

PHYLOGENESE de l'ORALITE des VERTEBRES



www.jpecho.com



www.jpecho.com

Professeur Gérard COULY

gerard.couly@gmail.com

Hôpital Universitaire Necker-Enfants Malades

Institut de la bouche et du visage de l'enfant

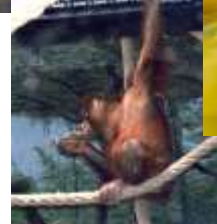
Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris

USM 501 CNRS UMR 7221

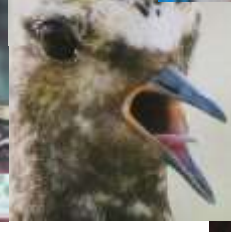




**Ingérer des nutriments par la bouche ,
nécessité universelle de tout être vivant,
et ce dans le sens oral-aboral, fonde
l'Oralité . Elle est située au cœur des
interactions de la biodiversité entre
espèces et milieux.(8 millions d'espèces)**

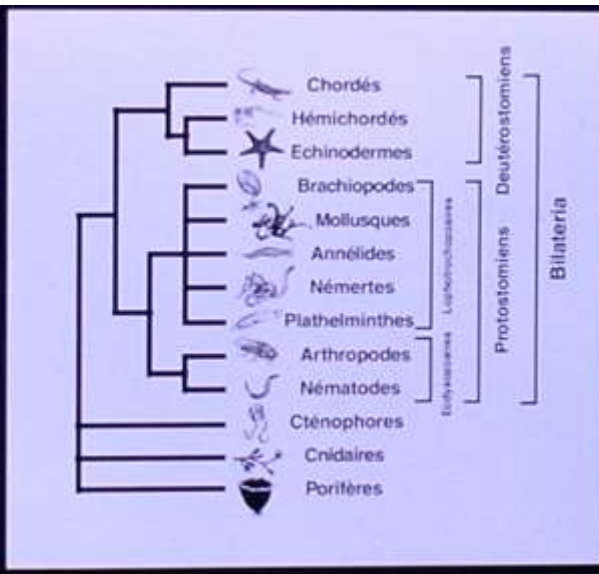


Quelques bouches du bestiaire terrestre...

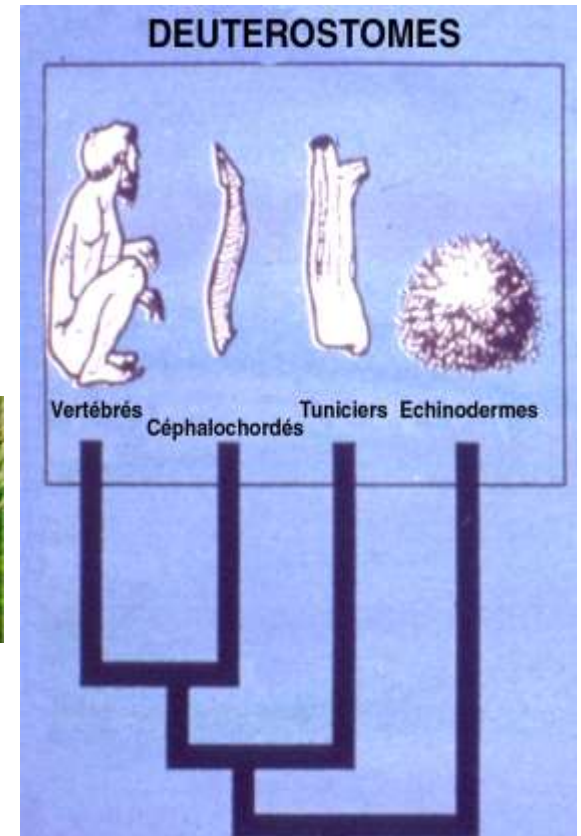


VERTEBRES DEUTEROSTOMIENS

La bouche se forme
secondairement devant l'entrée de
l'intestin grâce à la crête neurale



- Echinodermes
- Chordés vertébrés
- Céphalochordés
- amphioxus
- Agnathes
- lamproies
- Poissons requins
- dipneustes
- Amphibiens
- Reptiles
- Oiseaux
- Mammifères
- Primates
- Hominidés



Depuis 530 Millions d'A.



QUELQUES REPERES PALEONTOLOGIQUES SUR L'AXE DE L'EVOLUTION des ESPECES



Tectonique

CAMBRIEN



Stromatolithes algues

Vers



Poissons



tétrapodes

Arbres
Insectes



Dinosaures



Oiseaux



Mammifères

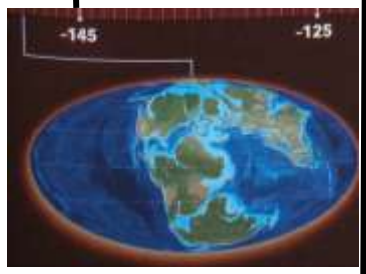
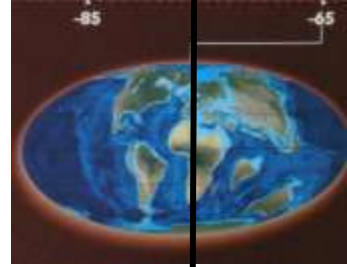
primates

Reptiles

Sortie de l'eau

POUMONS

Plantes à fleurs



4 Milliards A

550 Millions A

400M

300 M

200M

150M

8M

Les poissons actuels sont les descendants de leurs ancêtres aquatiques primitifs



Branchies

Absence de larynx

Oralité de prédation

Poisson scorpion

REQUINS (400 Ma): Oralité de prédation d'emblée

Fœtus de requin



adulte



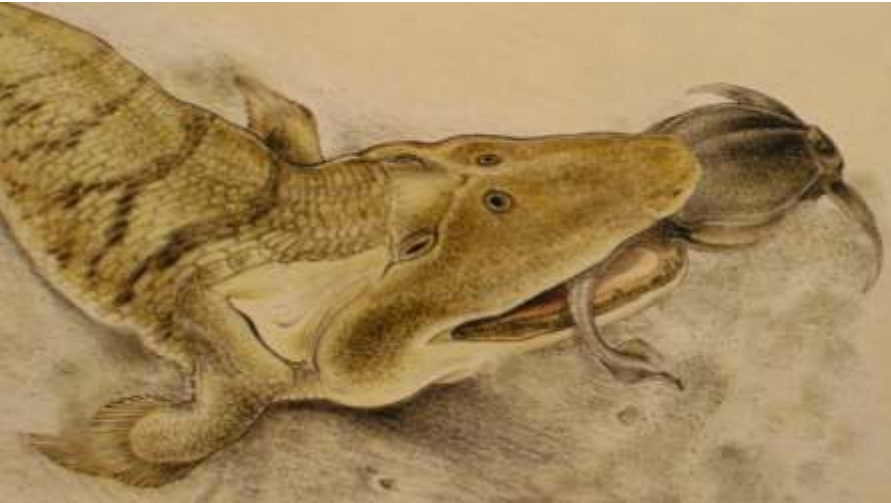
REQUIN CONTRE PHOQUE

**Vers - 400 Ma: sortie des eaux, constitution de la tétrapodie ,
conquête de la terre ferme.**

**Les individus avaient à la fois des branchies et
des poumons! CE SONT LES DI-PNEUSTES**

**C'est à cette époque que se sont mises en place les premières
régulations neurologiques de protection des voies respiratoires**

Périophtalme actuel



EVOLUTION VERS LES REPTILES en 100 M.a.

Vers -300 Ma : les poumons sont opérationnels

Tétrapodes reptiliens ancestraux

Ni palais ni voile du palais

Amphibiens

Palais osseux
Voile du palais

Mammifères

Dinosaures
Oiseaux

Reptiles
actuels



REPTILES ACTUELS: oralités de prédation

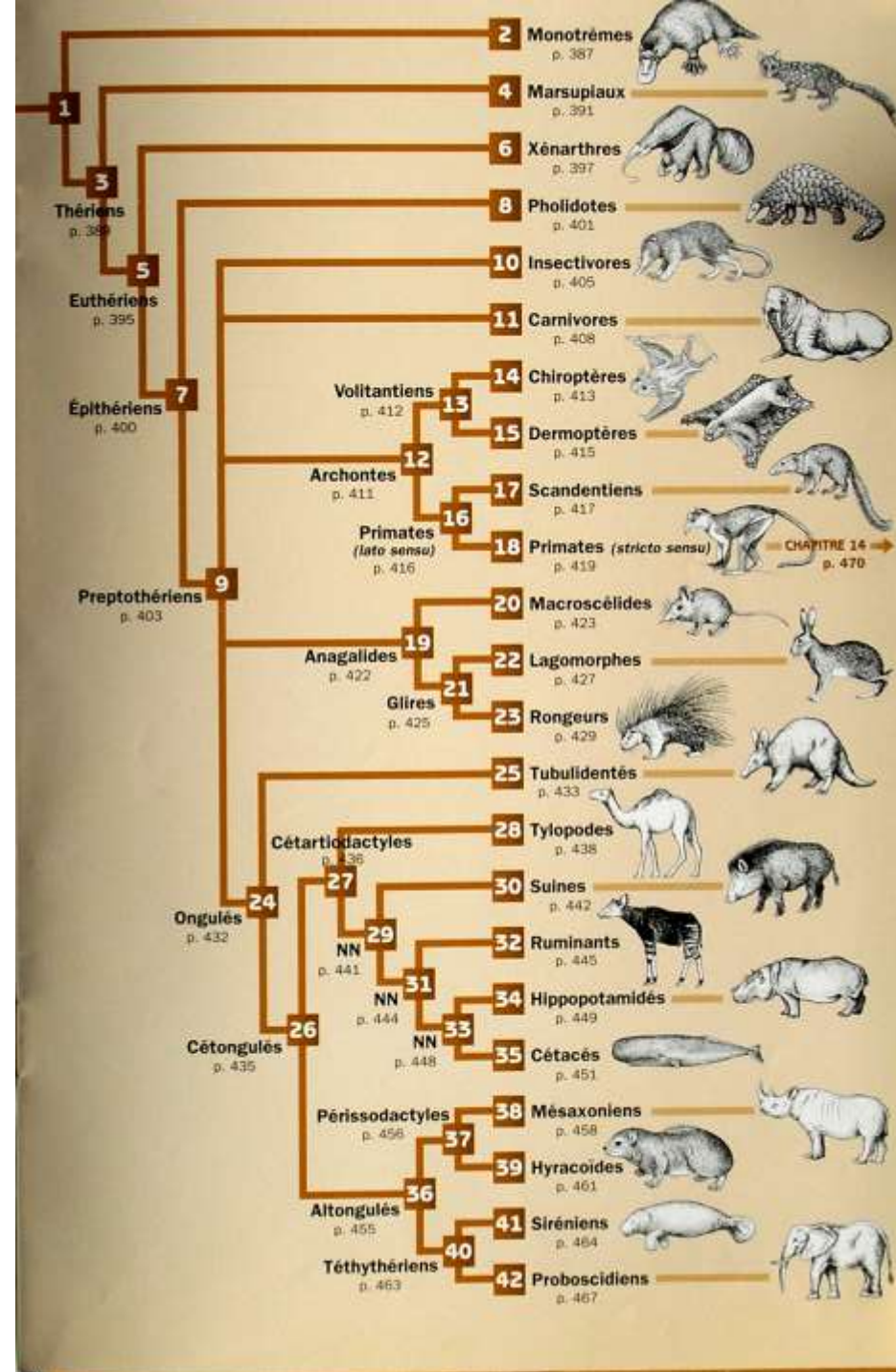
Insectivores carnivores





Mammifères

Eomaia scansoria est le plus ancien mammifère placentaire fossile connu:
125 M.a et 14 centimetres





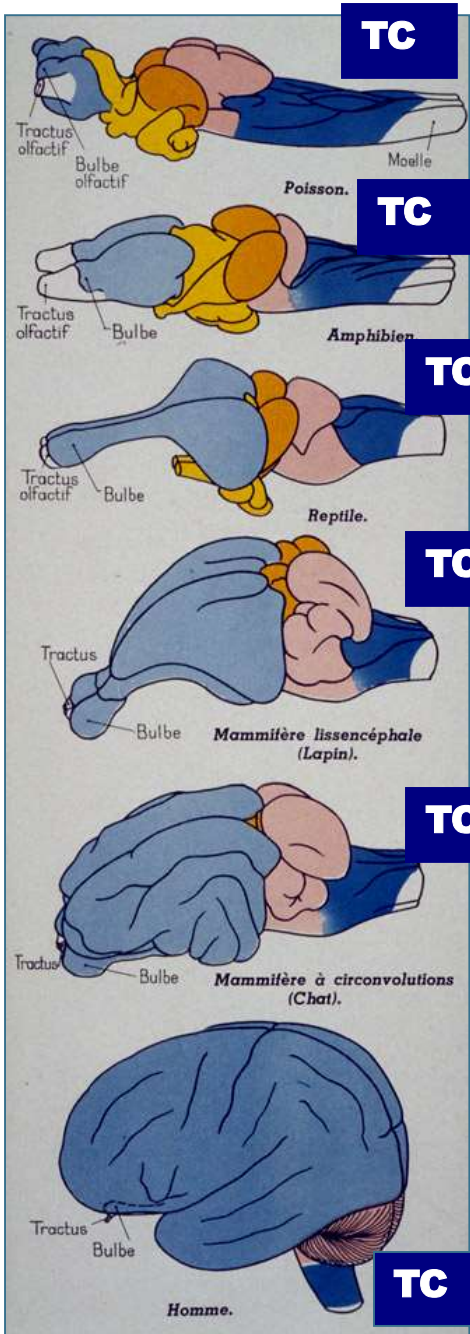
l'oralité primaire juvénile La nouvelle fonction orale des mammifères et de l'humain:

IL y a 150 MILLIONS D'ANNEES, les **mammifères** (et les **oiseaux**)
apparaissent.

Grâce à l'équipement oral et neuro-fonctionnel hérité d'un **reptile précurseur**, ils développent **cette nouvelle oralité juvénile dépendante, associée** à l'émergence éthologique des soins, de nourrissage, d'élevage et protection des progénitures(et de la prolactine)

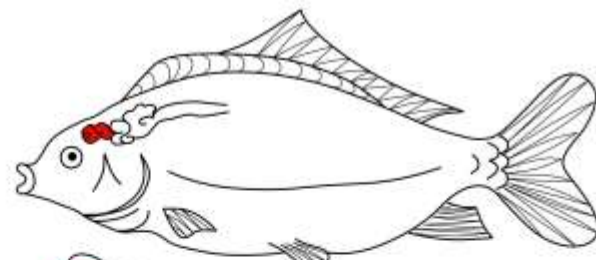
Ces deux groupes ont survécu à la grande extinction du **crétacé**
(65M)>>>>>>>>>

Nécessité de structures neurologiques émergentes.



TUCHMANN

POISSONS
OSSEUX
Carpe



500 M a

AMPHIBIENS
Grenouille



EVOLUTION DU
CERVEAU

REPTILES
Lézard



300 M a

MAMMIFÈRES

Lapin



150 M a

Elevage des jeunes

Chat



Homme



3 M a



Review

The neural crest is a powerful regulator of pre-otic brain development

Nicole M. Le Douarin^a, Gérard Couly^b, Sophie E. Creuzet^{c,*}

^a Collège de France, 3 rue d'Ulm, 75005 Paris, France

^b Miquel Nerler dioplasit institut, 140 rue de Sevres, 75015 Paris, France

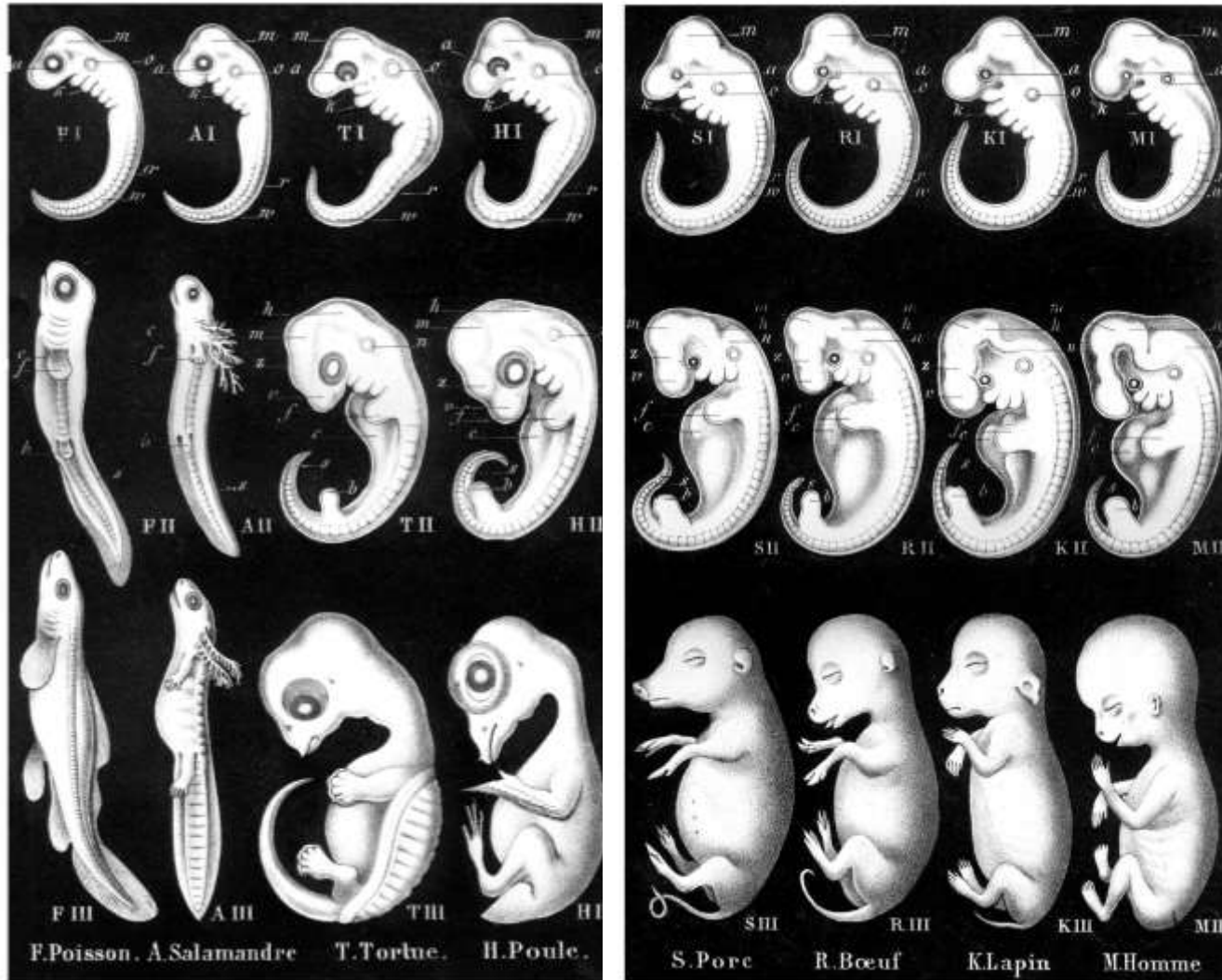
^c Institut de Neurobiologie, Laboratoire Neurobiologie et Développement, CNRS-UPR3294, avenue de la Terrasse, 91196 Gif sur Yvette, France

2012

Developmental Biology

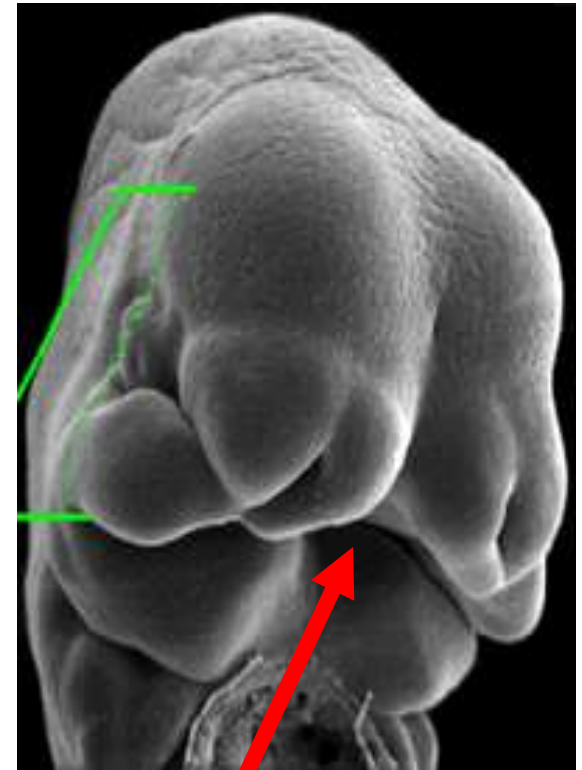
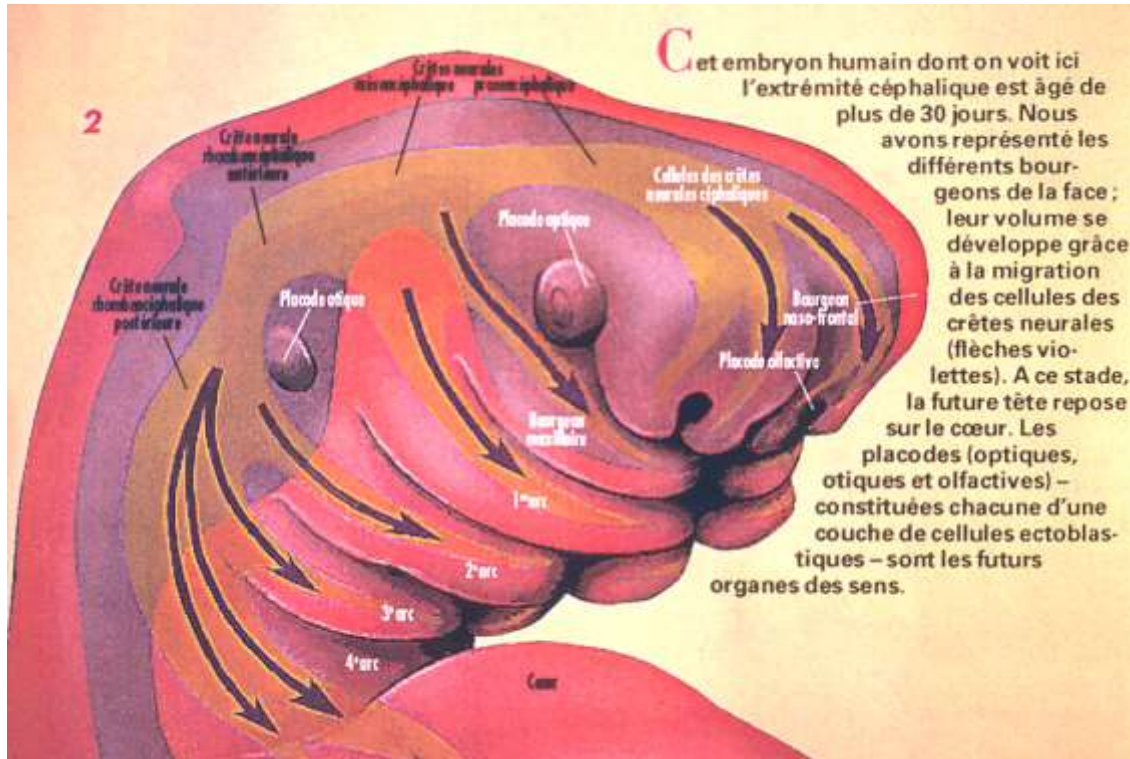
journal homepage: www.elsevier.com/developmentalbiology

la construction de la bouche devant le pharynx, chez les vertébrés



la bouche se construit devant l'entrée de l'intestin pharyngé par la fusion de cinq modules grâce à la

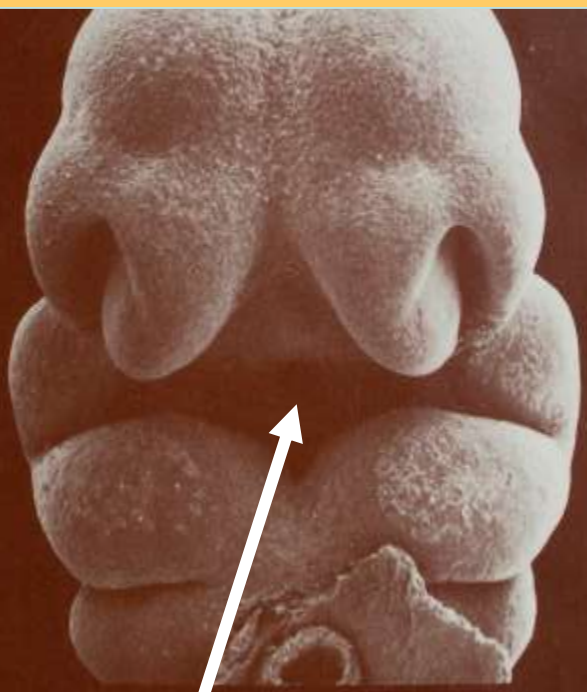
MIGRATION DE LA CRETE NEURALE CEPHALIQUE



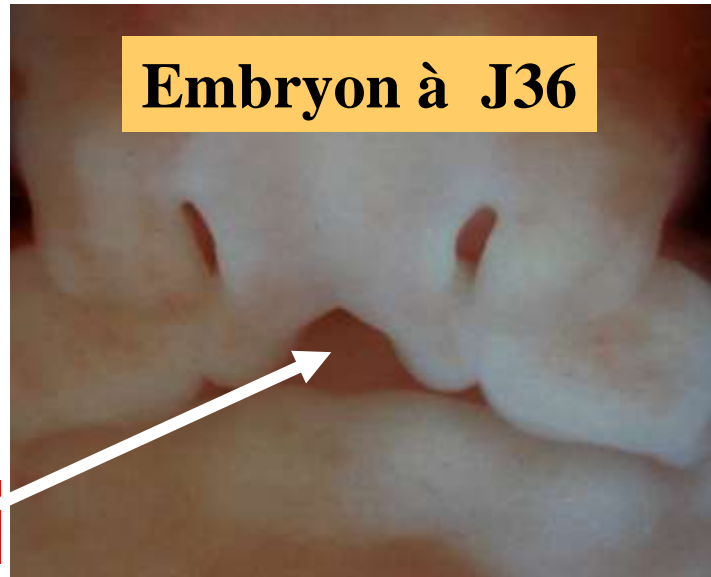
LA BOUCHE

Le visage n'a d'autre utilité originelle que d'être la couverture extérieure de la bouche

Embryon humain J28



Embryon à J36

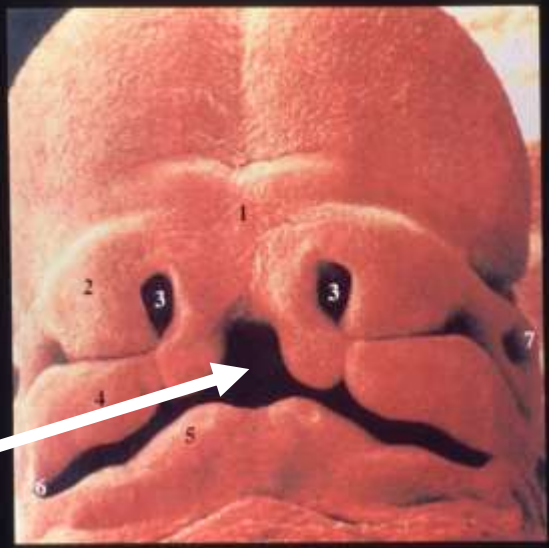


BOUCHE

Face de l'embryon humain de 42 jours

J 42

- 1 Bourgeon naso-frontal interne
- 2 Bourgeon nasal externe
- 3 Narines
- 4 Bourgeon maxillaire
- 5 Bourgeon mandibulaire
- 6 Stomadeum
- 7 Cupule optique



Bouche

La membrane pharyngée se résorbe: la bouche communique avec l'intestin pharyngien

Developpement de la face humaine

QuickTime™ et un
décompresseur Photo - JPEG
sont requis pour visionner cette image.

La bouche, espace hypersensoriel

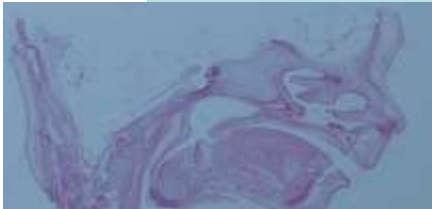
L'intérieur de la bouche est recouvert de peau internalisée et comporte tous les organes sensoriels cutanés, comme ceux de la main:

-du tact, de la pression, thermiques

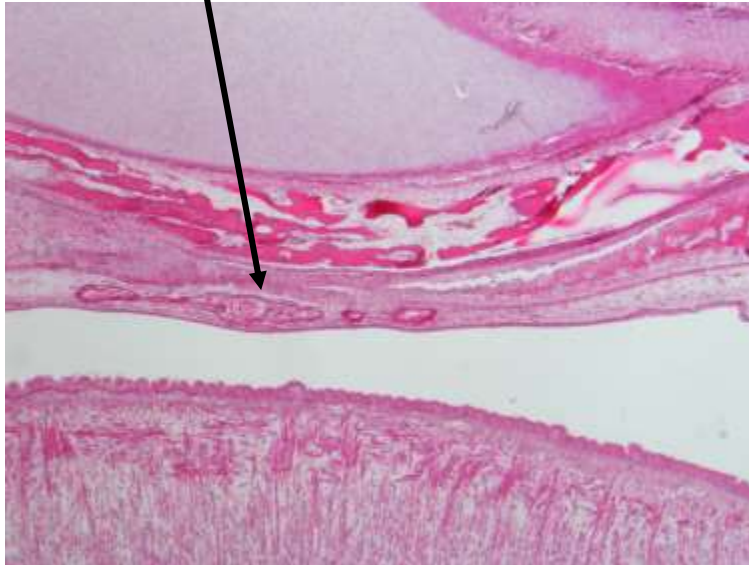
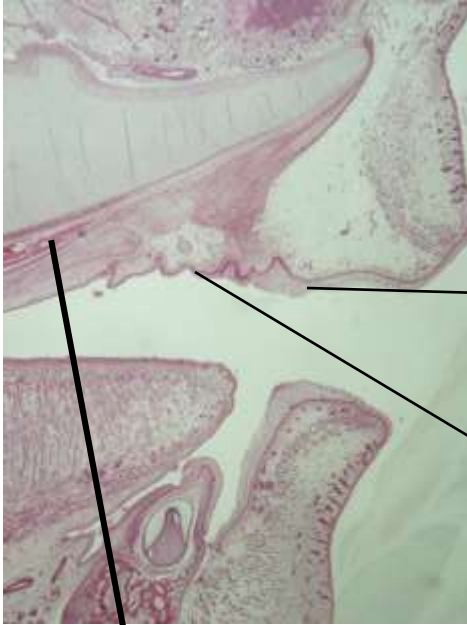
-nociceptifs et protopathiques.

+

-LA LANGUE:récepteurs gustatifs



Organes sensoriels tactiles et de pression du palais: organes de Pacini



La LANGUE et la GUSTATION: 500 Ma

POISSONS

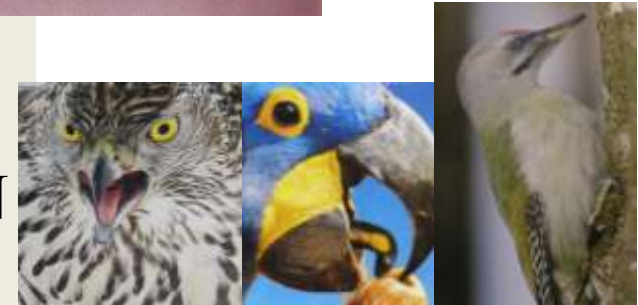
REPTILES CAMÉLÉONS

OISEAUX

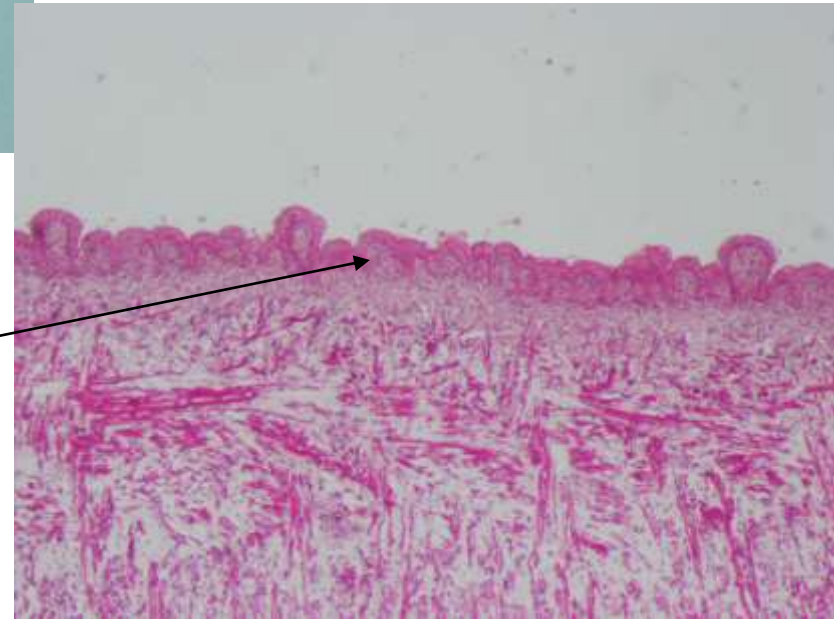
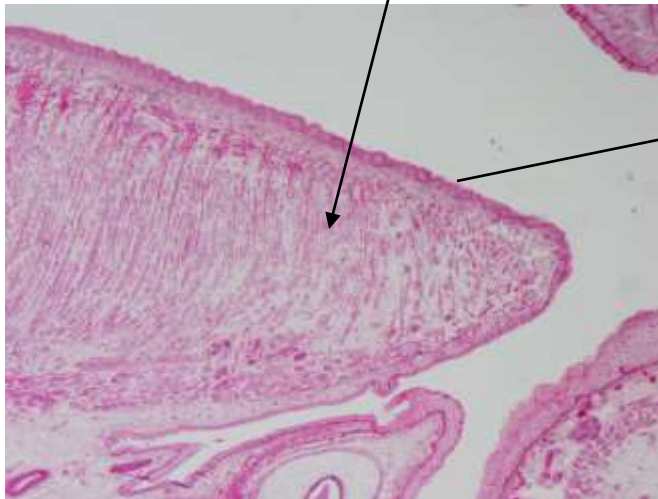
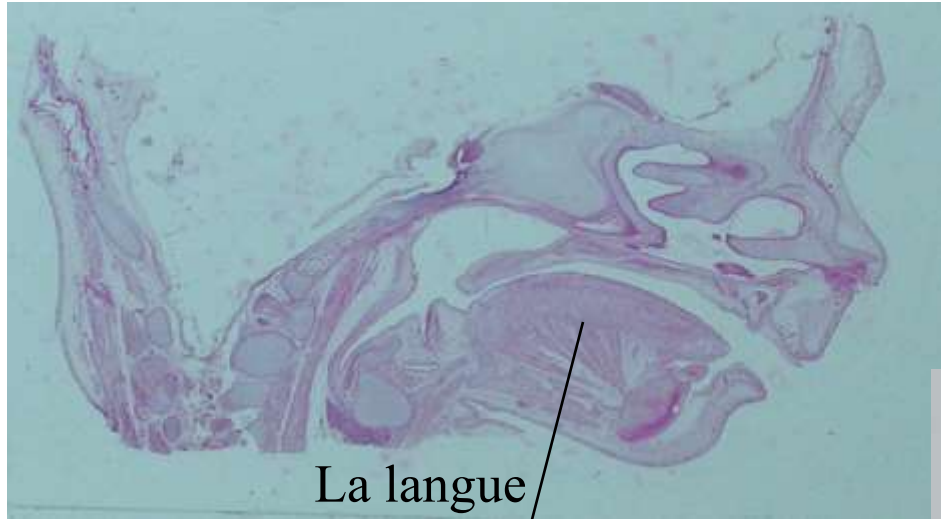
MAMMIFERES: RUMINANT

HOMME:DEGLUTITION PHONATION

MULTIFONCTIONS



Organes gustatifs: les papilles



Les deux modalités d'ingestion orale successive des mammifères

- La 1ère: **ORALITE PRIMAIRE REFLEXE**

Succion et déglutition automatiques, **120 Ma**

Du fœtus ,du nouveau né, du nourrisson

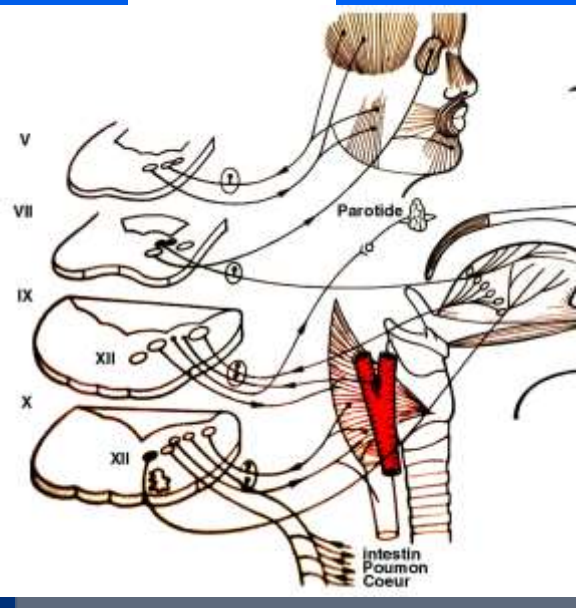
Précède  prépare

-La 2ème: **ORALITE SECONDAIRE PRAXIQUE** **VOLONTAIRE**

mastication déglutition corticale **500Ma**

dentée de l'enfant (puis adulte)

L'ORALITE du FŒTUS, oralité primaire de succion et de déglutition



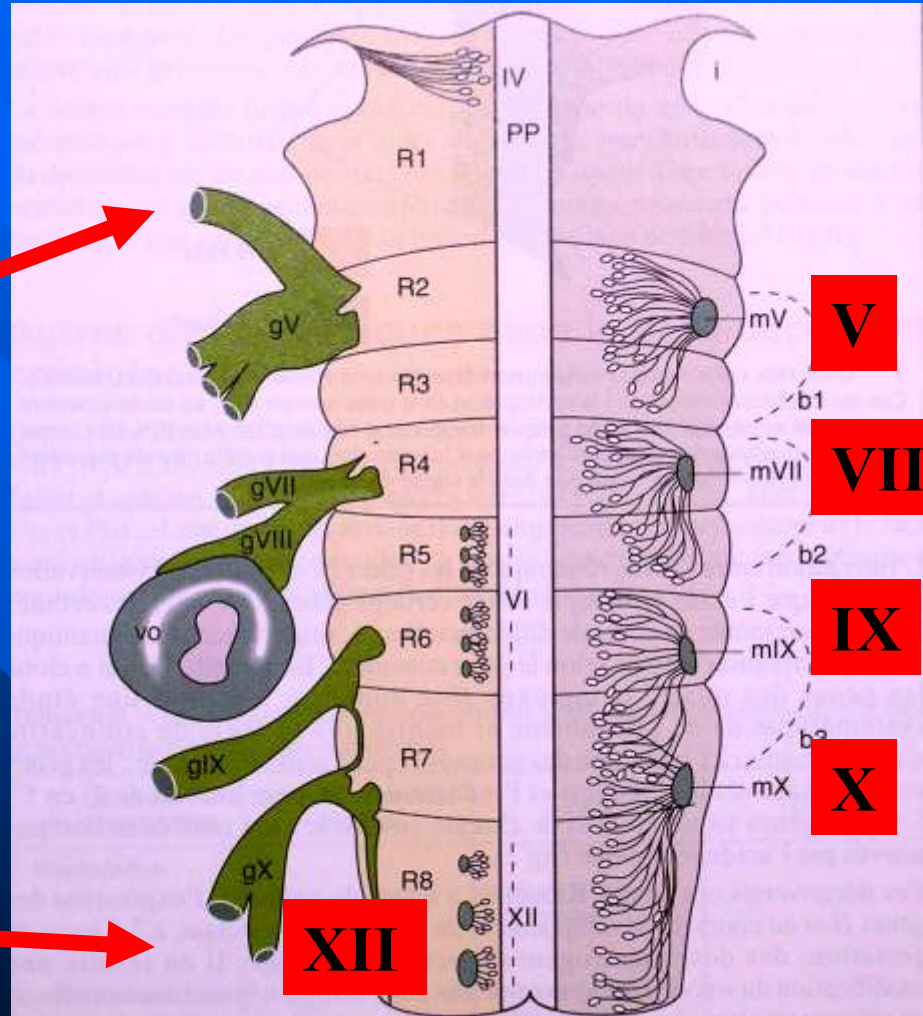
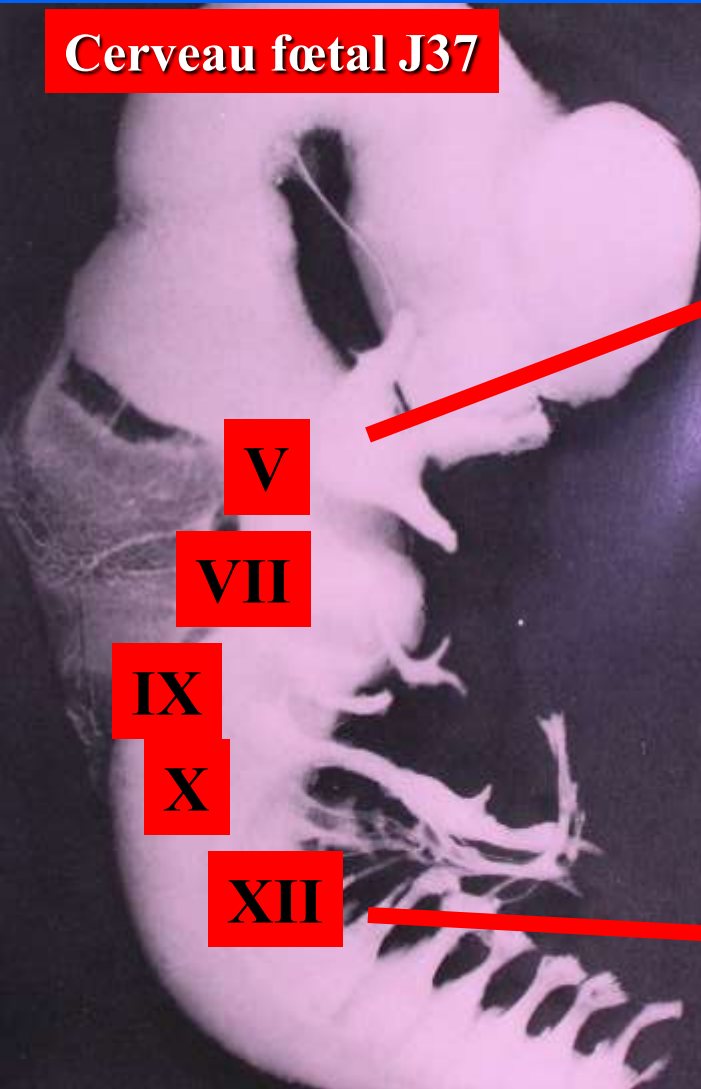
Son ontogénèse de la 6e à la 14e semaine implique la neurogenèse du tronc cérébral et la synchronisation fonctionnelle programmée d'organes encore en développement : nerfs, muscles, squelette...

La protection pulmonaire par le nerf laryngé supérieur n'est effective qu'à la naissance (mais

fonctionnelle avant!)

LE TRONC CEREBRAL: 8 rhombomeres et les nerfs V, VII, IX, X, XII. Cerveau de l'oralité primaire

Cerveau foetal J37

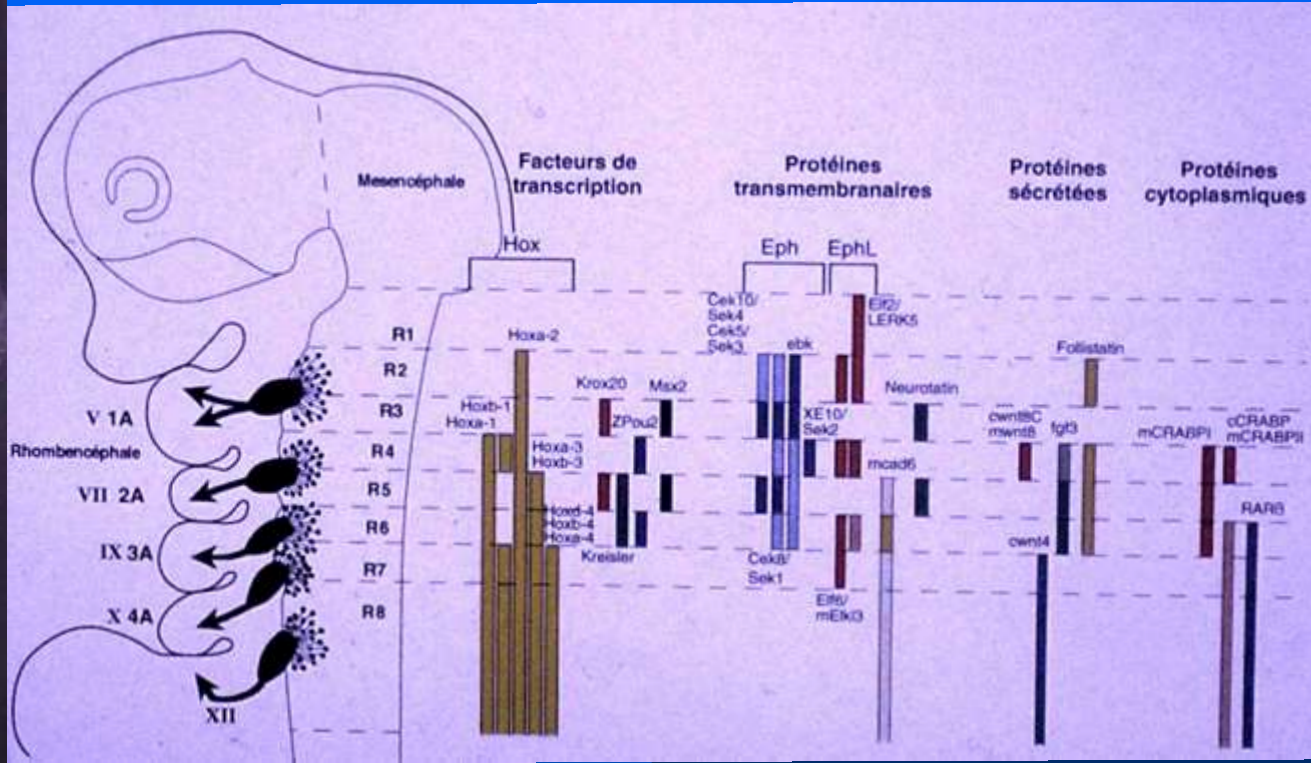
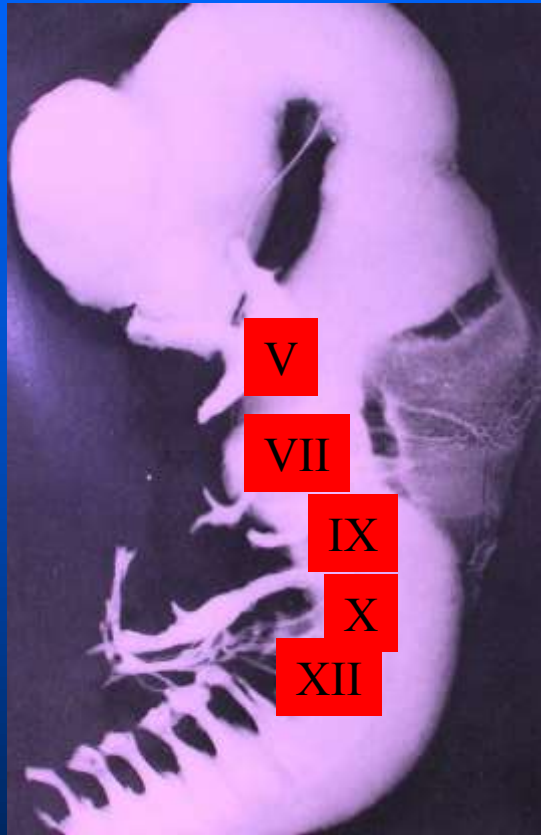


3 Représentation schématique en vue dorsale de la région rhombencéphalique ou tronc cérébral au stade précoce.

NEUROEMBRYOLOGIE GENETIQUE du TRONC CEREBRAL

J 30-J 40

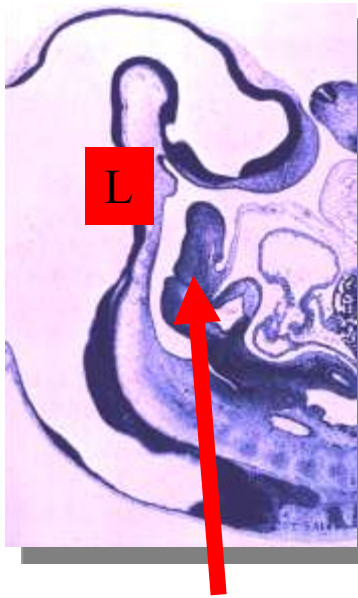
précoce, rapide (cerveau ancien primitif reptilien)



8 compartiments cellulaires ayant chacun une personnalité génétique spécifient les 5 nerfs crâniens impliqués : V, VII, IX, X, XII qui atteignent leurs cibles vers la 5e Sem.

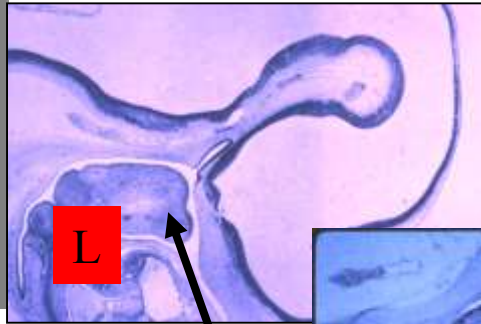
Tronc cérébral
Embryon humain J 37

L'ORALITE COMMENCE PAR L'ANIMATION DE LA LANGUE!

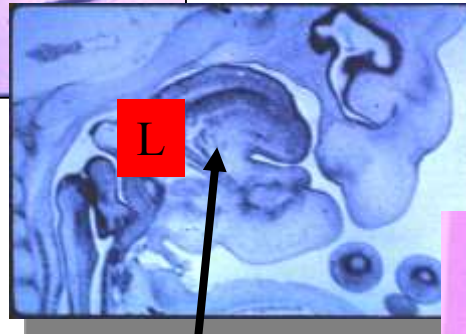


5^é Semaine

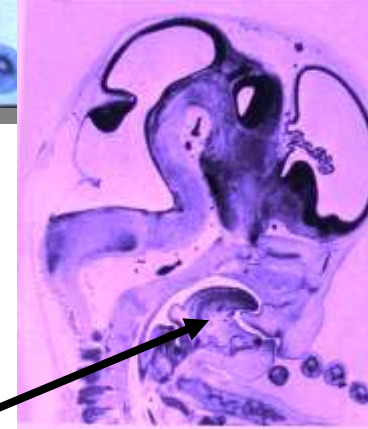
6^é Se, elle occupe le stomodéum



Des muscles vertébraux construisent la langue

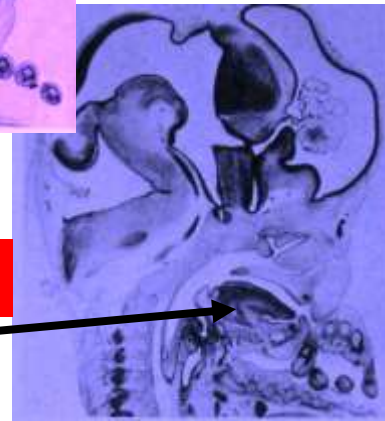


7^é Se, approche de la main



8^é Se

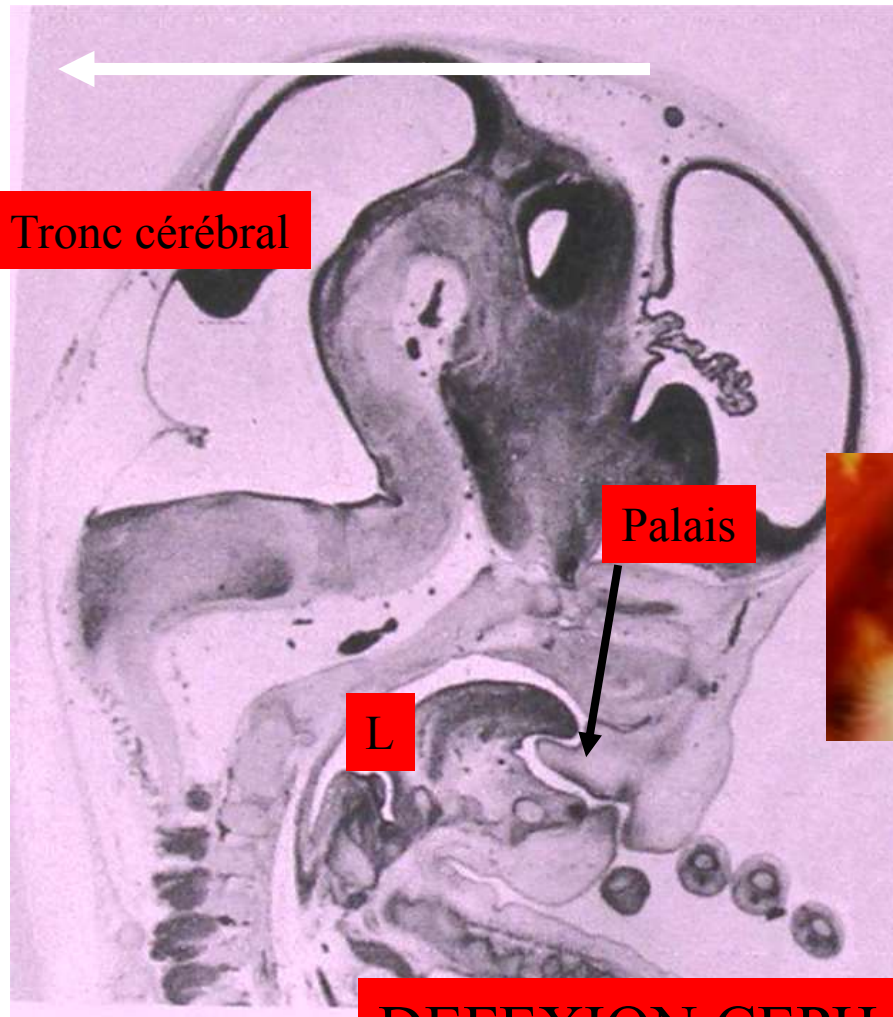
LA LANGUE: organe clef du développement princeps de l'oralité fœtale et le XII, nerf grand hypoglosse



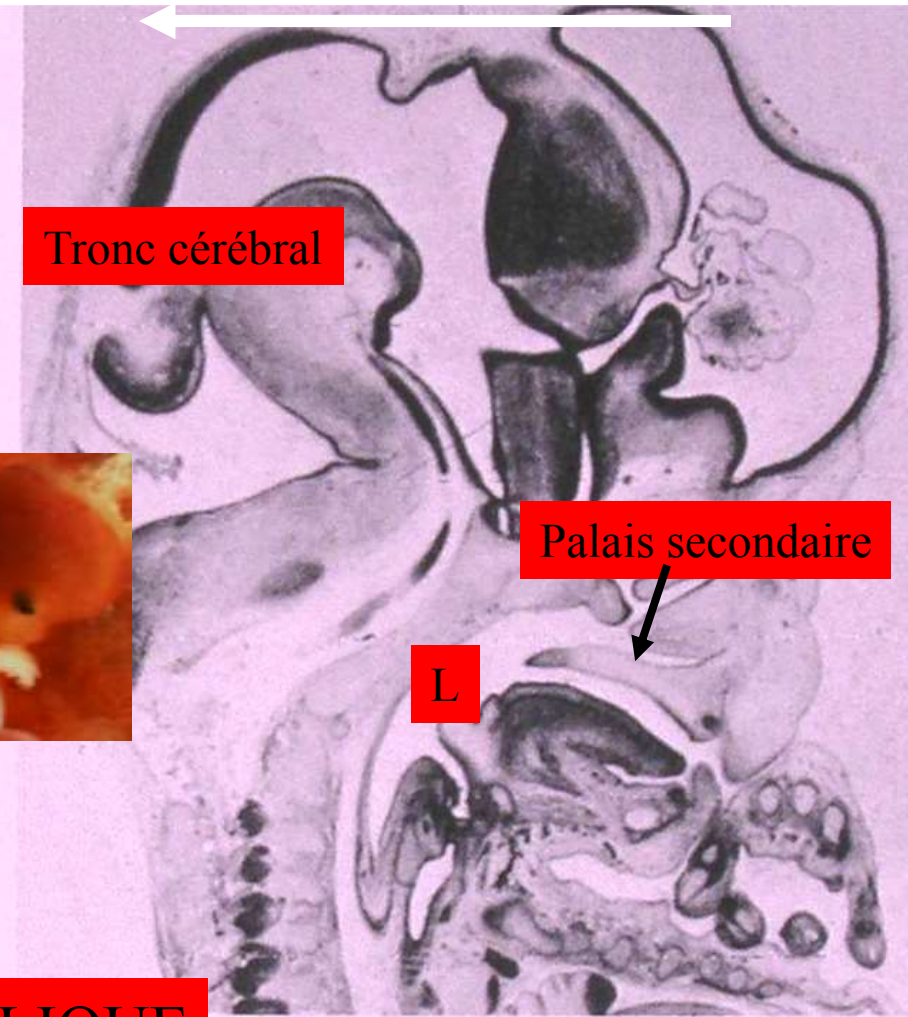
10^é Se

LA LANGUE SE POSITIONNE DANS LA BOUCHE, PAR SA DESCENTE SOUS LE PALAIS CE QUI CONTRIBUE A LA FERMETURE DE CE DERNIER

Embryon humain de 8 SEMAINES



Embryon humain de 10 SEMAINES



DEFLEXION CEPHALIQUE

LA MAIN EST PROCHE DES LEVRES: collaboration sensorielle

7 semaines et 1 jour: 50 jours

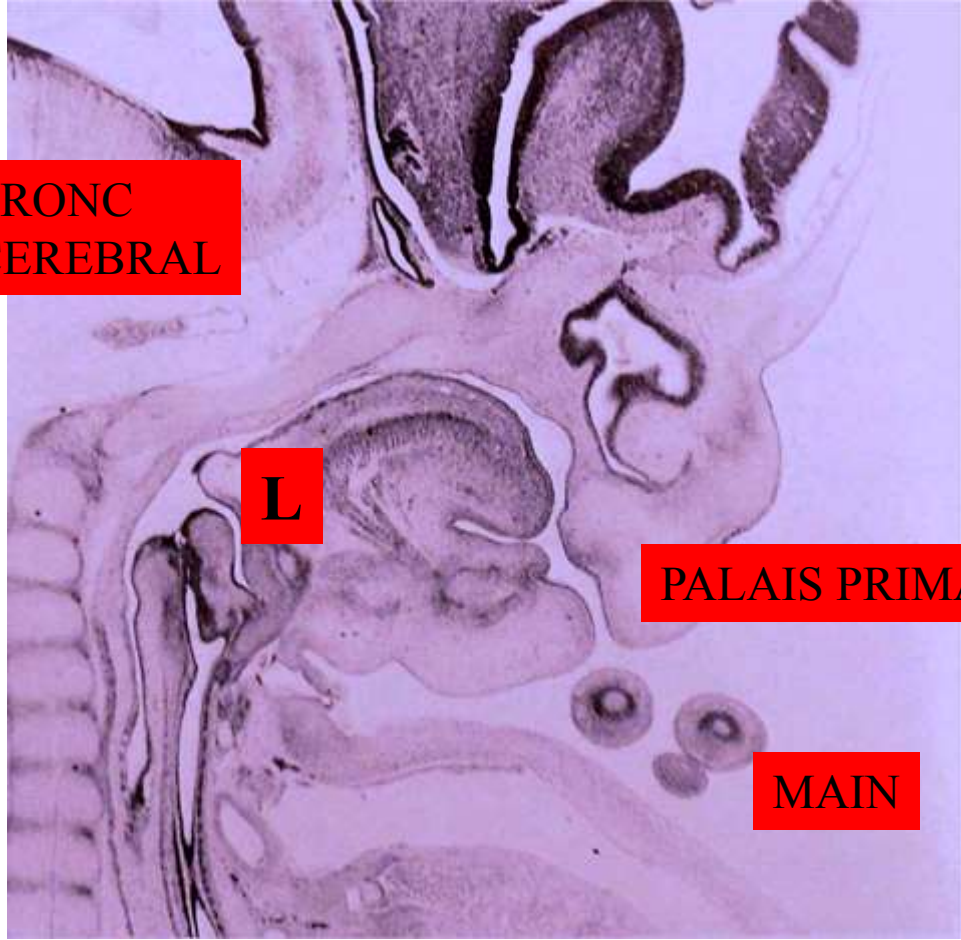


TRONC
CEREBRAL

L

PALAIS PRIMAIRE

MAIN



LA MISE EN ACTION DE L'ORALITÉ:

**LES ACTIVITES MOTRICES LINGUALES
et ORALES de la SUCCION débutent entre 9 et
11 Se.**

**ELLES PRECEDENT LES PREMIERES
SEQUENCES de DEGLUTITION à 12 Se.**

- LA SUCCION, grâce aux afférences sensorielles orales est «le *TRIGGER* » DE LA DEGLUTITION pour les éfferences motrices des nerfs IX, X, XII
- Cette précession dure 1 à 2 semaines



**A 12 SEMAINES LE FŒTUS TETE SA LANGUE, puis
REALISE DES TRANSLATIONS ANTERO-POSTERIEURES,
PUIS DEGLUTIT.**

JEAN MARC LEVAILLANT

QuickTime™ et un
décompresseur
sont requis pour visionner cette image.

Neuro-fonctionnalité de la déglutition:
LE CENTRE DEGLUTITEUR
à la 12^e Se. en Oralité primaire

AFFERENCES SENSORIELLES FACIALES, ORALES, LINGUALES

```
graph TD; A[AFFERENCES SENSORIELLES FACIALES, ORALES, LINGUALES] --> B[LE PROGRAMMATEUR DE LA DEGLUTITION: LES INTERNEURONES SOLITAIRES DU PNEUMOGASTRIQUE > >>> DECLENCHENT LA DEGLUTITION]; B --> C[TRONC CEREBRAL V,VII,IX,X XII: MOTRICITE DE LANGUE > PHARYNX > ŒSOPHAGE > ESTOMAC.];
```

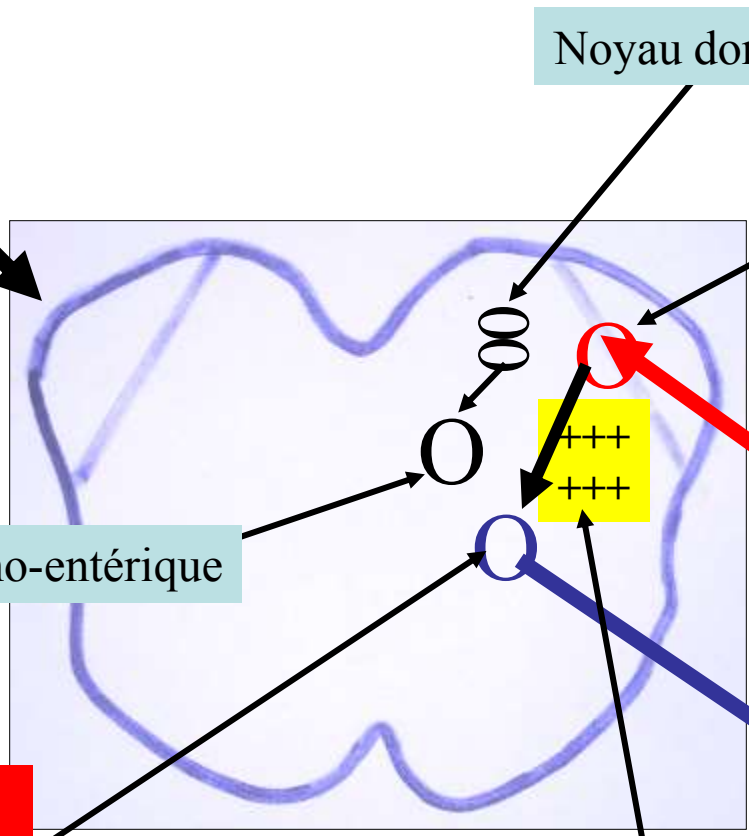
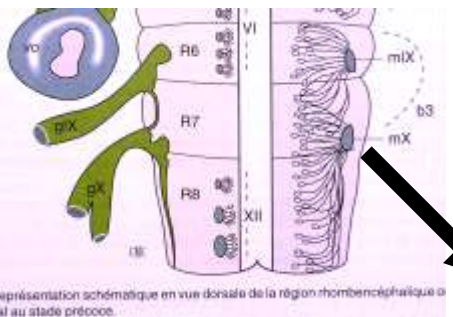
LE PROGRAMMATEUR DE LA DEGLUTITION:

LES INTERNEURONES SOLITAIRES DU PNEUMOGASTRIQUE >

>>> DECLENCHENT LA DEGLUTITION

TRONC CEREBRAL V,VII,IX,X XII: MOTRICITE DE LANGUE > PHARYNX > ŒSOPHAGE > ESTOMAC.

Noyaux du nerf pneumogastrique, le parasympathique PROGRAMMATEUR de la DEGLUTITION



2 Noyau solitaire sensitif et sensoriel du X

1

Afférences orales, linguales
Laryngées pharyngées 8é Se

5

Efférences motrices pour le pharynx, le larynx, l'œsophage, l'estomac: LA DEGLUTITION 12és

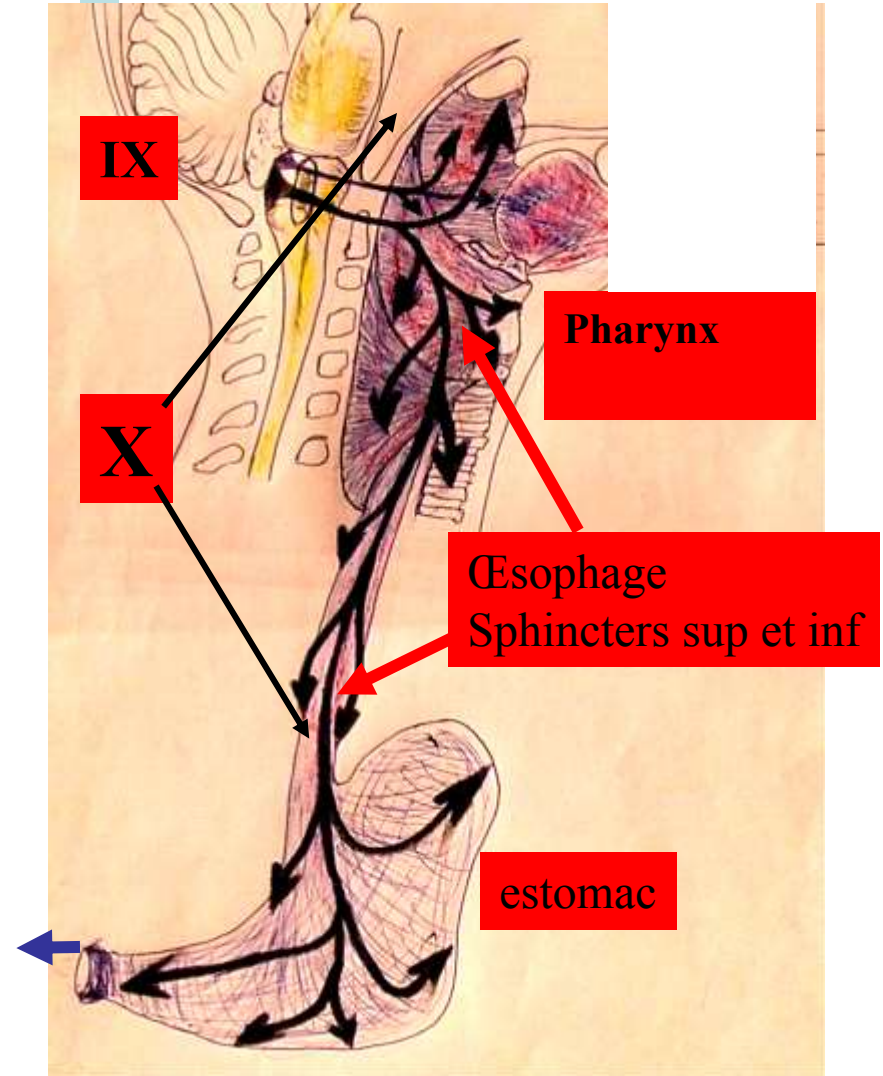
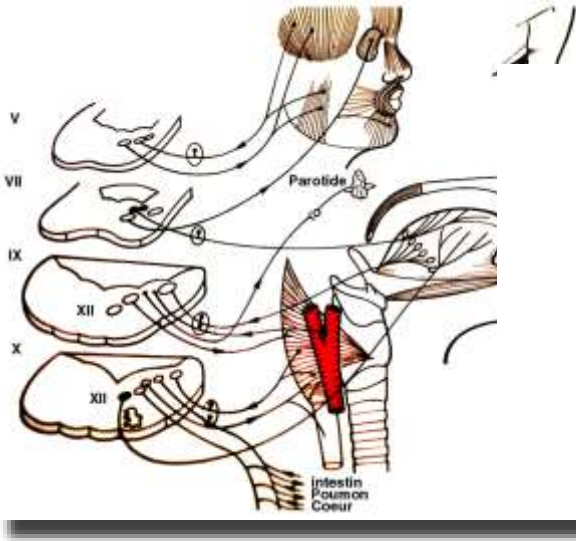
3 Interneurones solitaires en réseau de la substance réticulée: PROGRAMMATEUR

4 Noyau ambigu: effecteur moteur du X et IX: 12é Se

(Car A.; Jean A et coll)

14 Se. le centre déglutiteur (nerf pneumogastrique X et glosso-pharyngien IX) du tronc cérébral est fonctionnel et actif: V, VII, IX, X, XI, XII

En oralité primaire



Les afférences orales de la succion (V) convergent vers le centre « solitaire »
Et déclenchent les déglutitions éfférentes par le X et le IX
qui innervent pharynx, larynx, oesophage et estomac

Le LIQUIDE AMNIOTIQUE

- **Médium** de l'avènement de la succion puis de la déglutition, de leurs maturations et de leurs épanouissements fonctionnels du 3^{ème} trimestre, il permet l'efficacité de l'oralité et de toutes les activités motrices faciales et corporelles du fœtus
- Volume régulé par la déglutition elle-même
- Les quantités dégluties sont croissantes: 10 ml à 16S >>> 500ml au terme.
- Maturation de la fonction rénale et mictionnelle
- Mahieu-Caputo et coll:
EMC Gynécologie -Obstétrique 2008



LES PREMIERES SEQUENCES ORALES de SUCCION FOETALE

- 10s langue dans la bouche, le palais se ferme
- 12s premières séquences de succion
- 13s ouverture buccale: réflexe de Hooker
- 16s premières déglutitions
- 18s succion-déglutition efficaces
 - objectivées en écho Doppler puis vers 20s
- le fœtus: crache, respire, avale, **souffle**.



REFLEXE de HOOCKER:

main >> succion>> déglutition à 14 SEMAINES



>>>



DOCUMENTS
J.M. LEVAILLANT



>>



Analogie avec les
futurs reflexes des
points cardinaux

La mobilité faciale du fœtus

Baillement

V, VII, XII

Sourire



VII

Succion



V, VII, IX, X, XII

La mobilité de la face du fœtus est le résultat de la mise en action des muscles peauciers (VII), masticateurs (V3) et déglutiteurs (IX, X, XII)

Dr BENOIT, Dr LEVAILLANT

l'oralité primaire du fœtus est:

- Innovation neuro-fonctionnelle du **TRONC CEREBRAL** Spécifique des mammifères
- Transitoire (remplacée lors de la 1ère année par l' O. secondaire)
- La succion rythmique princeps de la langue,
- « *trigger* », déclenche, suscite et entretient par la flexibilité des réseaux neuronaux, les séquences motrices des déglutitions ultérieures.
- 5 nerfs du tronc cérébral sont synchronisés par le programmeur (neurons inter-solitaires du X).
- LE TRONC CEREBRAL est le « cerveau » de l'ORALITE PRIMAIRE.(le cortex pour l'O. secondaire)

- *JP Changeux l'homme neuronal Fayard 1983*

- **ELLE A EU BESOIN DE L'ANTERIORITE PHYLETIQUE de l'ORALITE de PREDATION dite secondaire POUR SE DEVELOPPER sur LE PLAN DEGLUTITIF**

Les étiologies des défaillances foetales de la succion-déglutition

- Les Dysfonctionnements neuro-embryologiques du RHOMBENCEPHALE ou tronc cérébral:
 - Tous les sy. malformatifs à point de départ du TC:
 - .Du 1er arc au Syndrome de ROBIN
 - . Syndromes apparentés
- Les malformations de la fosse postérieure ainsi que celles sus et supra-tentorielles
- Pathologies neuromusculaires.
- >>>> IRM foetale du tronc cérébral

La naissance

Faim, soif, soins, protection

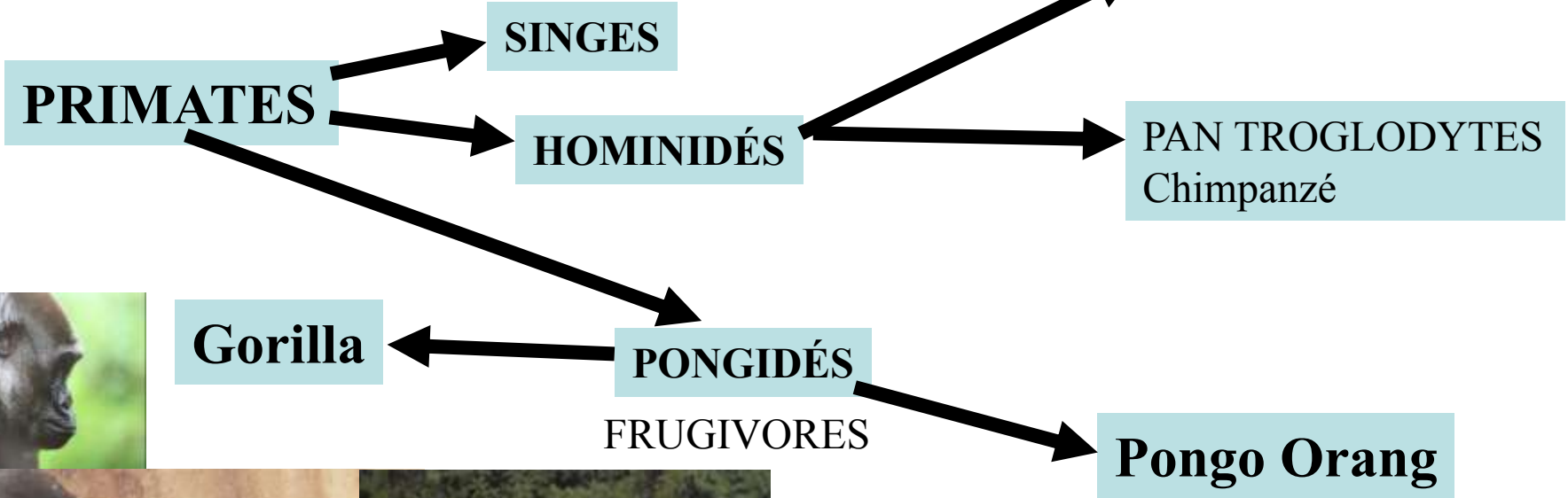
Succion et déglutition primaire: autonomie.

Apport et ingestion discontinus, cris, pleurs.

Réflexes de protection respiratoire laryngés

Réflexes transitant par le tronc cérébral: gusto-facial, nauséux.....

8 MILLIONS .A : PRIMATES



DIANE FOSSEY



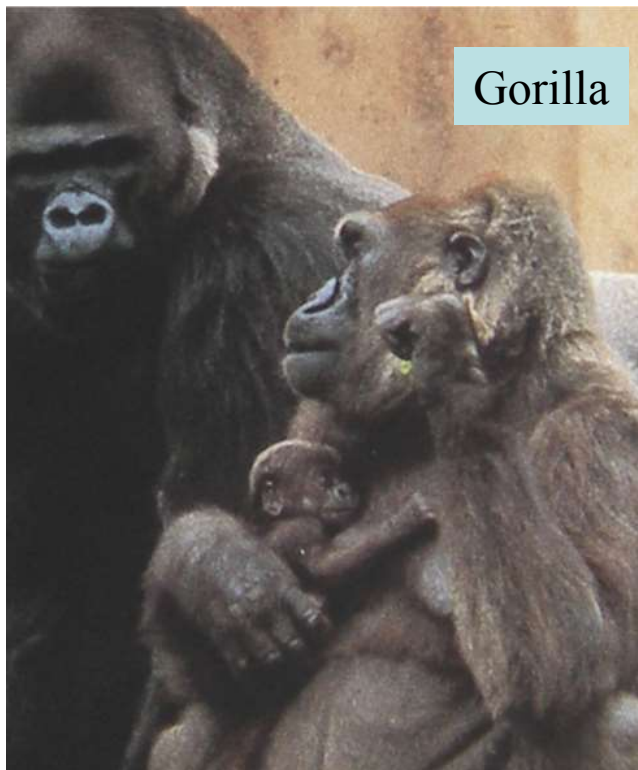
EVOLUTION ORALE DES PRIMATES

**ORALITE JUVENILE : FONDATRICE DE L'ETRE,
DE LA DYADE A L'AUTONOMIE FUTURE,
(Couly-Abadie MédecineSciences 2000)**

ELEVAGE DU PETIT : LONG 3 A 5 ANS

TRANSMISSION DU SAVOIR ; CE QUI EST BON A MANGER.

FONDEMENT ORIGINEL DE LA STRUCTURE SOCIALE DE BASE:
petite famille et société



Ethno-oralité, ethno-puériculture chez HOMO

Nourrissage bouche à bouche chez les Masais



Comme les oiseaux!

Jeune mère du Cameroun



Dyade
Merci F. Dolto!



Douche au crachat Masai



JEUNE MERE EUROPEENNE



L'oralité juvénile a permis le lien social dans chaque espèce



Tous les mammifères ont ce comportement oral primaire

NOURRISSAGE : GAVAGE par régurgitation maternelle et lait

Sitelle



Coucou

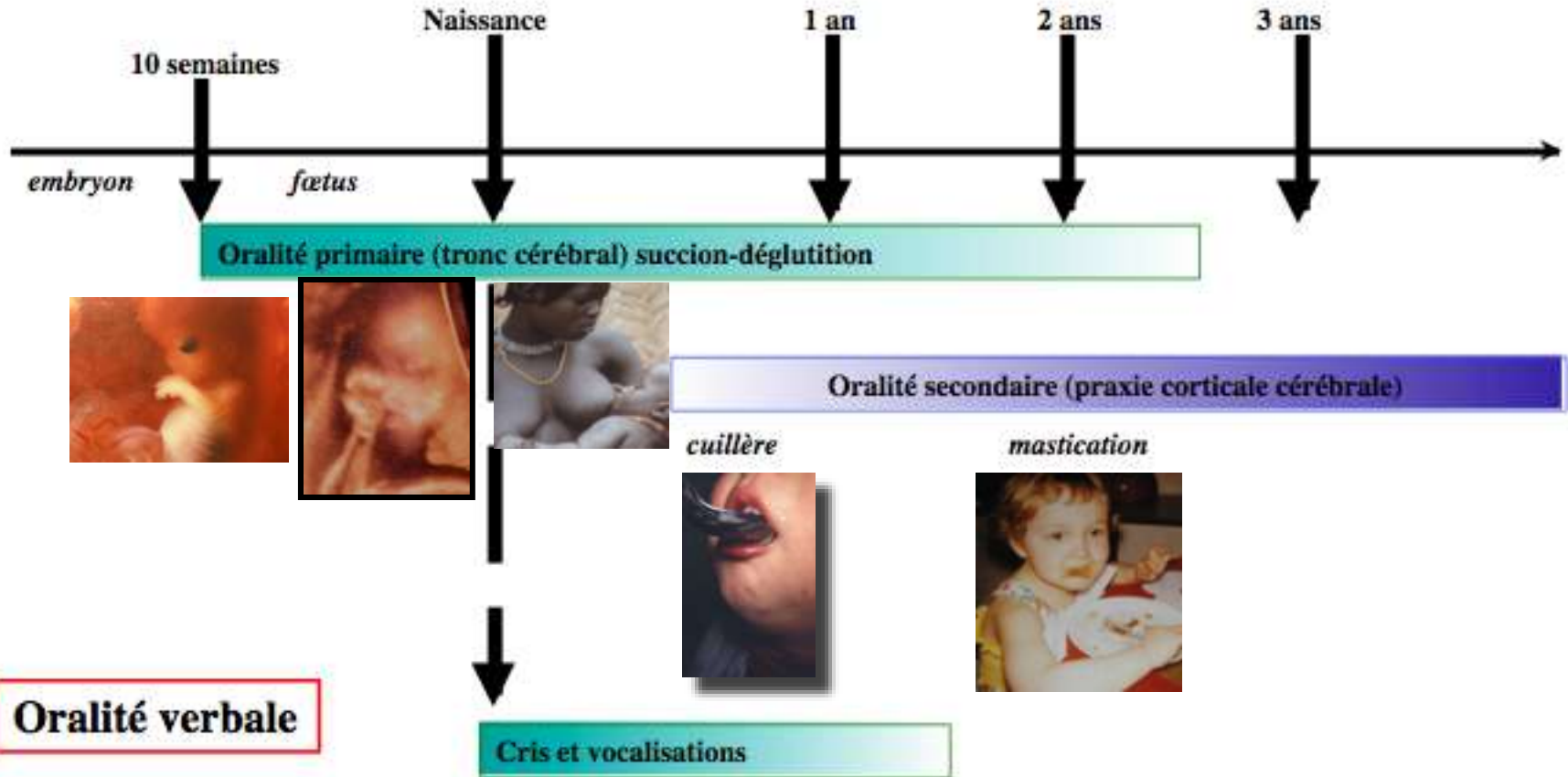


Protection des jeunes



Oralités alimentaire et verbale

Oralité alimentaire



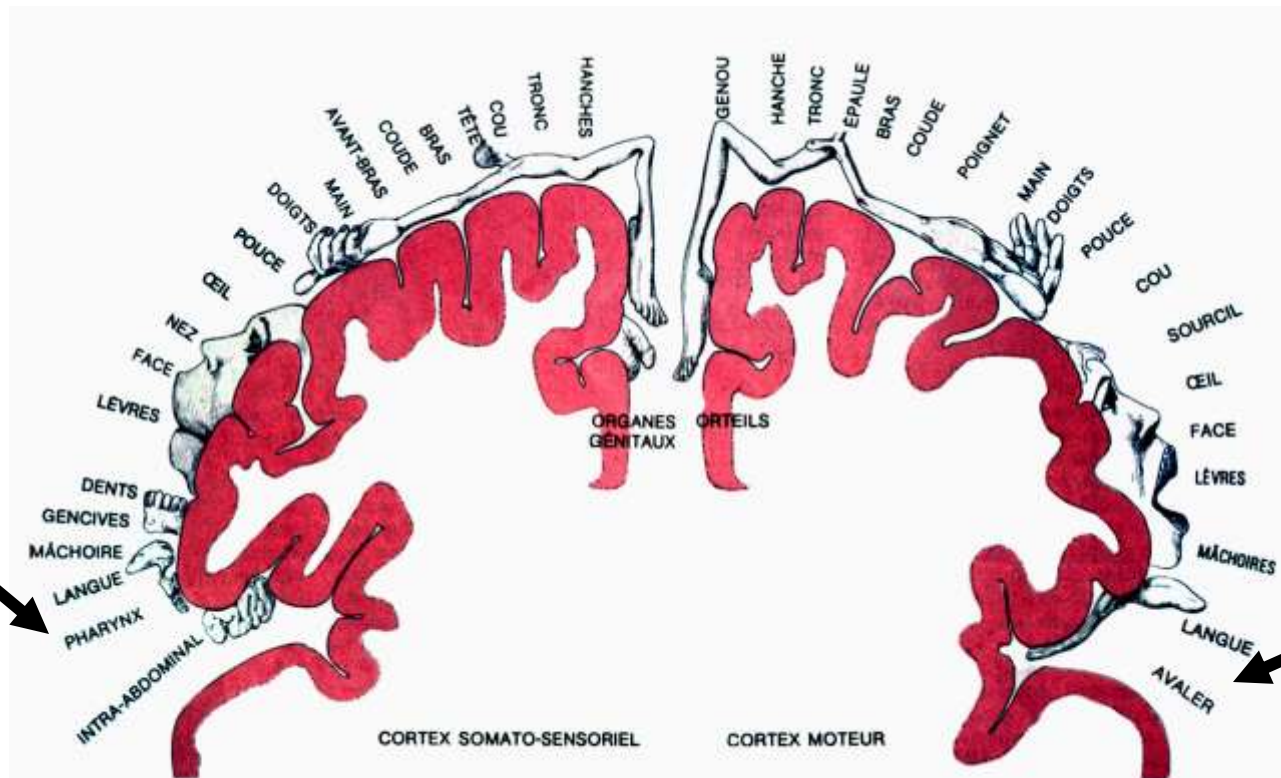
Oralité verbale

Babillage et mots

Langage

L' ORALITE SECONDAIRE PRAXIQUE VOLONTAIRE

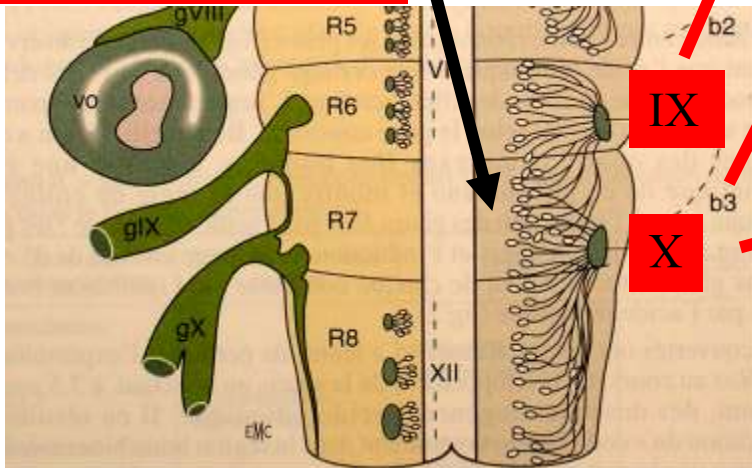
À partir de 1 an mastication- déglutition
corticale



Programmeur de la déglutition en oralité praxique

QuickTime™ et un décompresseur TIFF (LZ) sont requis pour visionner cette

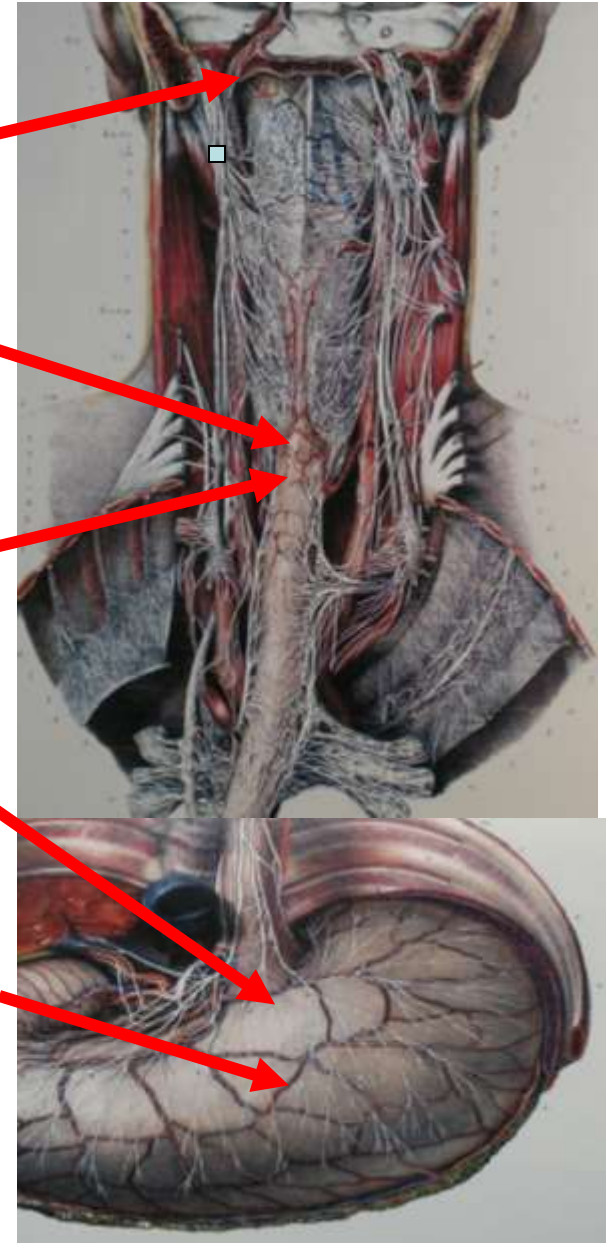
Centre déglutiteur



PHARYNX

OESOPHAGE

ESTOMAC



Evolution et diversité des dents



requin



crocodile



rongeur



morse



ours



cercopithèque



orang



Homo

Neuro-fonctionnement de la déglutition: LE PROGRAMMATEUR et le TRONC CEREBRAL

EN ORALITE PRIMAIRE reflexe
AFFERENCES ORO-PHARYNGO-
LARYNGEES SENSITIVES (récente)

EN ORALITE PRAXIQUE SECONDAIRE
CORTEX MOTEUR CEREBRAL(ancienne)
Faisceau géniculé

TRONC CEREBRAL
V,VII,IX,X XII:
CENTRE DEGLUTITEUR

LANGUE >PHARYNX >ŒSOPHAGE >ESTOMAC
PROTECTION DU LARYNX ET DES VOIES RESPIRATOIRES

EVOLUTION ORGANIQUE ET ETHOLOGIQUE DES ORALITES DEPUIS LE **CAMBRIEN** CHEZ LES METAZOAIRES

PRIMATES

HOMO

VERTEBRES

Sortie des eaux
Tétrapodie

Mammifères

Succion-
déglutition

Oiseaux

Reptiles
dinosaures

Oralité juvénile

Poissons

poumons

ELEVAGE DE LA
PROGENITURE
CONSCIENCE DU
GROUPE

Prochordés

CRETE NEURALE
Mâchoires dents
langue

Palais et voile
Marteau , enclume
LANGAGE

Deutérostomiens

PREDATION
ORALITE 2ème

Protostomiens

Individualités
Sociétés

Chasse en groupes (pieuvres)

-700 M

-600 M

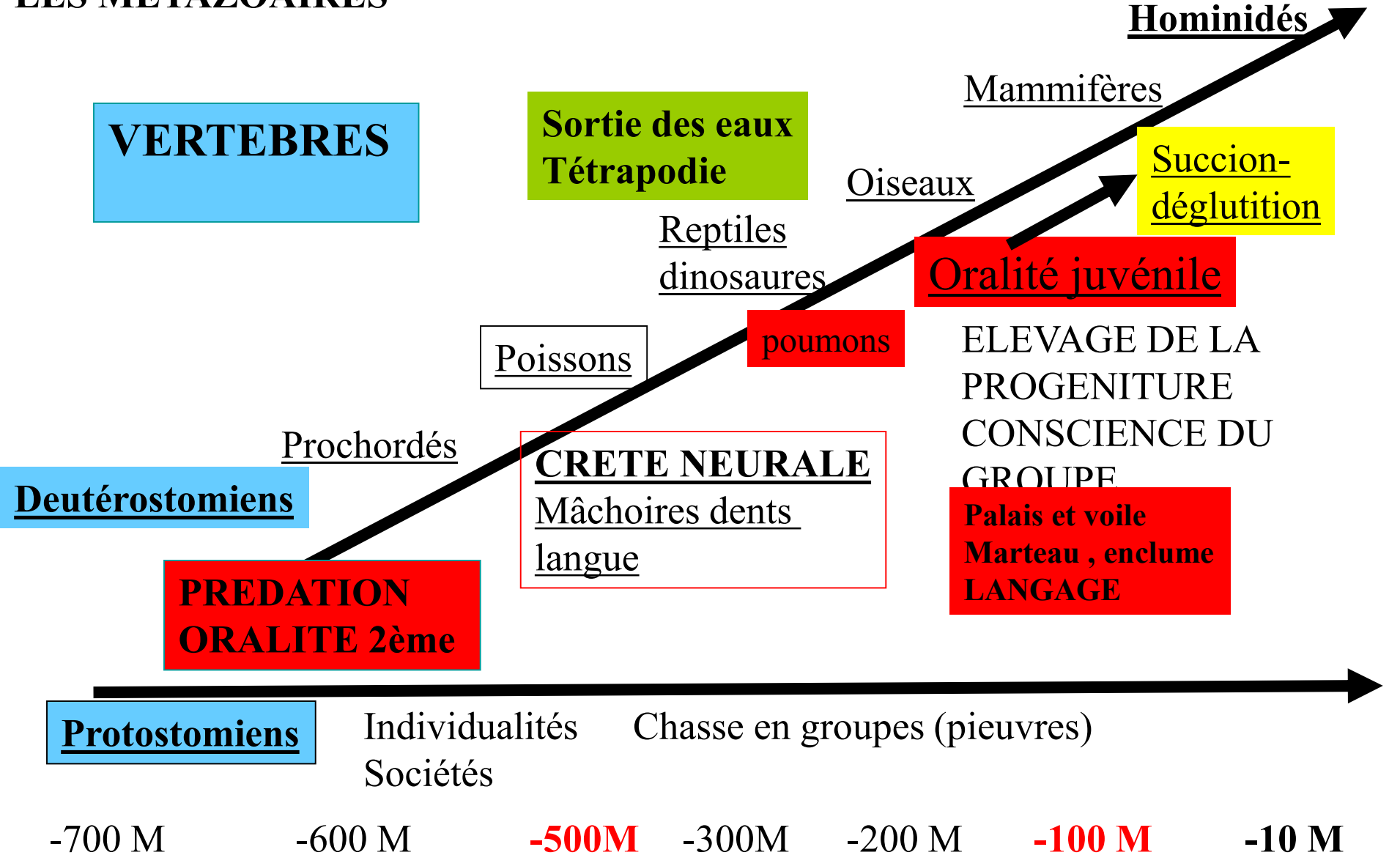
-500M

-300M

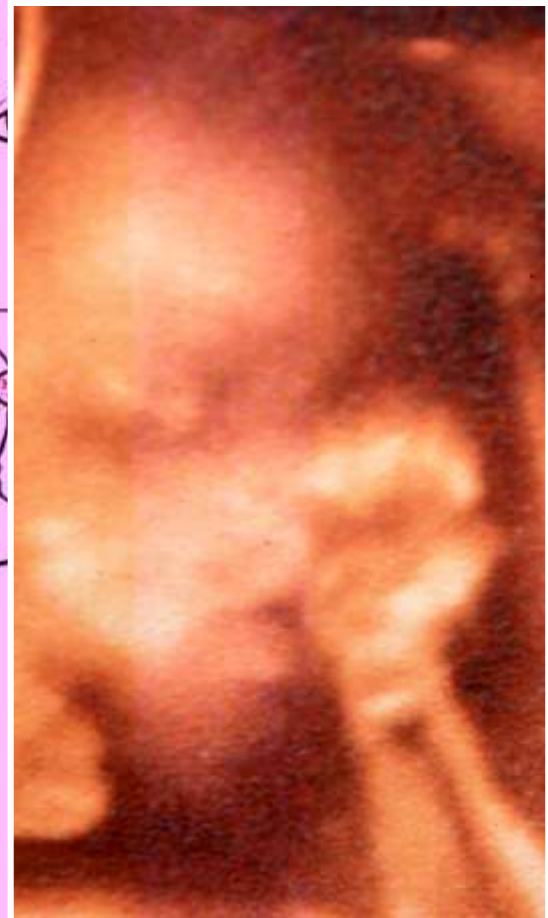
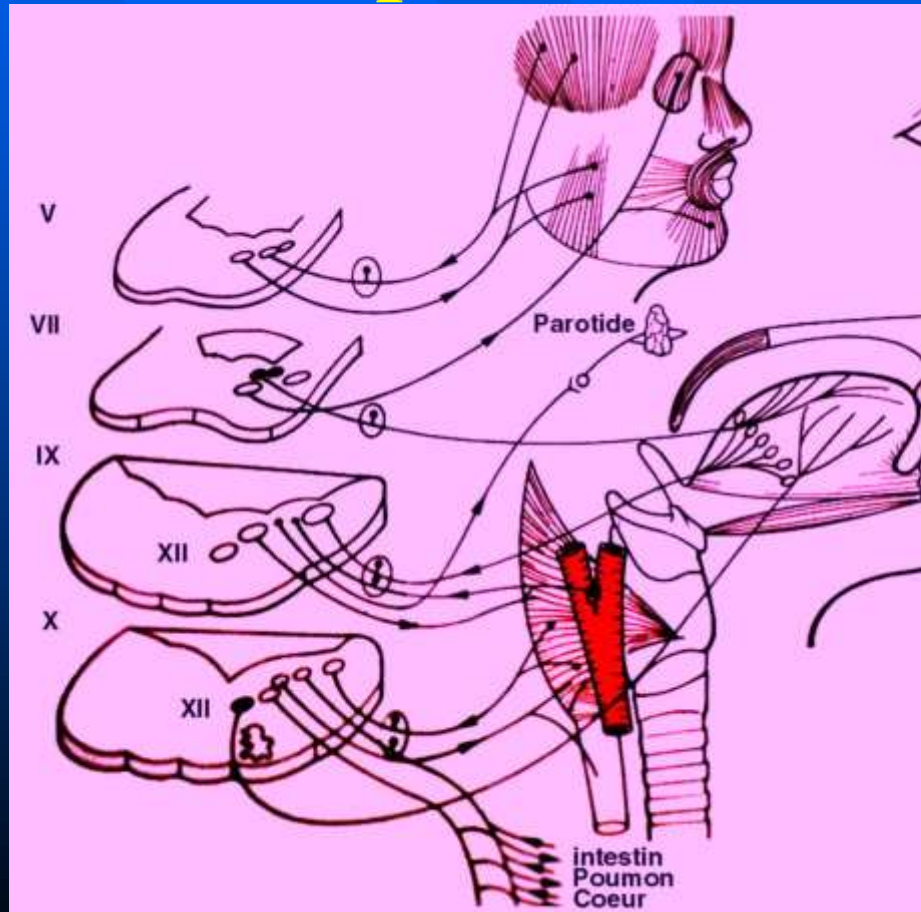
-200 M

-100 M

-10 M



NEURO-FONCTIONNALITE de L'ORALITE
du FŒTUS implique le tronc cérébral, le
programmeur du X, ses nerfs, les
muscles..à partir de la 12éme semaine



Les bonnes succions et déglutitions du fœtus et son éthologie faciale, sont des marqueurs qualitatifs de sa santé floride et croissance grâce aux:

- Fonctionnement satisfaisant du tronc cérébral.
- De sa bonne mobilité corporelle: membres, mains, pieds
- Liquide amniotique, le médium.
- Le liquide amniotique étant quantitativement régulé par la succion et la déglutition.
- >>>Maturation de la fonction rénale et miction.
- >>> Maturation pulmonaire.

- **EVALUATION ECHOGRAPHIQUE DE L'ORALITE**
- **FCETALE , PERMET d'EVALUER LA DEGLUTITION (de l'oralité secondaire)**

L'évolution vers l'oralité symbolique chez l'humain

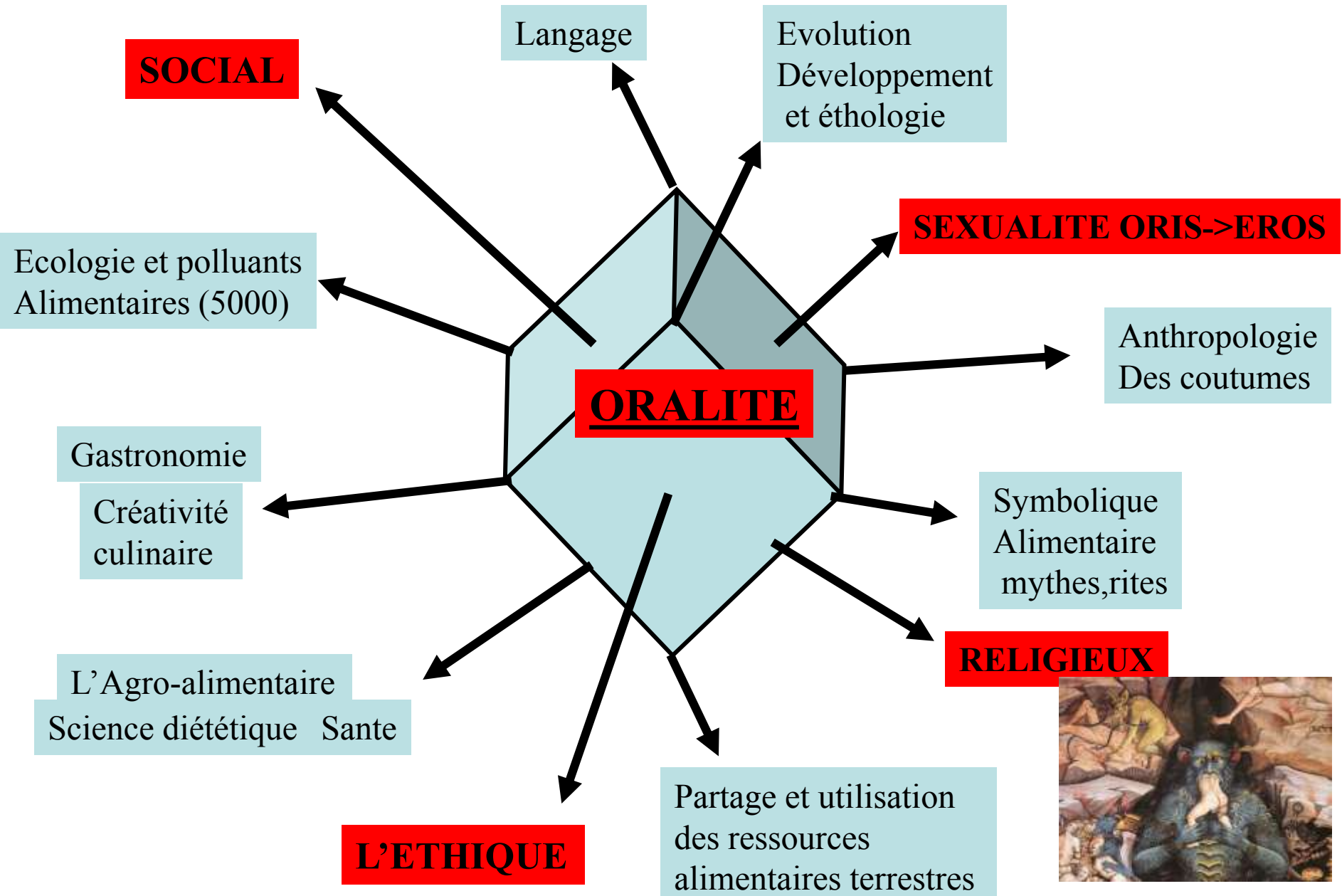
Les SOCIÉTÉS HUMAINES EMERGENTES, avec LEURS MYTHES fondateurs, LEURS CROYANCES ET PRATIQUES RELIGIEUSES ONT INCORPORÉ certains INGREDIENTS de leur propre ALIMENTATION à LEURS RITES, AU POINT DE LES ÉLEVER AU RANG de SYMBOLE : l'eau, le sel, le pain , le vin en sont des exemples. D'autres sociétés humaines ont soit SACRALISÉ l'animal telle la vache soit l'ont interdit pour la consommation (porc)



Le repas de fête,
célébration du nouveau-né

Jan Steen 1664

PUISSANCE PARADIGMATIQUE et GENERATRICE DE L'ORALITE



STAUFFACHER le monde animal 13 VOLUMES

GRASSE Zoologie 15 Volumes

BOUGRAIN DUBOURG collections

Lévy-Strauss

Atlas fiches zoologiques

La recherche

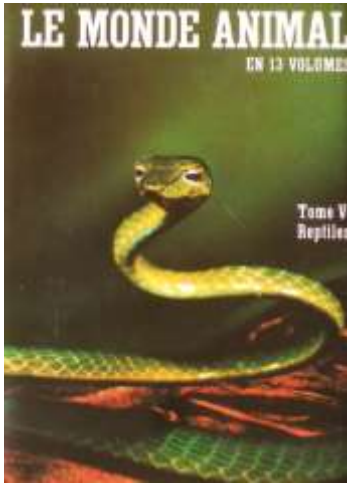
Pour la science

Science et avenir

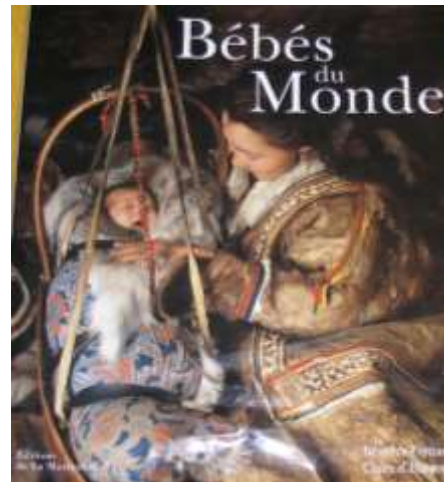
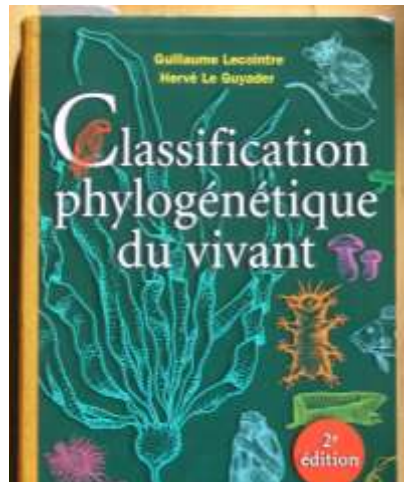
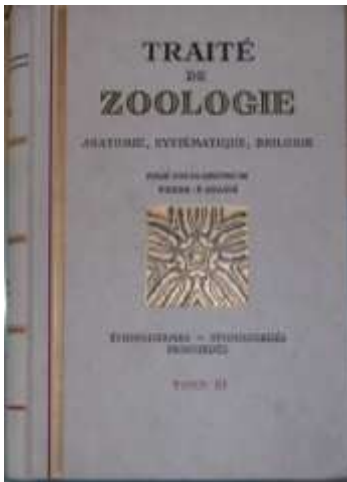
Bébés du monde: Béatrice Fontanel et Claire

d'Harcourt .Ed de la Martiniere

Tous les autres.....



Lévy-Strauss



MERCI !