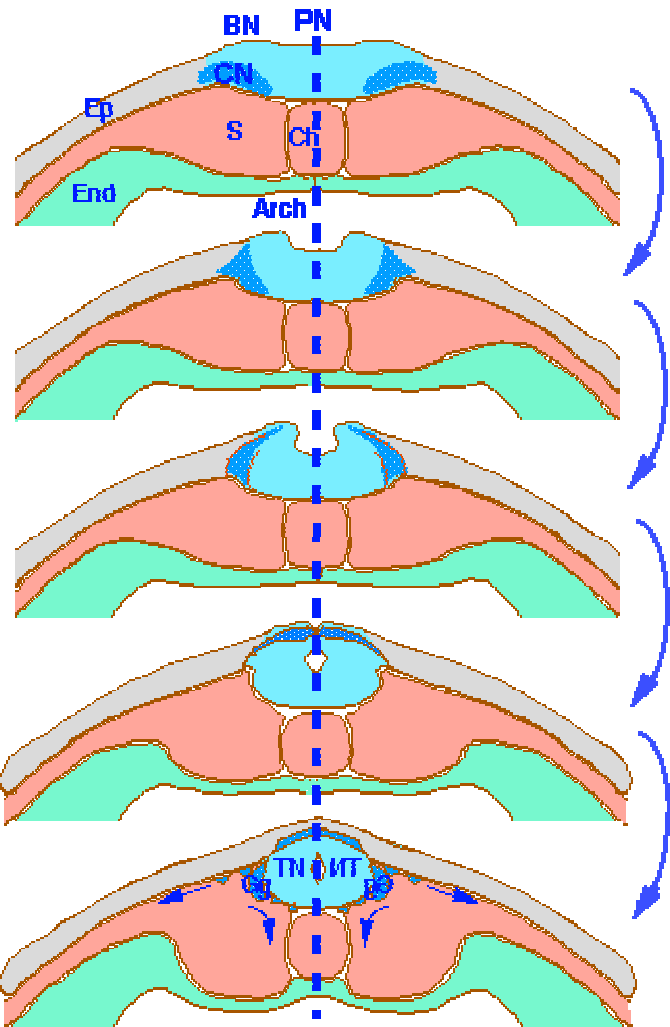
L'axe antéropostérieur est matérialisé par un tireté bleu au niveau du plan médian ou sagittal. L'embryon, observé par sa face dorsale, présente une symétrie gauche/droite. La morphologie en raquette de la plaque neurale permet de distinguer une région antérieure et une région troncale.



Coupe histologique transversale en cours de neurulation,
 au moment où la plaque neurale affecte la forme d'une gouttière (GN) (stade gouttière neurale).
 Ch : chorde, En : endoderme, Ep : épiderme, s : somites.



← Coupe histologique transversale
 une fois la neurulation achevée,
 montrant le tube neural (TN).



**Schémas interprétatifs des mouvements du
 neurectoderme au cours de la neurulation
 sur des CT d'embryons du stade de la plaque neurale
 (PN)(1) à la formation du tube neural (TN) (5).**

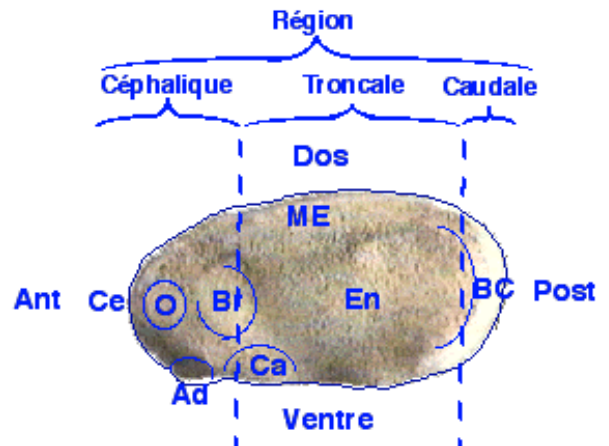
- Epaississement du neurectoderme par rapport à l'épiderme limitant (1),
- Soulèvement des bourrelets neuraux (BN) (1,2),
- Rapprochement des bourrelets neuraux vers le plan médian (en tireté bleu) (3),
- Affrontement puis soudure des bourrelets neuraux (4), dont l'aboutissement est la formation du tube neural qui se sépare de l'épiderme (Ep).

On remarque que l'épiderme dorsal accompagne le neurectoderme dans un mouvement de recouvrement du tube neural.

Le neurectoderme est composé de deux populations de cellules à vocation différente. En bleu clair, sont représentés les tissus à l'origine du tube neural sensu stricto. A la limite du neurectoderme et de l'épiderme, en bleu tramé, sont représentées les cellules de la crête neurale qui s'individualisent au moment de la soudure des bourrelets neuraux. Entre autres dérivés, elles sont à l'origine des ganglions rachidiens (Gg) qui se localisent à proximité du tube neural.

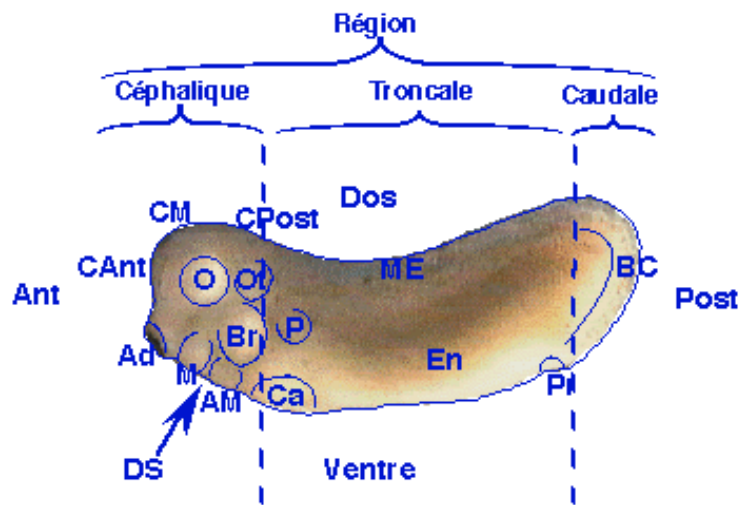
Arch : Cavité de l'archentéron, Ch : chorde, End : endoderme, S : somites.

Bourgeon caudal



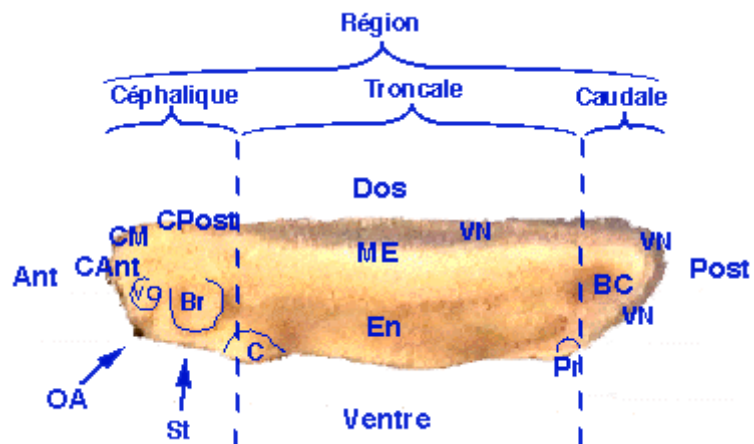
Stade bourgeon caudal jeune

Ad : glande adhésive, Ant : région antérieure, Br : bourgeon branchial, BC : bourgeon caudal, Ca : ébauche cardiaque, Ce : cerveau, En : endoderme, ME : moëlle épinière, O : bourgeon oculaire, Post : région postérieure.



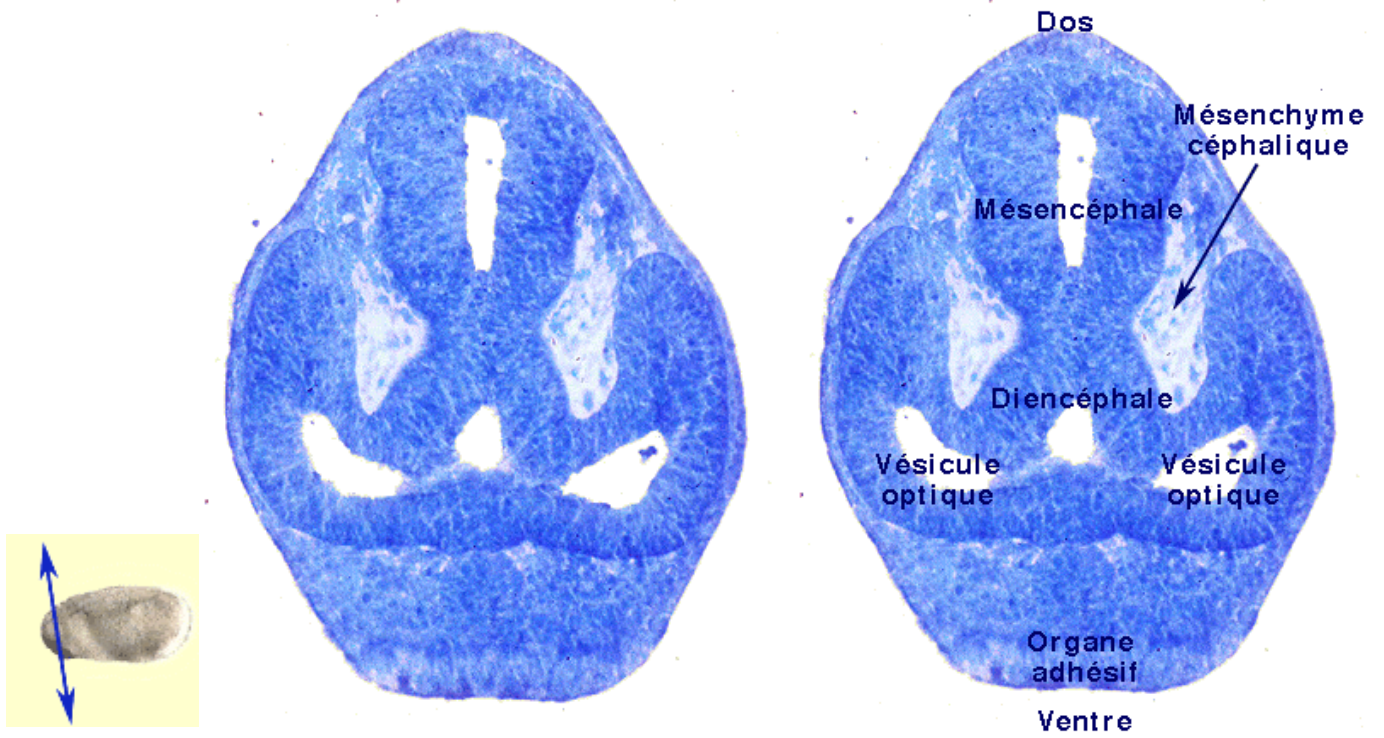
Stade bourgeon caudal moyen

Ad : glande adhésive, AM : ébauche de l'arc mandibulaire, Ant : région antérieure, BC : bourgeon caudal, Br : bourgeon branchial, Ca : ébauche cardiaque, Cant : cerveau antérieur, CM : courbure mésencéphalique, Cpost : cerveau postérieur, DS : dépression stomodéale, En : endoderme, M : ébauche maxillaire, ME : moëlle épinière, O : ébauche oculaire, Ot : ébauche otique, P : emplacement du pronéphros, Post : région postérieure, Pr : proctodeum.

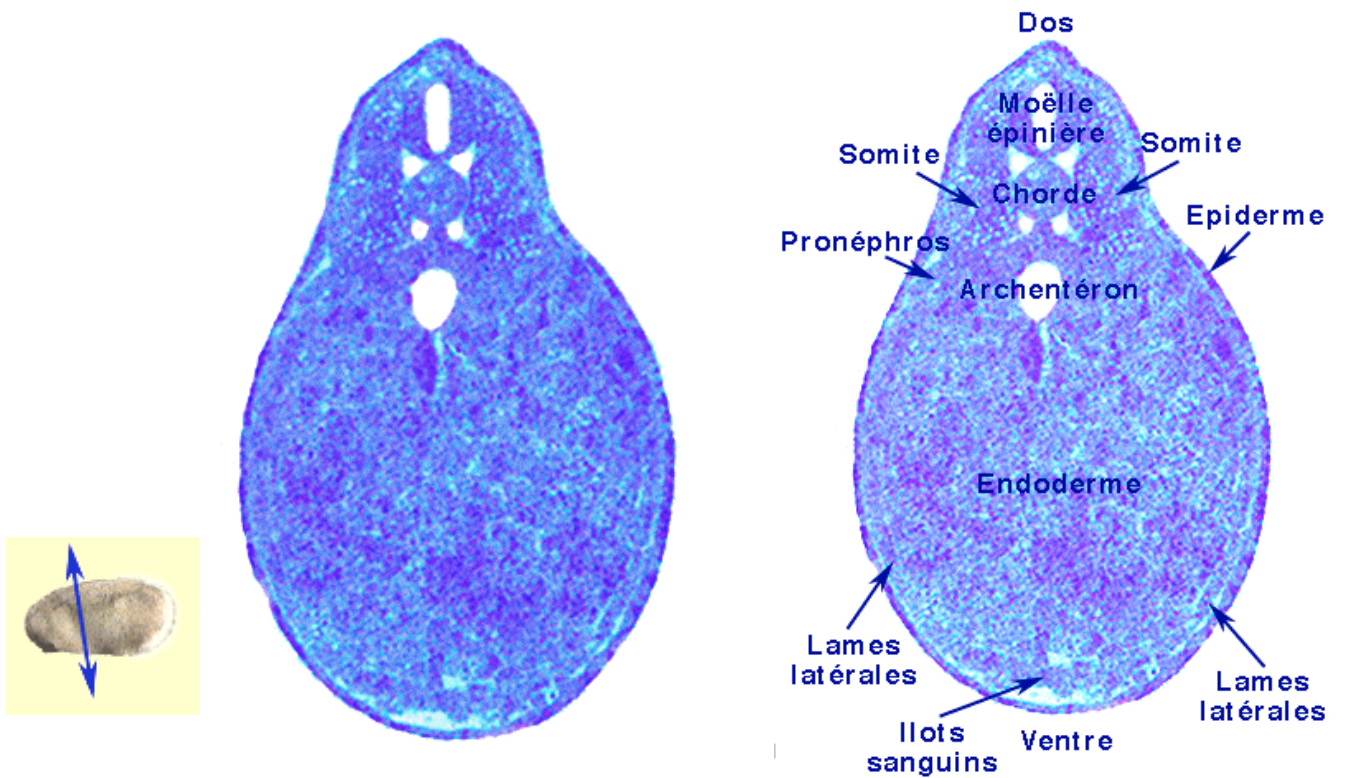


Stade bourgeon caudal âgé

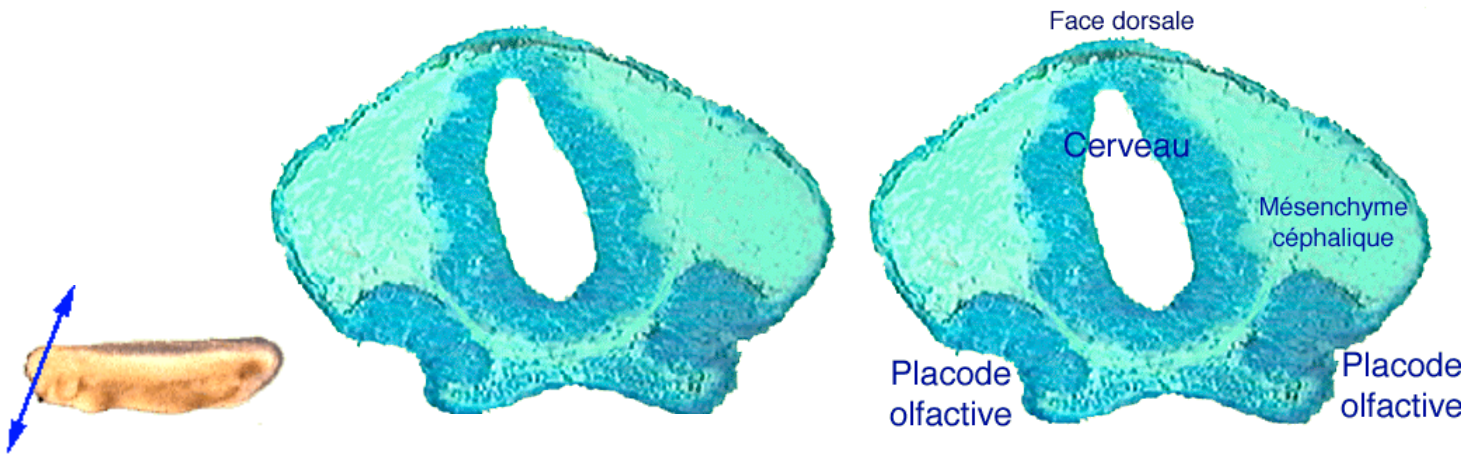
Ant : région antérieure, BC : bourgeon caudal, Br : bourgeon branchial, C : ébauche cardiaque, Cant : cerveau antérieur, CM : cerveau moyen, Cpost : cerveau postérieur, En : endoderme, ME : moëlle épinière, OA : organe adhésif, Post : région postérieure, Pr : proctodeum, St : dépression stomodéale, VN : voile natatoire, VO : vésicule optique.



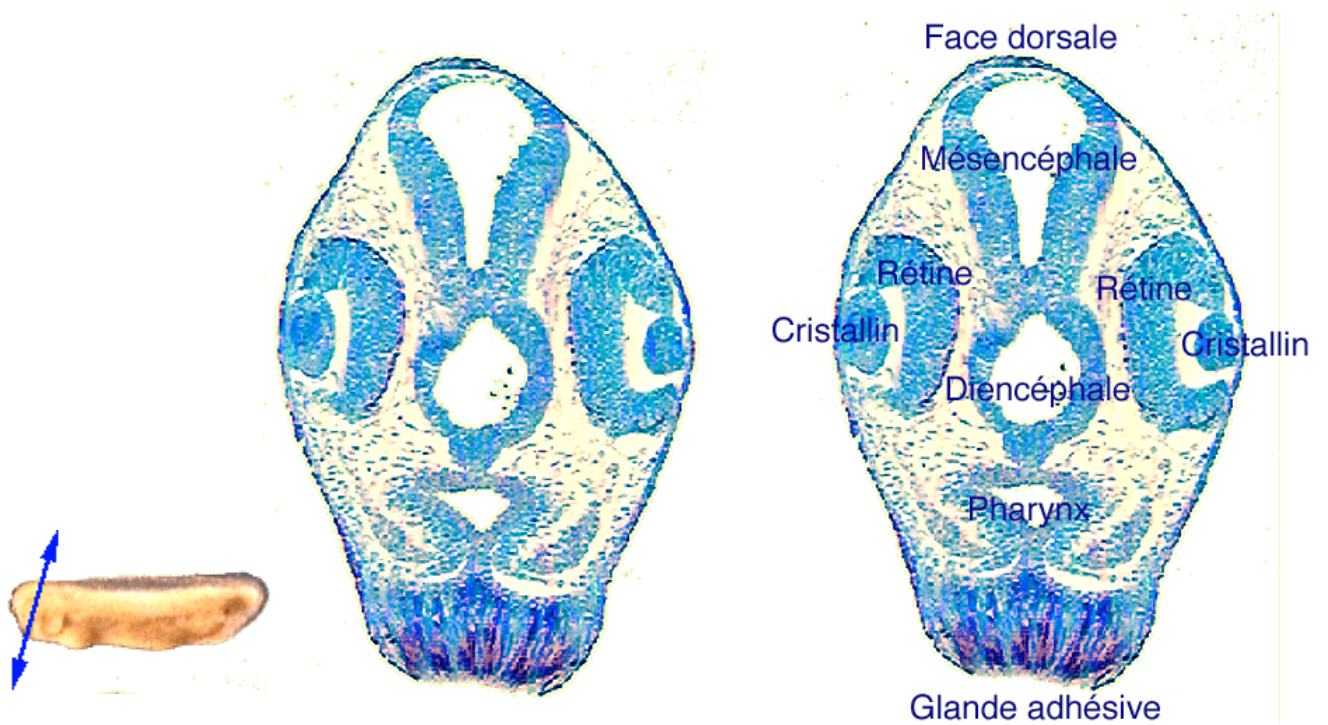
Coupe transversale d'un jeune bourgeon caudal dans la région antérieure.



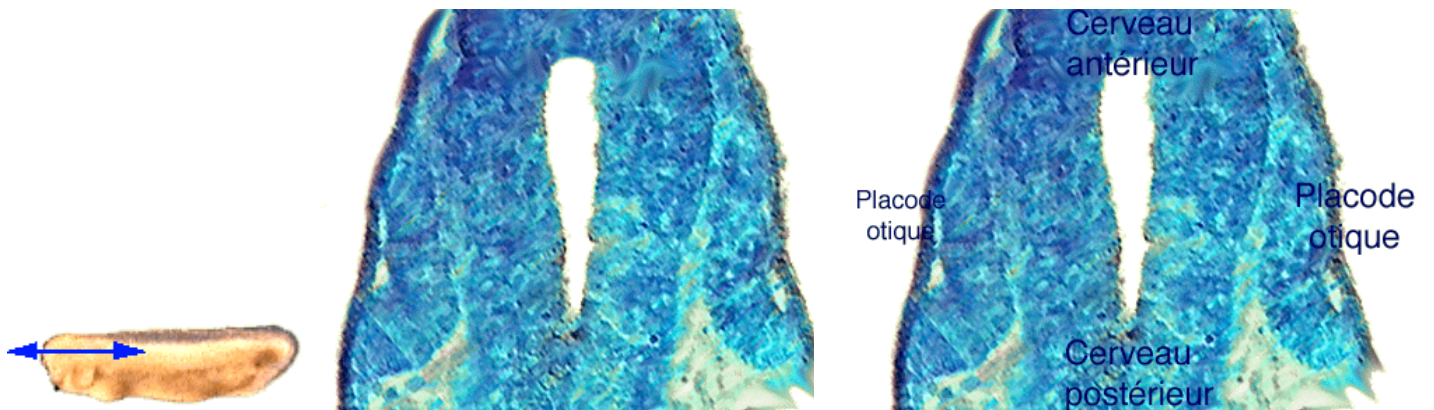
Coupe transversale d'un jeune bourgeon caudal dans la région troncale



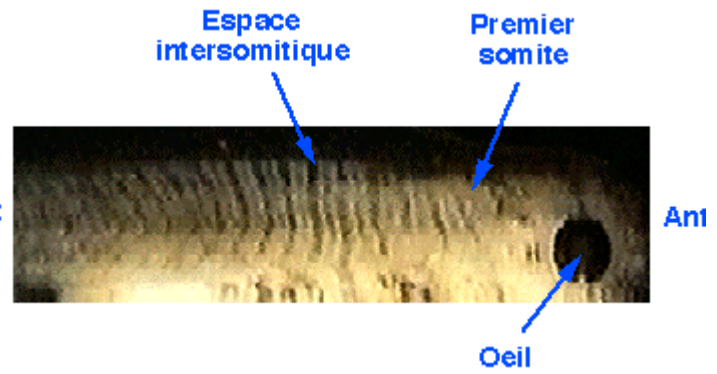
Coupe transversale dans la région céphalique très antérieure, montrant les placodes olfactives qui s'incurvent et s'épaississent pour former l'épithélium nasal.



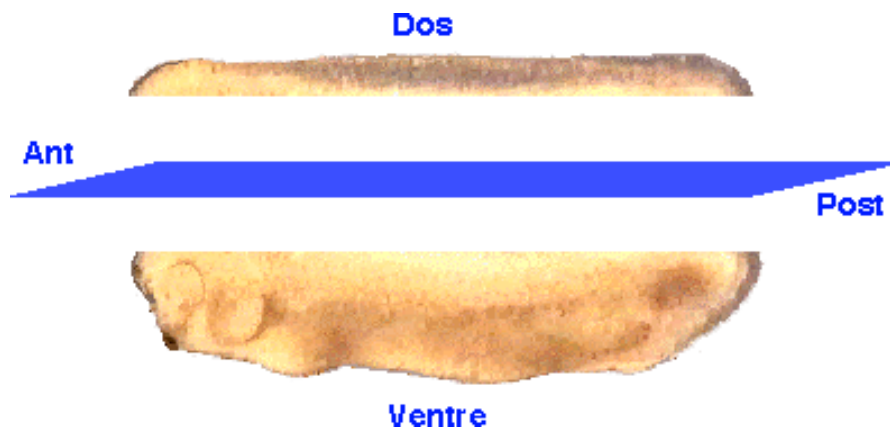
Coupe transversale dans la région céphalique antérieure montrant les placodes cristalliniennes qui s'individualisent en cristallins.



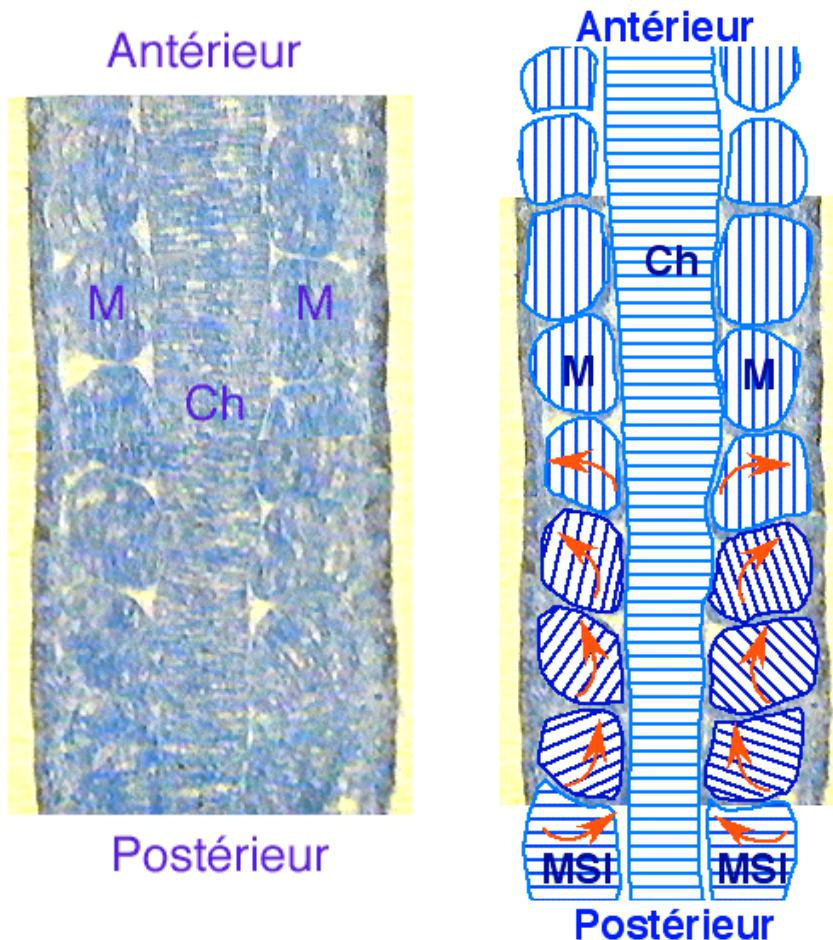
Coupe frontale antérieure montrant les placodes otiques qui s'individualisent en vésicules otiques.



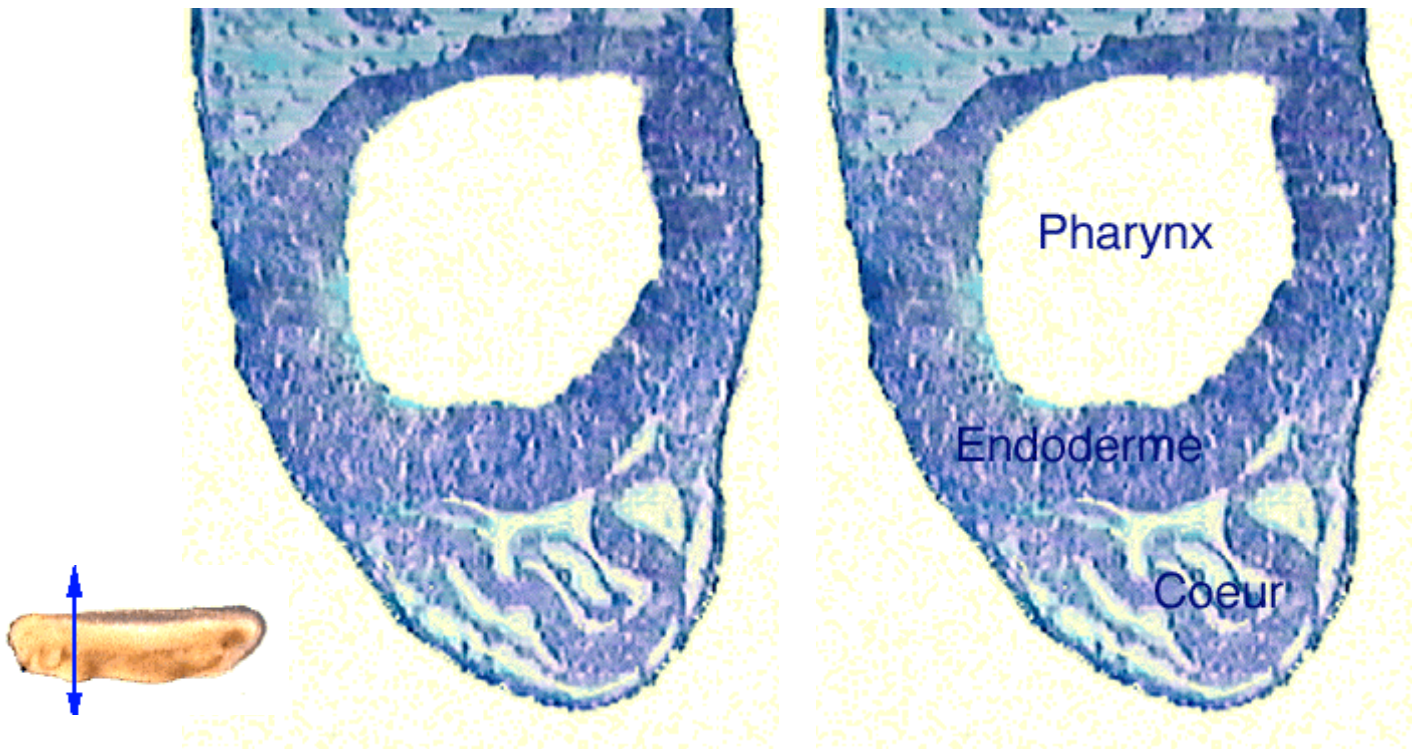
Bourgeon caudal âgé (proche du stade de la prise de nourriture) montrant l'organisation métamérisée et en chevron des somites.



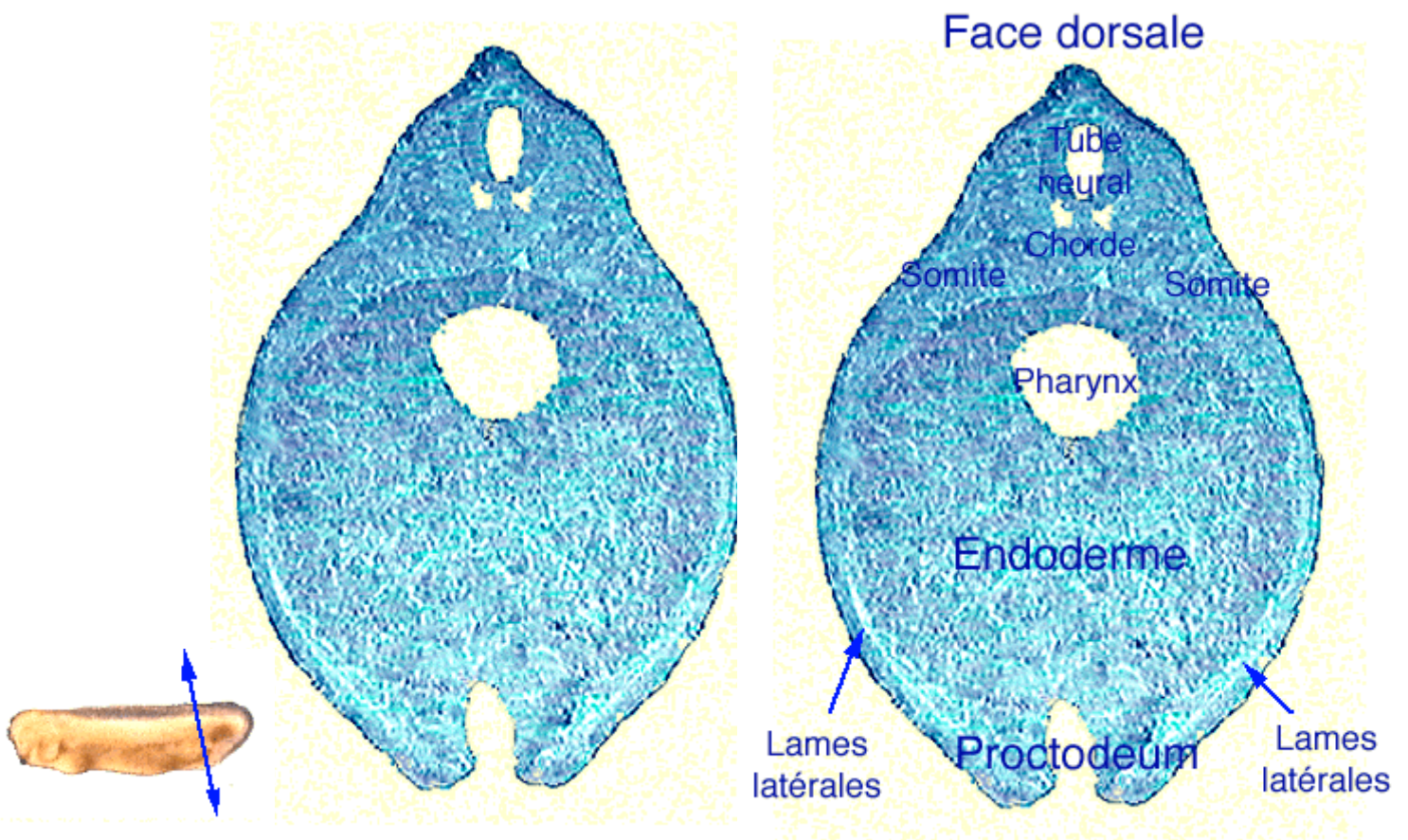
Coupe frontale destinée à montrer la genèse des somites ainsi que leur organisation métamérisée.



De part et d'autre de la corde (Ch), la métamérie somitique est générée à partir du mésoderme somitique insegmenté (MSI) dans la région postérieure de l'embryon. Les cellules somitiques, qui constituent le myotome, sont primitivement orientées perpendiculairement à l'axe antéro-postérieur. Puis, celles-ci effectuent une rotation qui les redispense parallèlement à l'axe antéro-postérieur (flèches). C'est à partir de ce moment que les cellules des myotomes (M) entament leur différenciation en cellules musculaires.



Coupe transversale ventrale dans la région postérieure de la tête montrant la formation du cœur.



Coupe transversale dans la région troncale postérieure montrant le proctodeum issu du blastopore.



(1) Bourgeon caudal âgé.

Le voile natatoire se développe et la masse endodermique est encore très présente.



(2) Stade intermédiaire entre le bourgeon caudal et le têtard.

La queue se développe et la masse endodermique se raccourcit. La différenciation de l'intestin est commencée.



(3) Jeune têtard avant le stade de la prise de nourriture.

La différenciation de la queue et de l'intestin se poursuit. L'organe adhésif antérieur involue. L'ouverture de la bouche constituera la prochaine étape de la différenciation du tractus digestif.

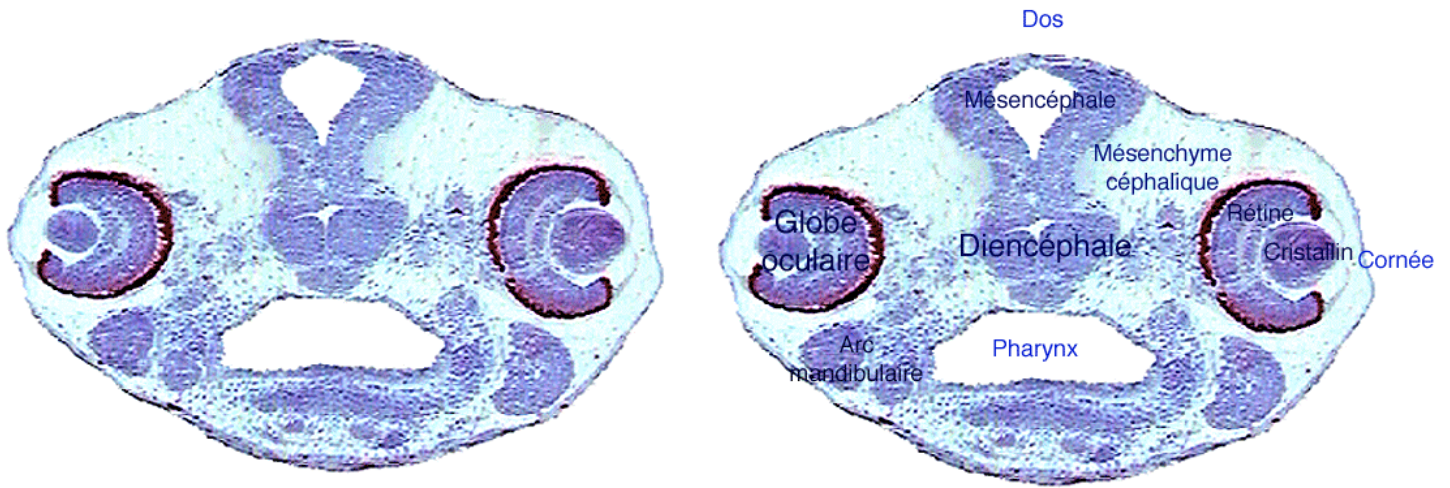


(4) Têtard ayant passé le stade de la prise de nourriture.

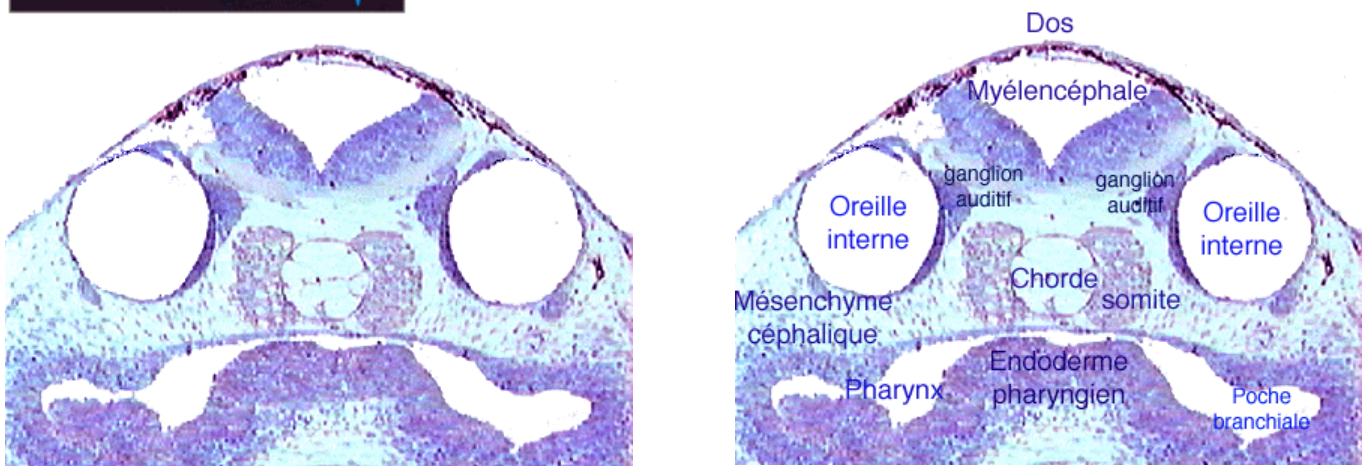
La larve ou têtard montre deux grande régions :

- la région tronco-antérieure comprend la tête et les viscères ventraux réunis en une masse globuleuse,
- la région caudale forme une queue natatoire très développée.

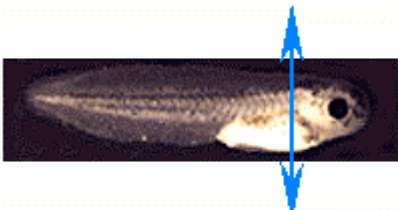
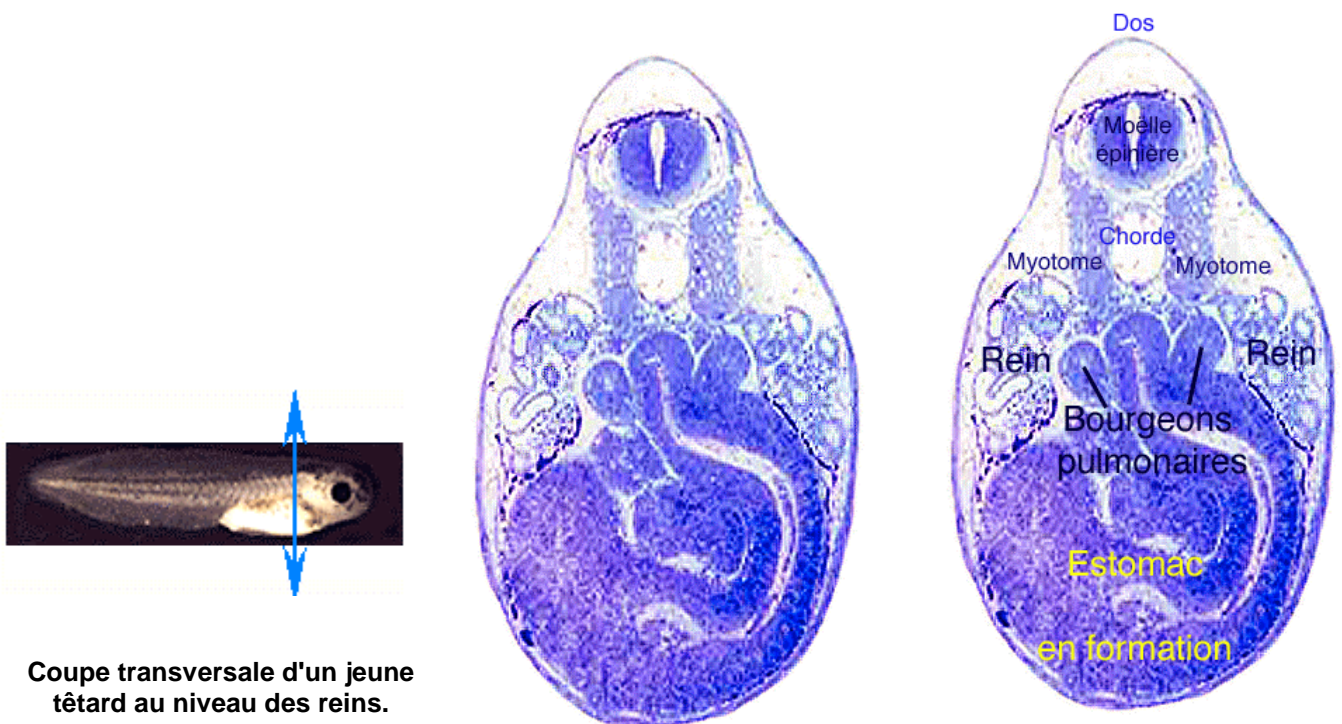
Quatre étapes de la transition qui conduisent du stade bourgeon caudal au stade larvaire.



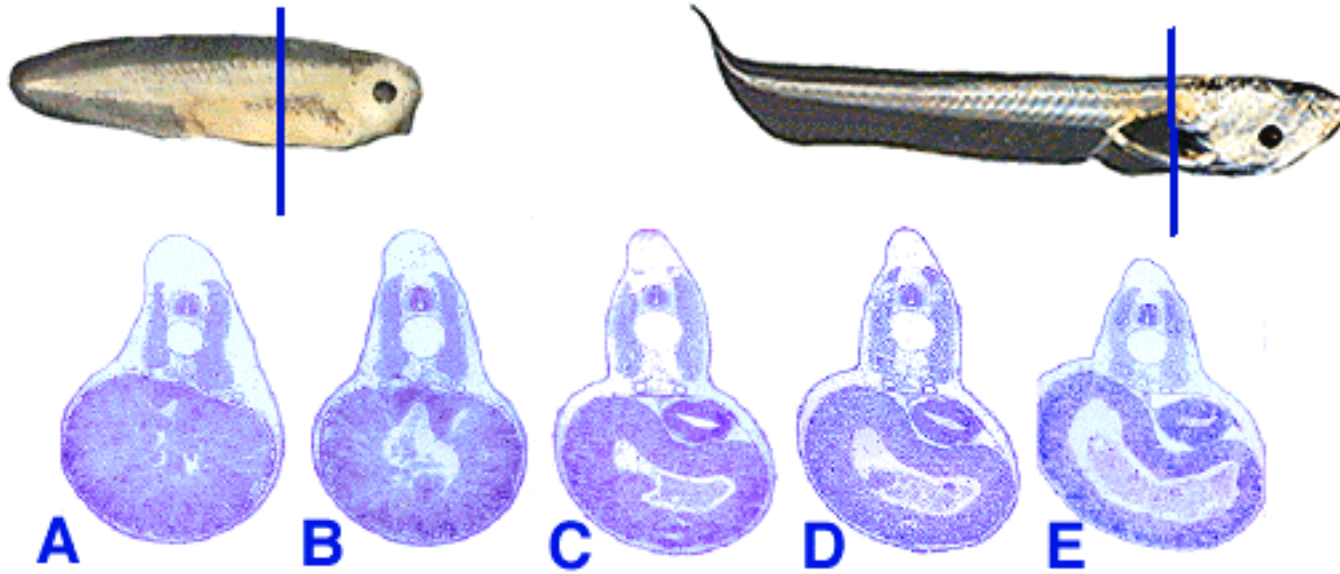
Coupe transversale au niveau des yeux d'un jeune têtard avant la prise de nourriture.



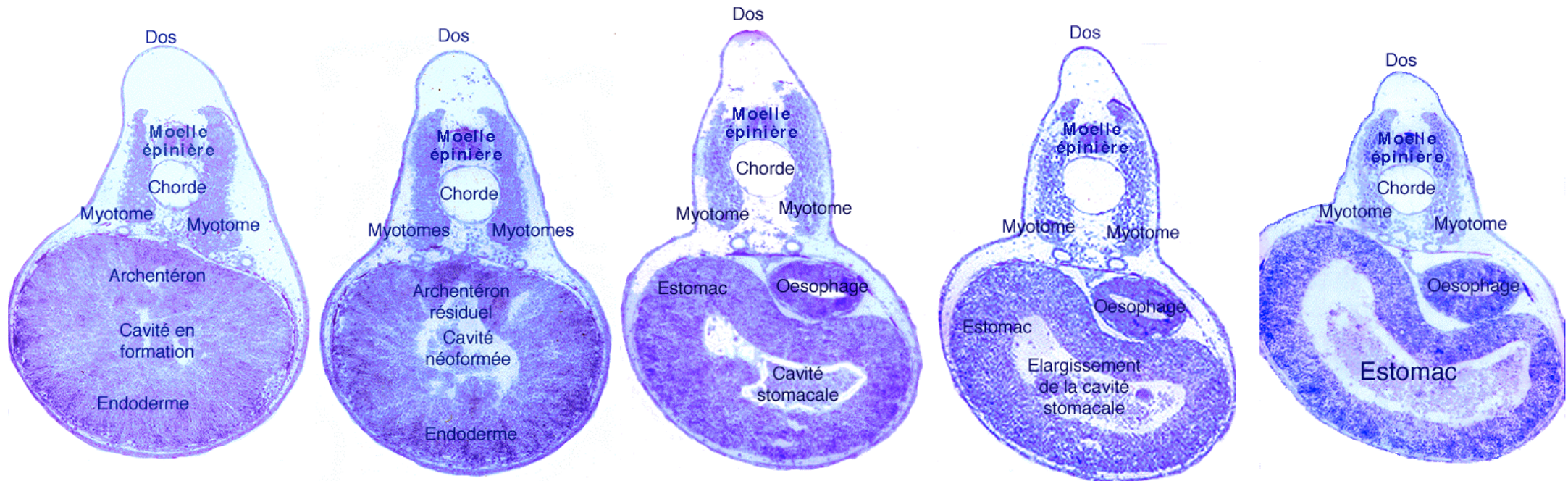
Coupe transversale au niveau des oreilles internes d'un jeune têtard avant la prise de nourriture.



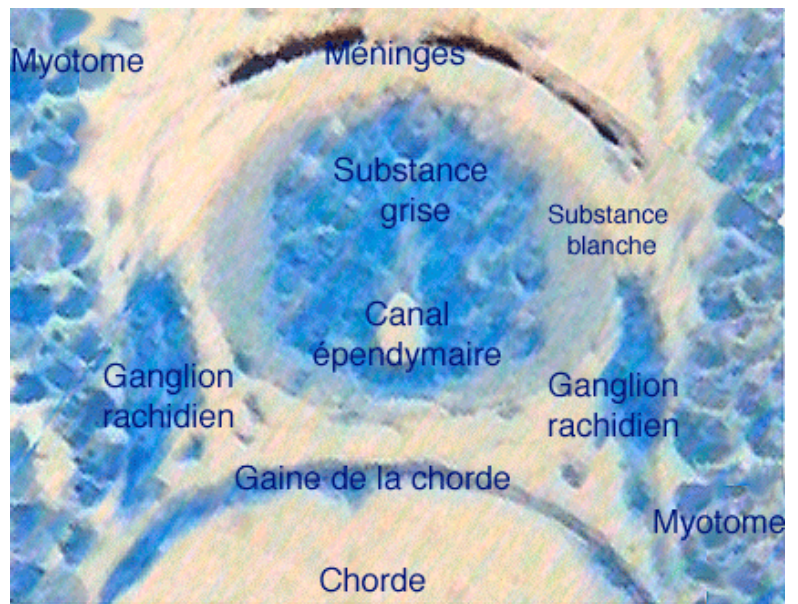
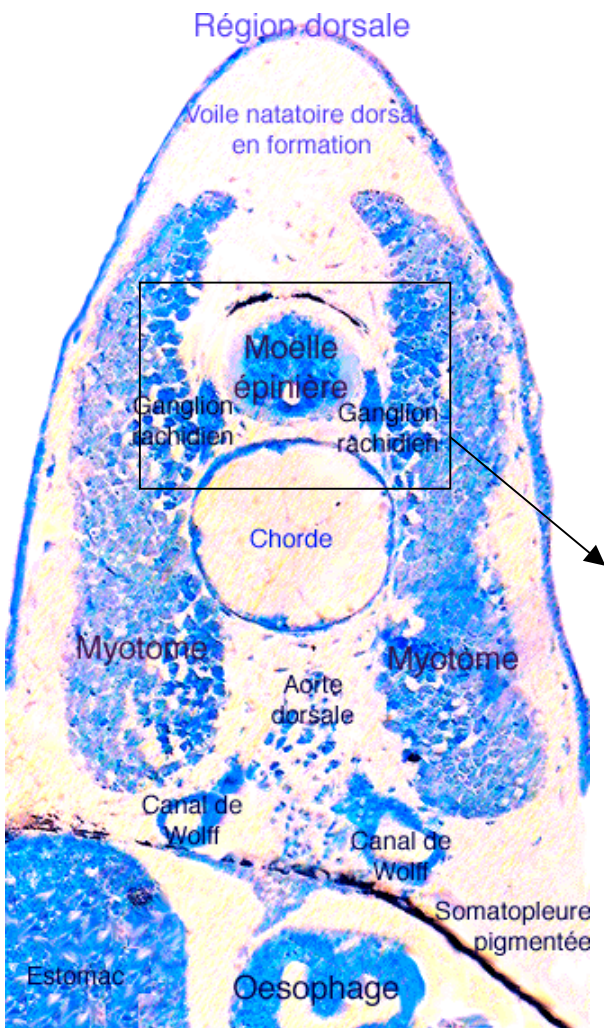
Coupe transversale d'un jeune têtard au niveau des reins.

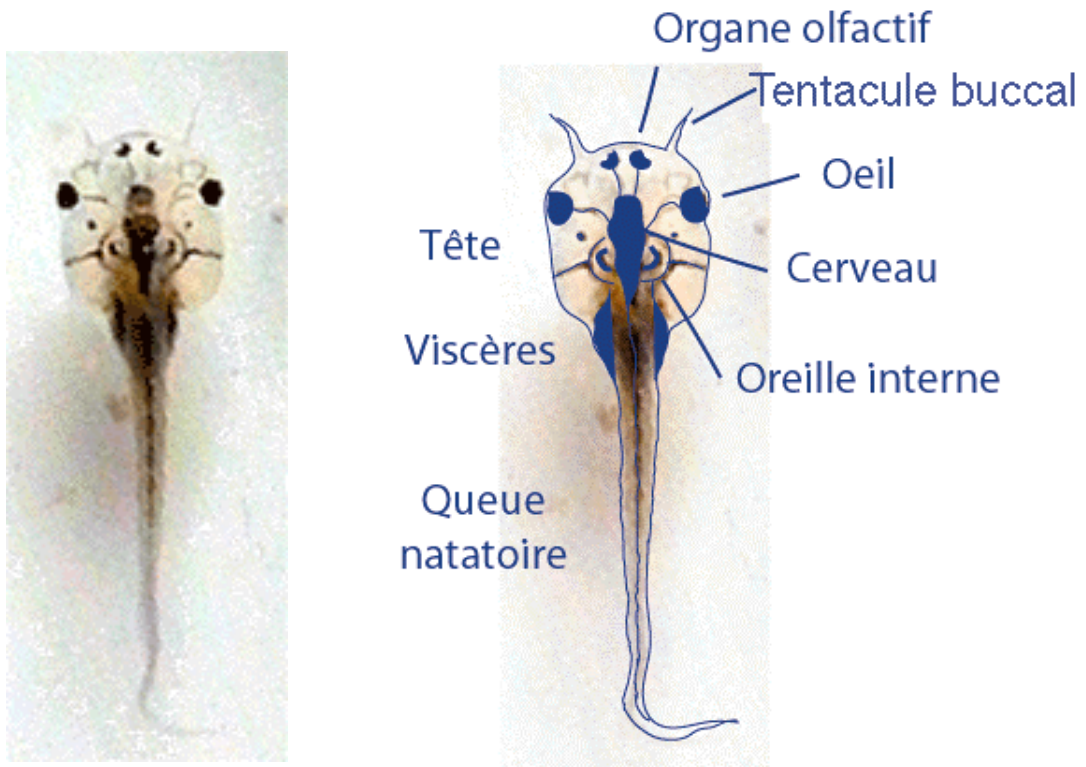


Dans la période de transition entre le bourgeon caudal et le têtard, le tube digestif s'édifie à partir de la masse des cellules endodermiques.

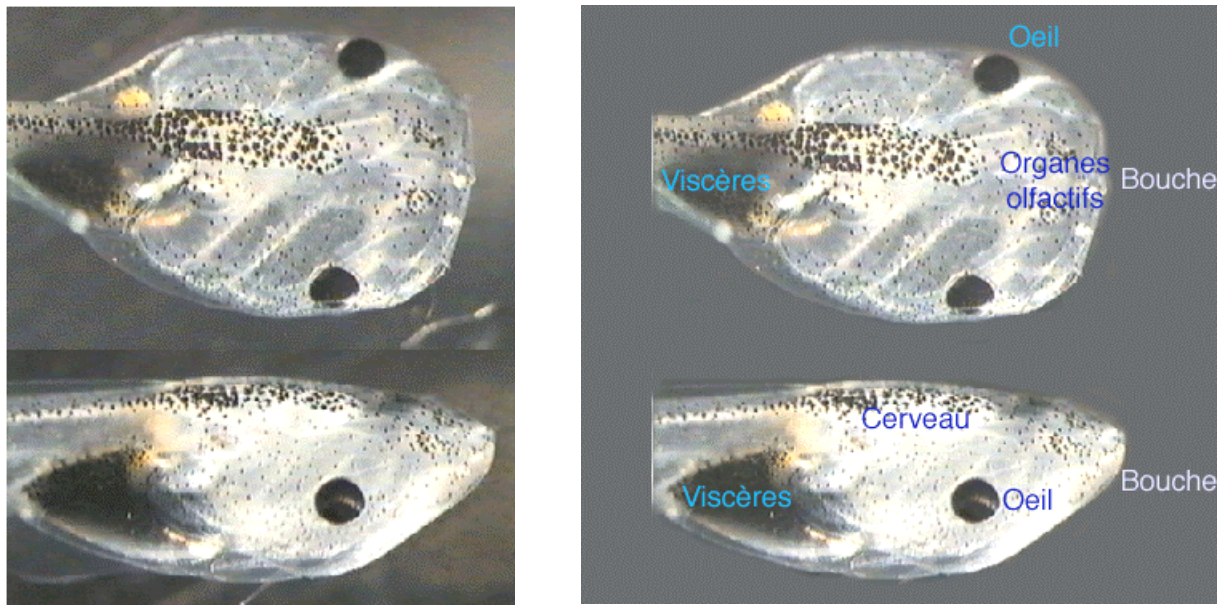


Coupe transversale d'un jeune têtard au niveau troncal.

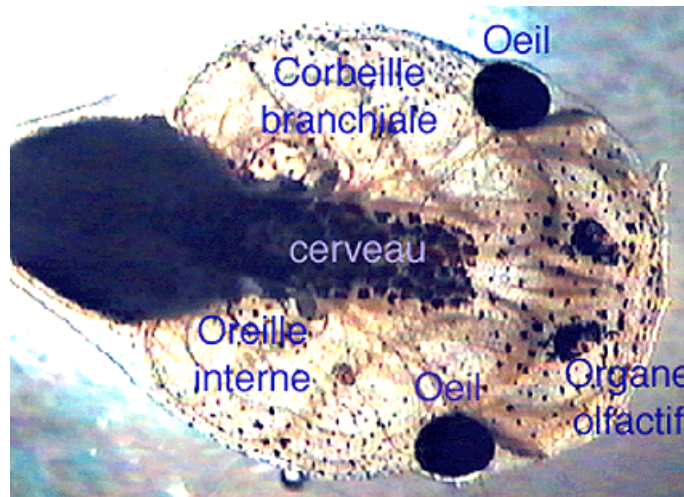


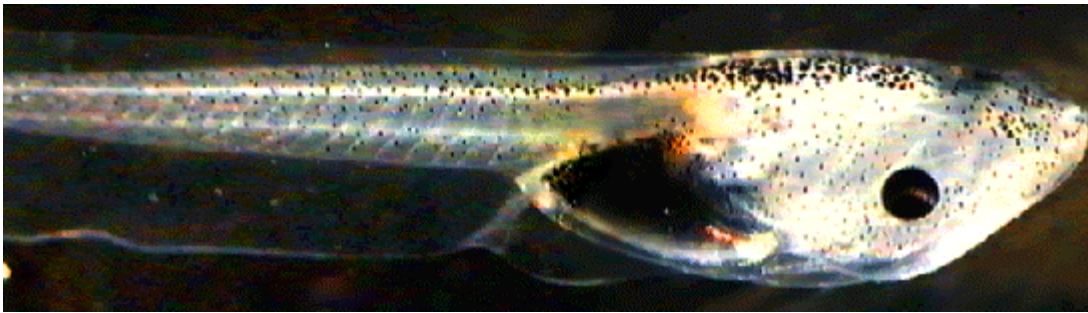


Le Têtard de Xénope en vue dorsale.

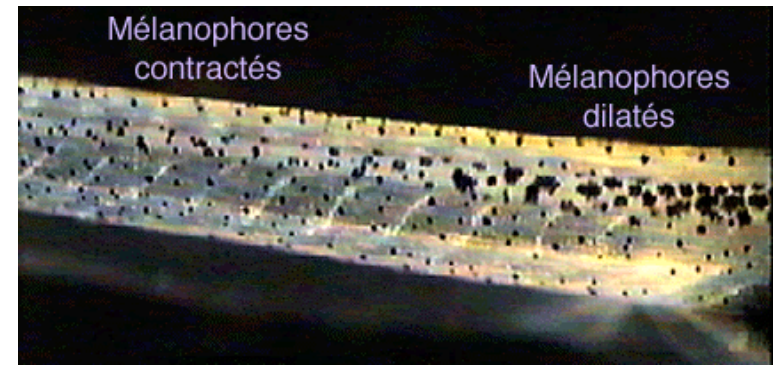


Ci-dessus : vue dorsale (haut) et de profil (bas) de la tête du têtard de Xénope.
Ci-dessous : vue dorsale avec un éclairage en transparence.

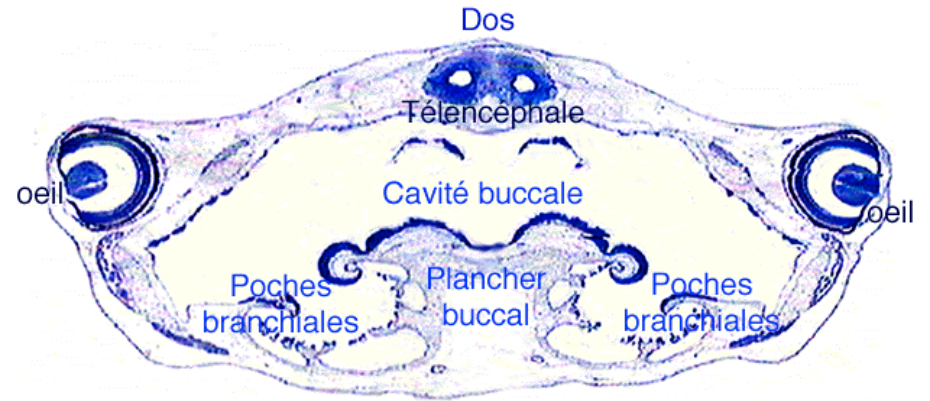
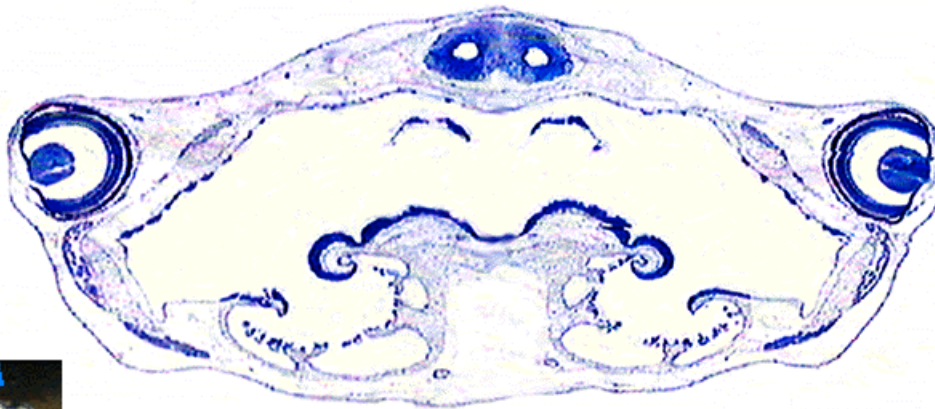




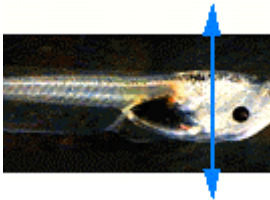
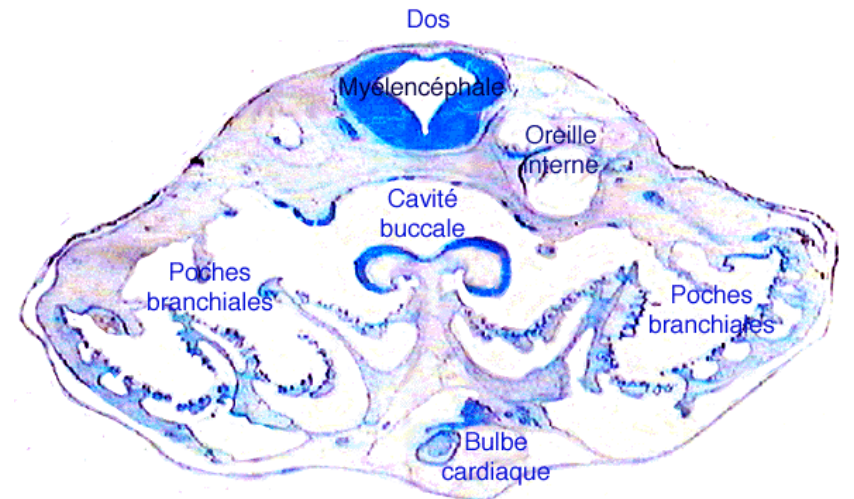
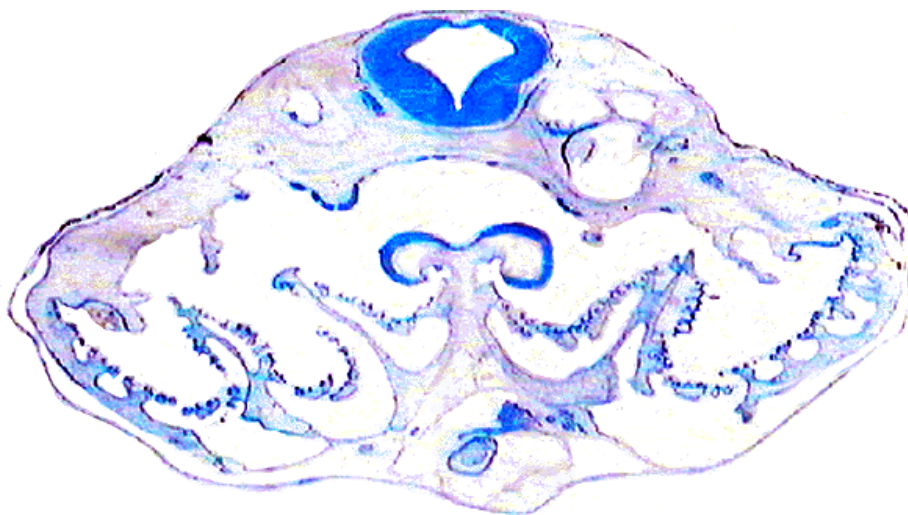
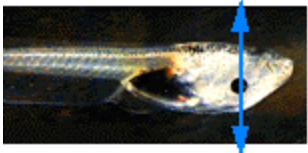
Vue de profil du corps du têtard de Xénope.



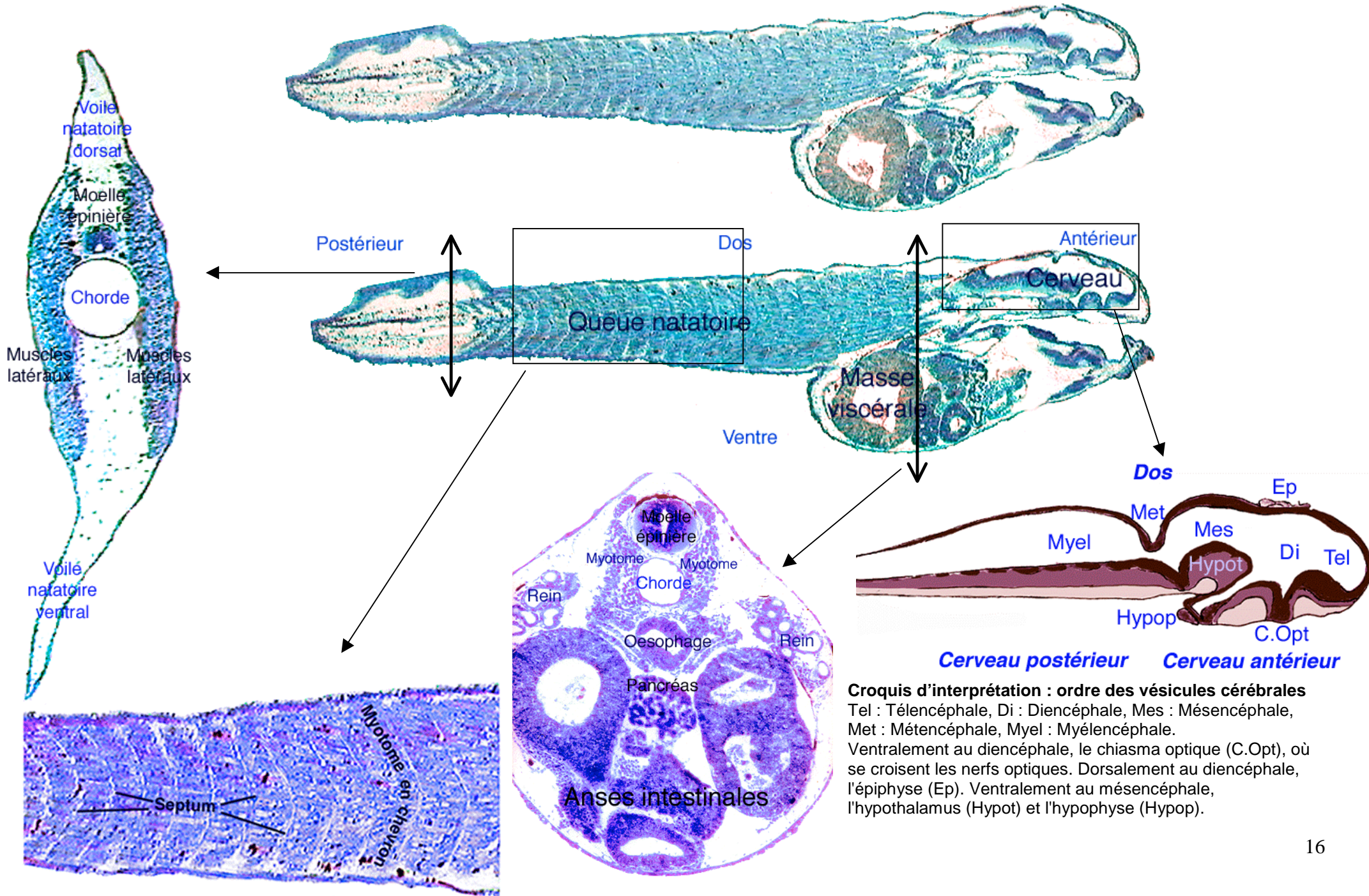
Région dorsolatérale, muscles recouverts par les mélanophores.



Coupe transversale dans la tête du têtard au niveau des yeux (ci-dessus) et de l'oreille interne (ci-dessous)



Coupe parasagittale d'un têtard entier montrant l'organisation antéropostérieure.



Croquis d'interprétation : ordre des vésicules cérébrales

Tel : Télencéphale, Di : Diencephale, Mes : Mésencéphale, Met : Métencéphale, Myel : Myélocéphale.
 Ventralement au diencephale, le chiasma optique (C.Opt), où se croisent les nerfs optiques. Dorsalement au diencephale, l'épiphysse (Ep). Ventralement au mésencéphale, l'hypothalamus (Hypot) et l'hypophysse (Hypop).