

Chapitre II – A – 1 :

Regards sur l'organisme animal : la vache



Tarines (tarentaises) au Cornet de Roselend (Savoie)

Croûte terrestre				Cellules animales		Cellules végétales		Éléments
O	50,0	Na	2,3	O	62,8	O	77,9	Macroéléments
Si	25,8	K	2,3	C	19,4	C	11,3	
Al	7,3	Mg	2,1	N	9,3	N	8,7	
Fe	4,2	H	0,9	H	5,0	H	0,8	
Ca	3,2				= 96,5		= 98,7	
Ti, Cl, C, P, S, F, Ba... < 0,5				Ca, S, P, Na, K, Cl, Mg de 1,3 à 0,04		P, Ca, K, S, Mg, Cl, Na de 0,7 à 0,03		Oligoéléments
				F, Fe, Si, Zn, Al, Cu... < 0,009		Si, Fe, Al, B, Mn, Zn. < 0,009		Microéléments

Document 1. Composition élémentaire comparée entre la croûte terrestre et deux types d'organismes.

Les valeurs sont indiquées en % de la masse totale.

(PEYCRU P. et coll., « Biologie 1^{ère} année BCPST, Dunod Ed., 2007).

Constituants		Cellule eucaryote	Eubactérie
Constituants minéraux	Eau	74	70
	Sels minéraux	1	1
Constituants organiques	Glucides	1,5	3
	Lipides	2,5	2
	Protides	16	17
	Acides nucléiques	5	7

Document 2. Comparaison des catégories moléculaires d'une cellule eucaryote (foie de Rat) et d'une Eubactérie (E.coli).

Les valeurs sont indiquées en % de la masse totale. Elles sont simplifiées. On a considéré ici une cellule eucaryote animale. Pour une cellule végétale, la part de l'eau et celle des glucides sont en général supérieures.

(PEYCRU P. et coll., « Biologie 1ère année BCPST, Dunod Ed., 2007).

Les organismes autotrophes et hétérotrophes

Les hétérotrophes



Les autotrophes

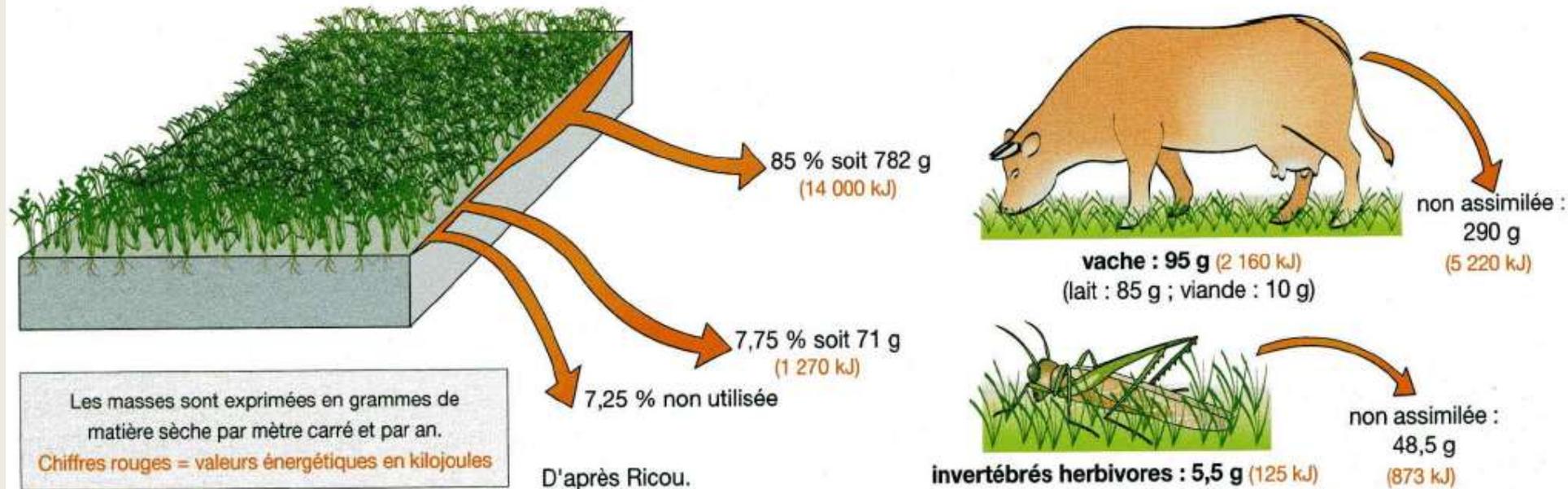




L'écosystème prairial au Cormet de Roselend

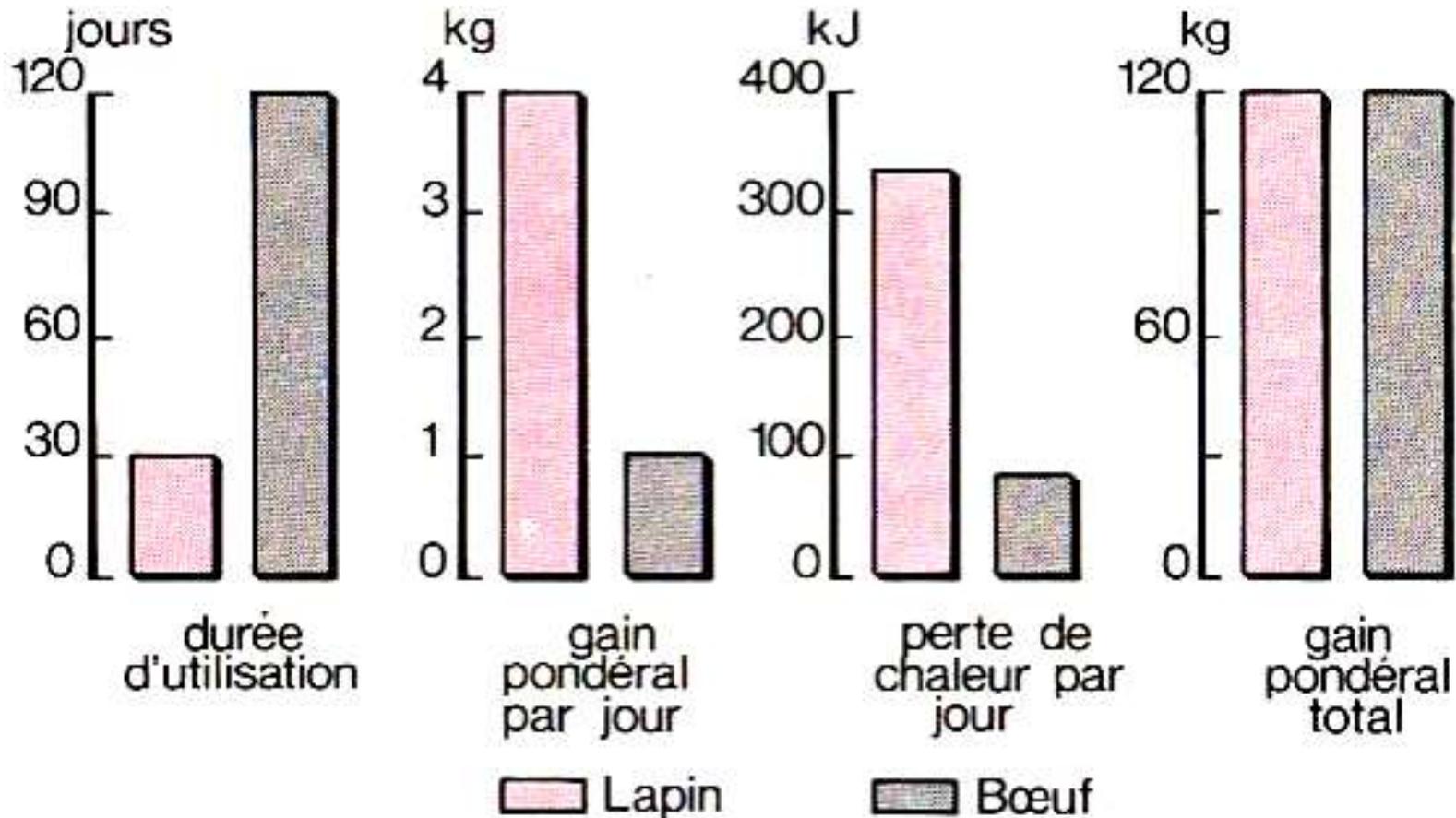
PRODUCTION PRIMAIRE 920 g

PRODUCTION SECONDAIRE 100,5 g

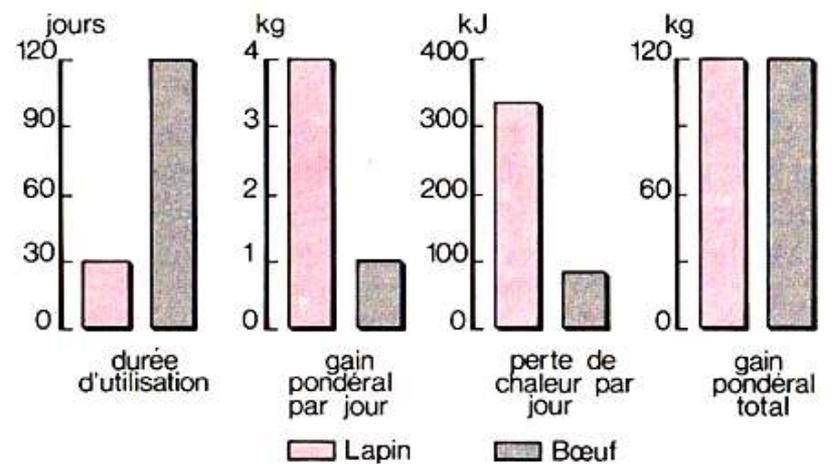


Document 3. Flux de matière et d'énergie dans le système prairie – vache

http://svt.leverrier.free.fr/IMG/pdf/2-1-_Pyramides_ecologiques.pdf



Document 4. Utilisation d'une tonne de fourrage par un bœuf de 650 kg ou par 300 lapins totalisant le même poids. Le même gain de poids corporel est obtenu en 30 jours pour les lapins et en 120 jours pour le bœuf.



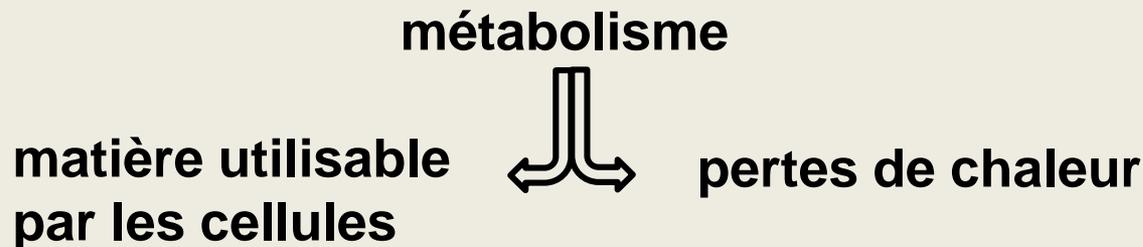
EXPLOITATION D'UN DOCUMENT :

- ANALYSE :**

**Pour le même gain de masse corporelle (120 kg), il faut :
30 j pour les lapins, 120 j pour le bœuf**

→ Meilleur rendement de l'utilisation du fourrage chez le lapin

De plus :



→ métabolisme dans l'ensemble plus intense chez le lapin

- INTERPRETATION : lien taille de l'animal / intensité du métabolisme (+ l'animal est petit, + le métabolisme est intense)**



De nombreux Insectes s'accouplent et pondent sur les bouses de vache

<http://www.pleinchamp.com/index.php/elevage/bovins-viande/actualites/ecosystemes-voyage-au-centre-de-la-bouse-de-vache>

Producteurs primaires



Producteurs secondaires



Producteurs tertiaires

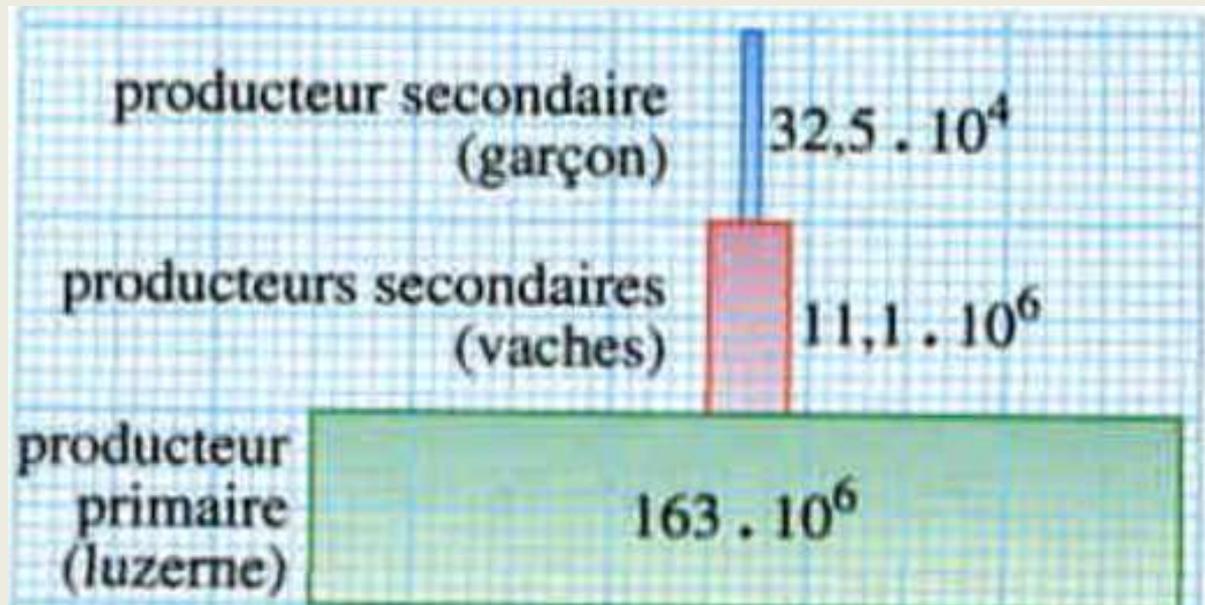


Etc.

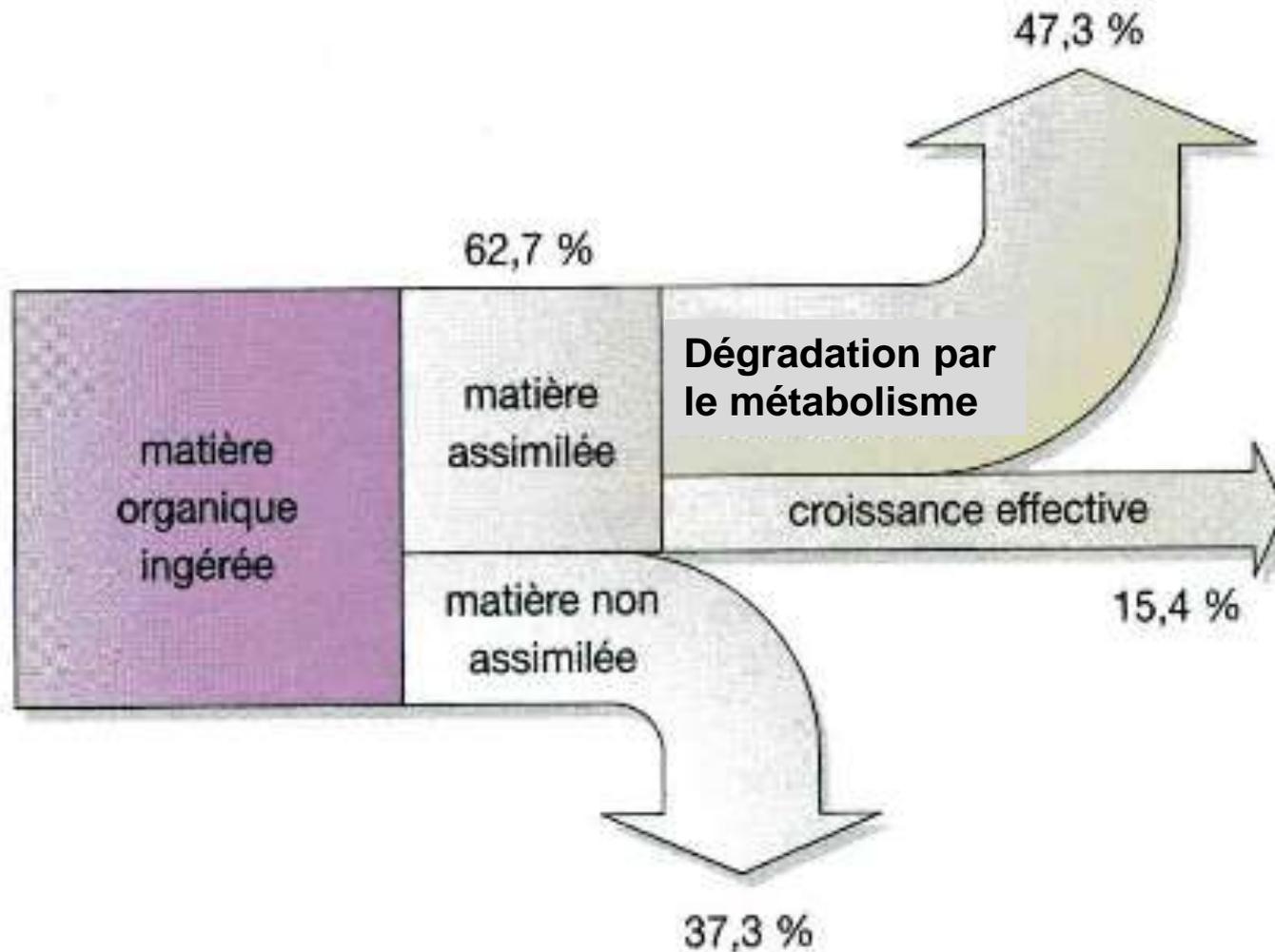
Détritivores et décomposeurs (bactéries, champignons...)

Chaînes alimentaires et réseaux trophiques

Producteur	Biomasse pour 1 hectare de prairie
Producteur primaire (luzerne)	8 211 kg
Producteurs secondaires : (1) phytophages (vaches) (2) zoophage (garçon)	1 035 kg 50 kg

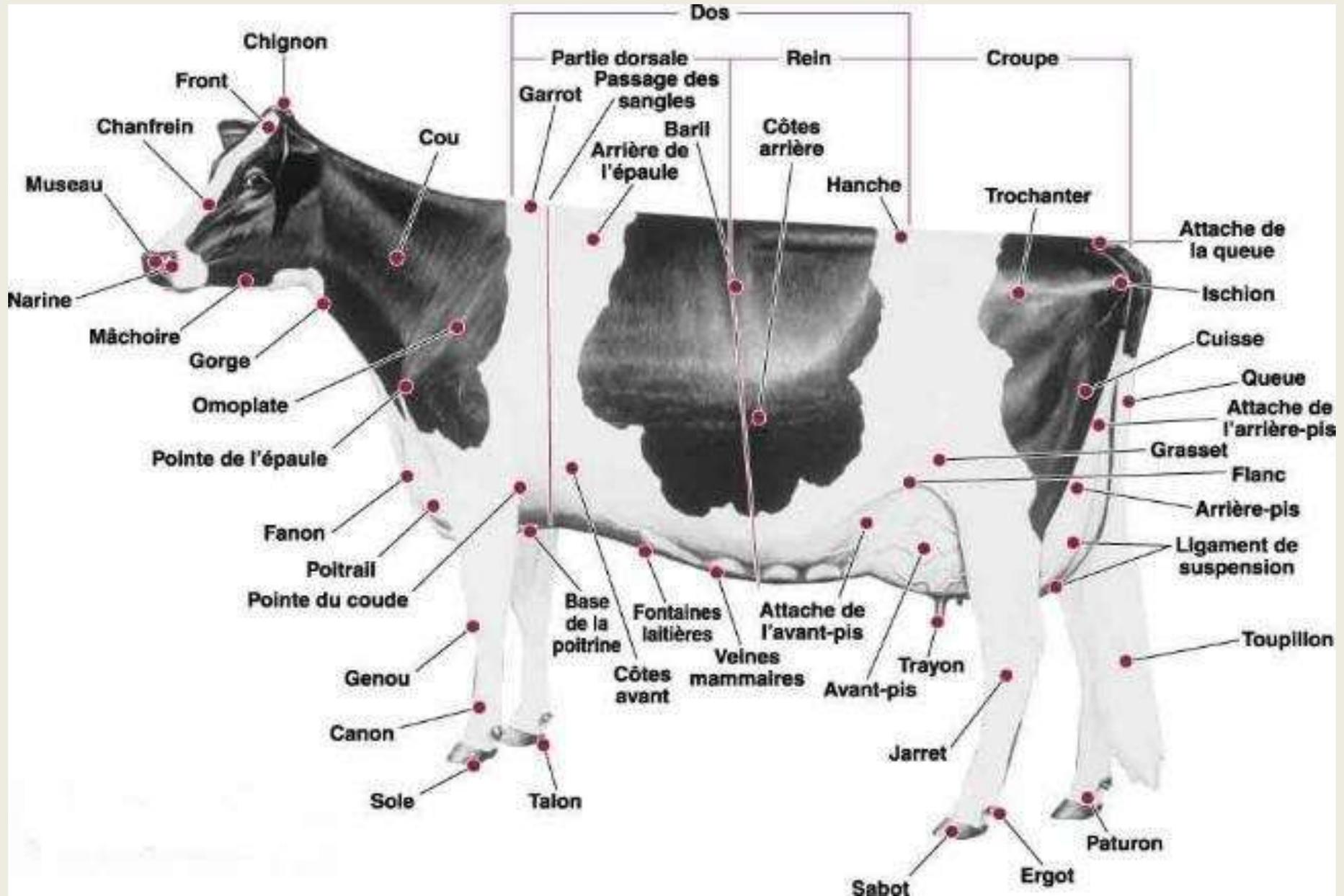


Document 5. Biomasse produite et pyramide d'énergie



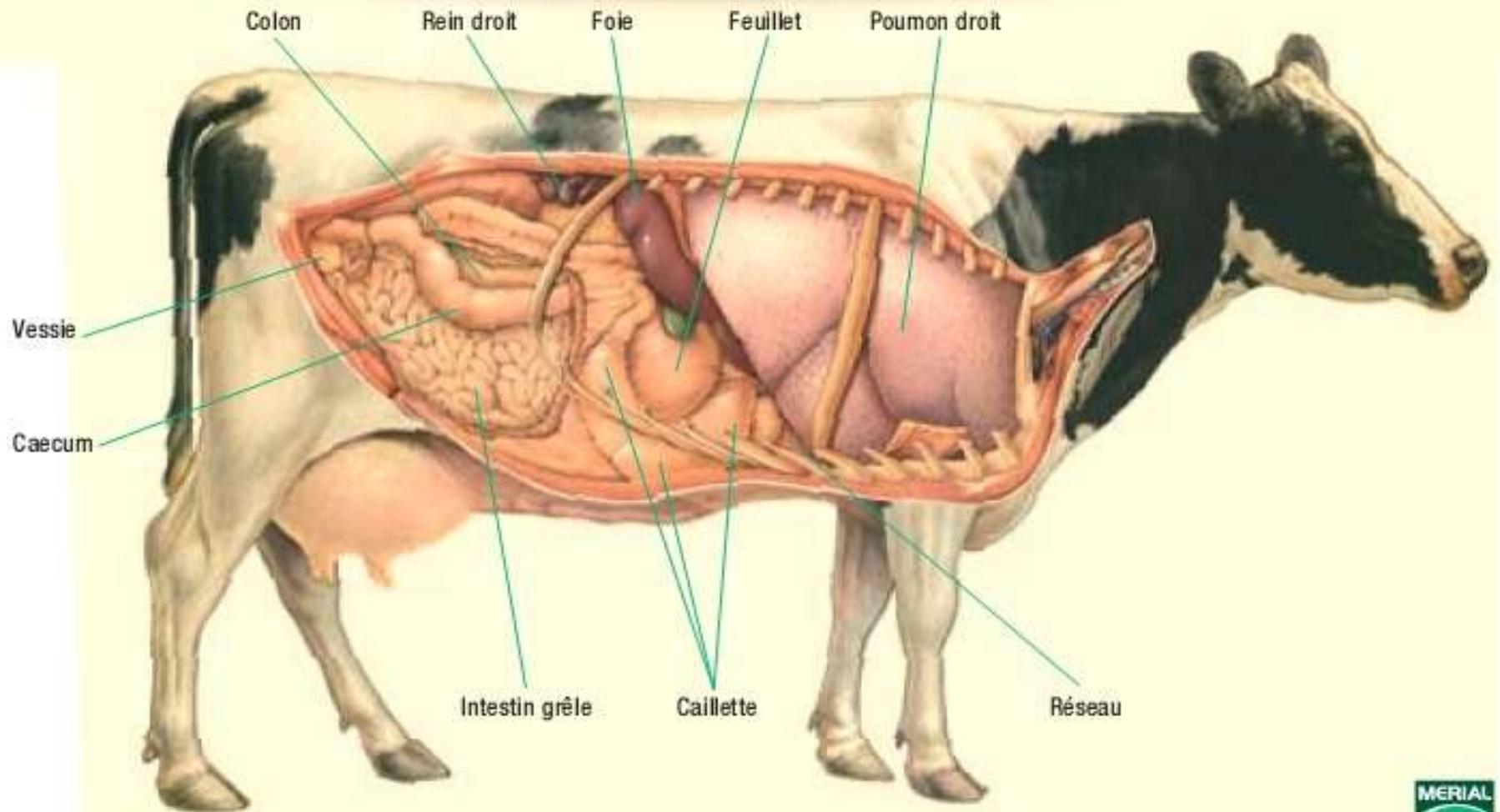
Origine des pertes de biomasse d'un niveau trophique à l'autre

Document 7. Morphologie de la Vache.



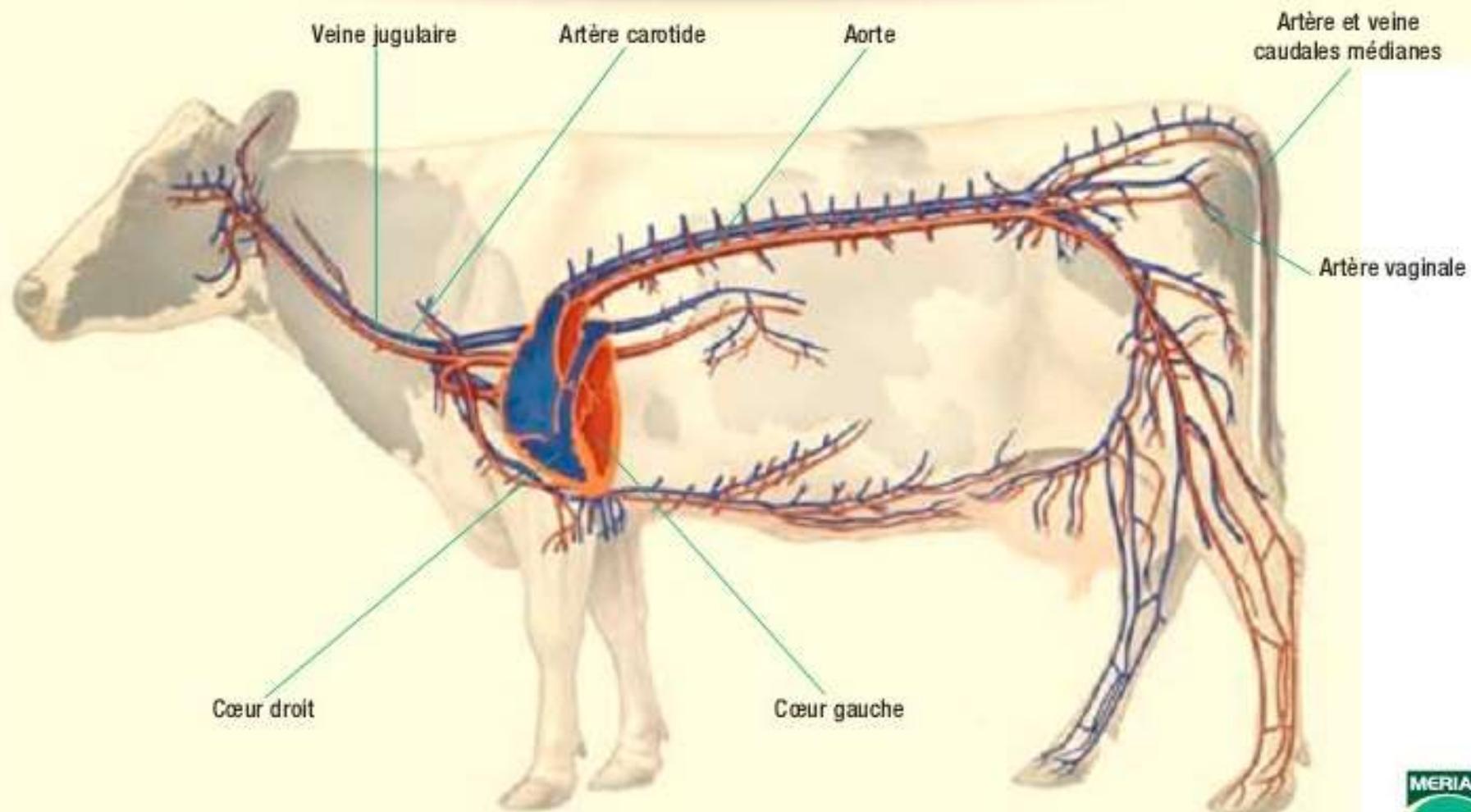
Anatomie

Anatomie interne générale



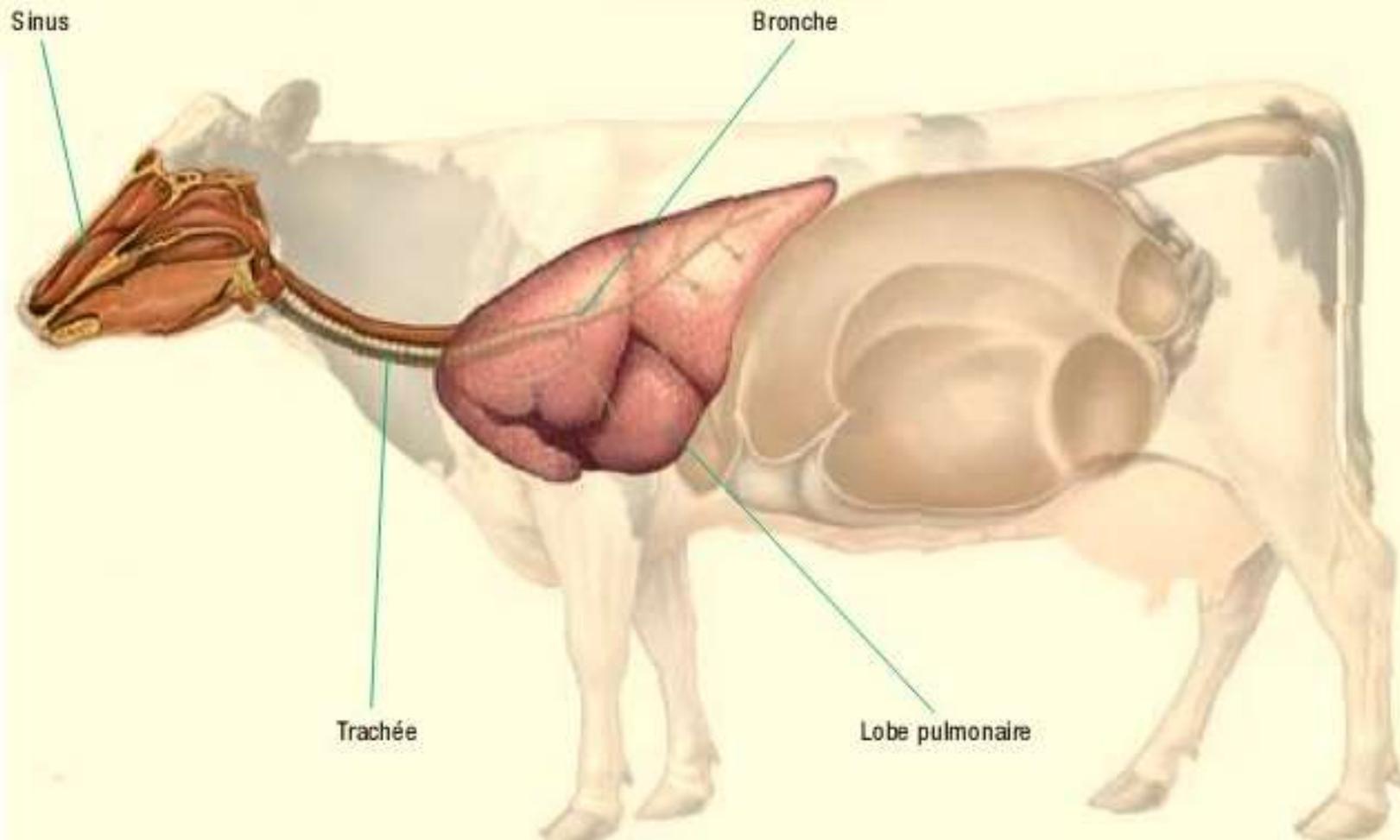
Anatomie

Appareil circulatoire



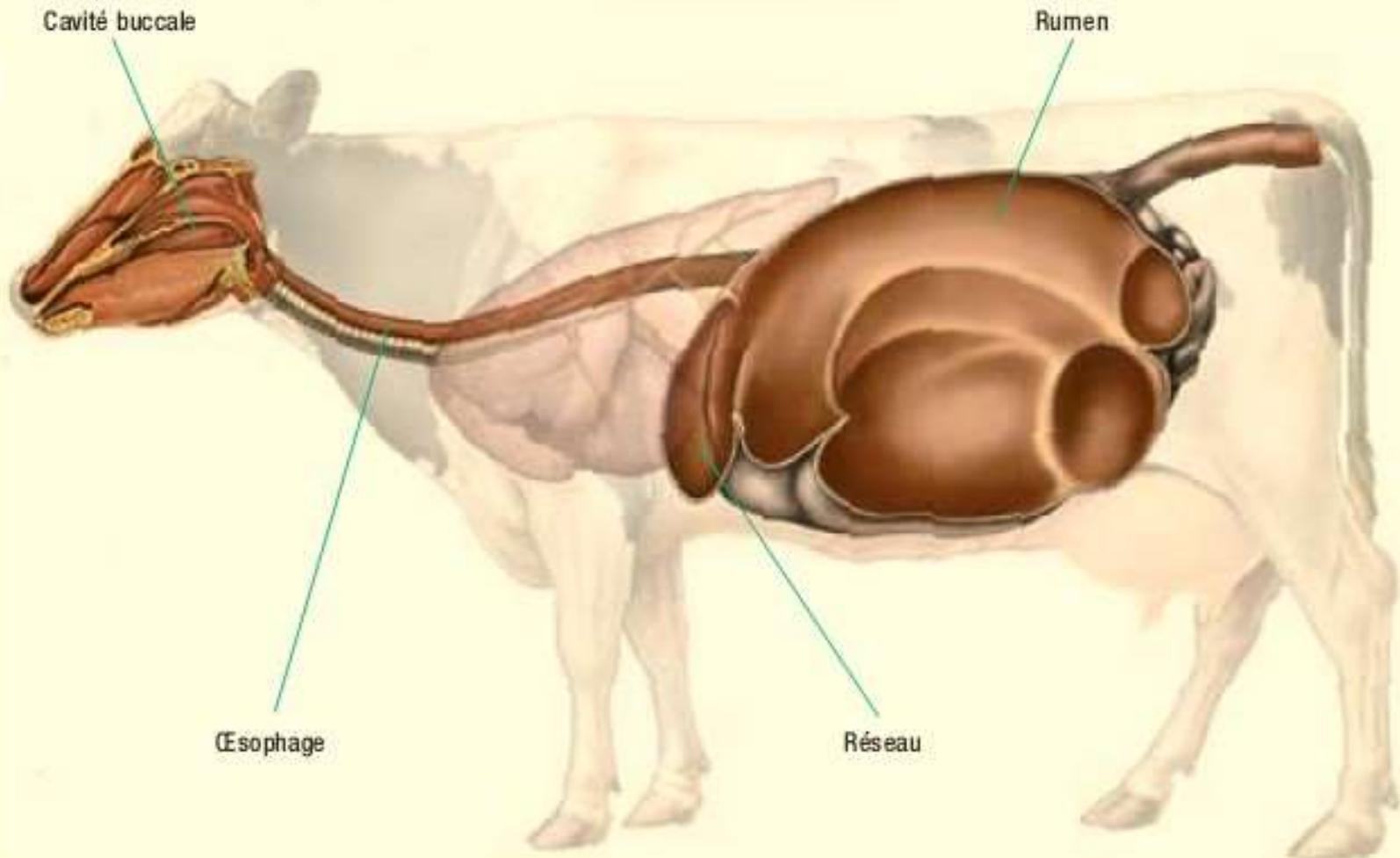
Anatomie

Appareil respiratoire



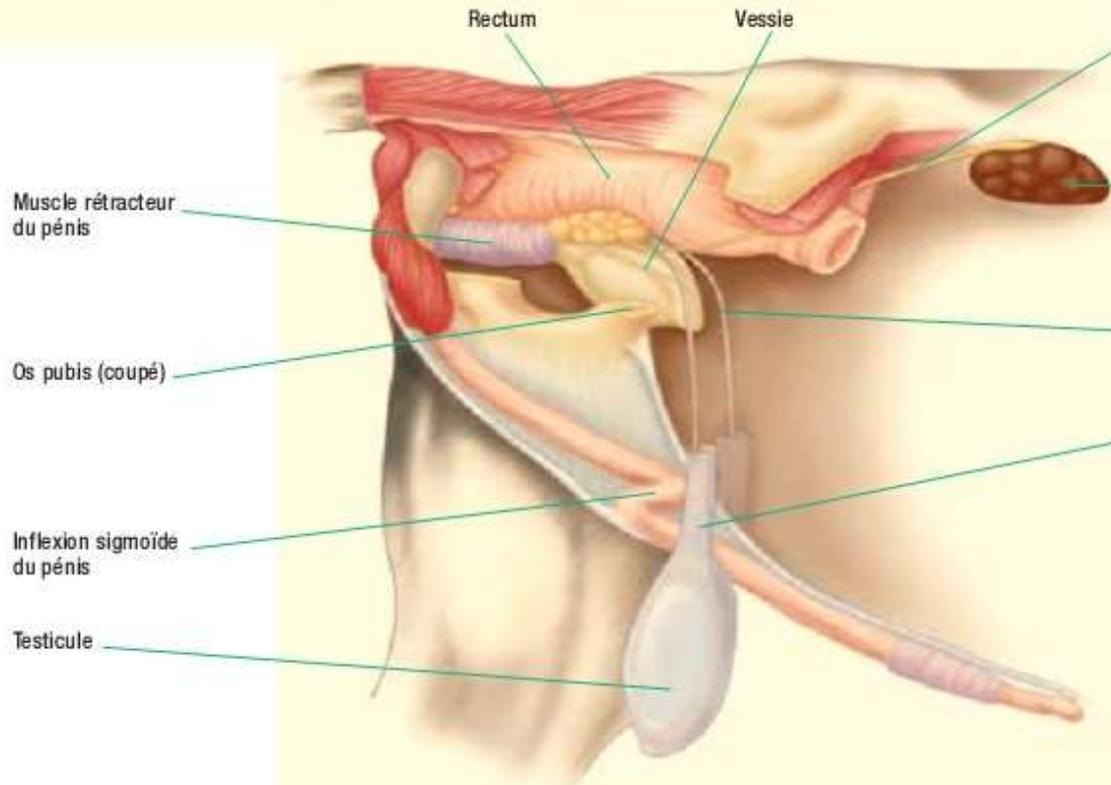
Anatomie

Appareil digestif de l'adulte



Anatomie

Appareil génital mâle



Anatomie

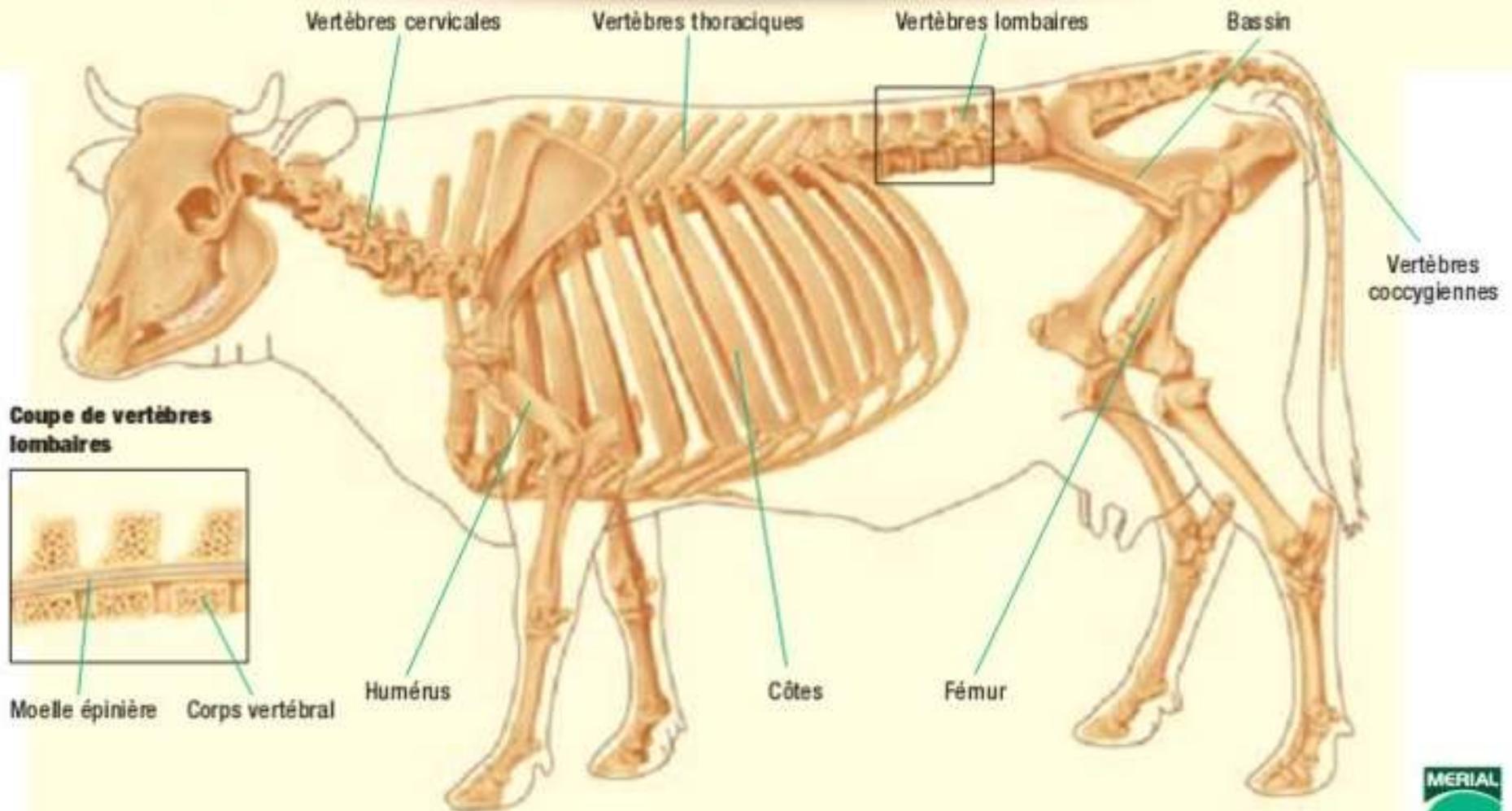
Appareil génital femelle

Non-gestante



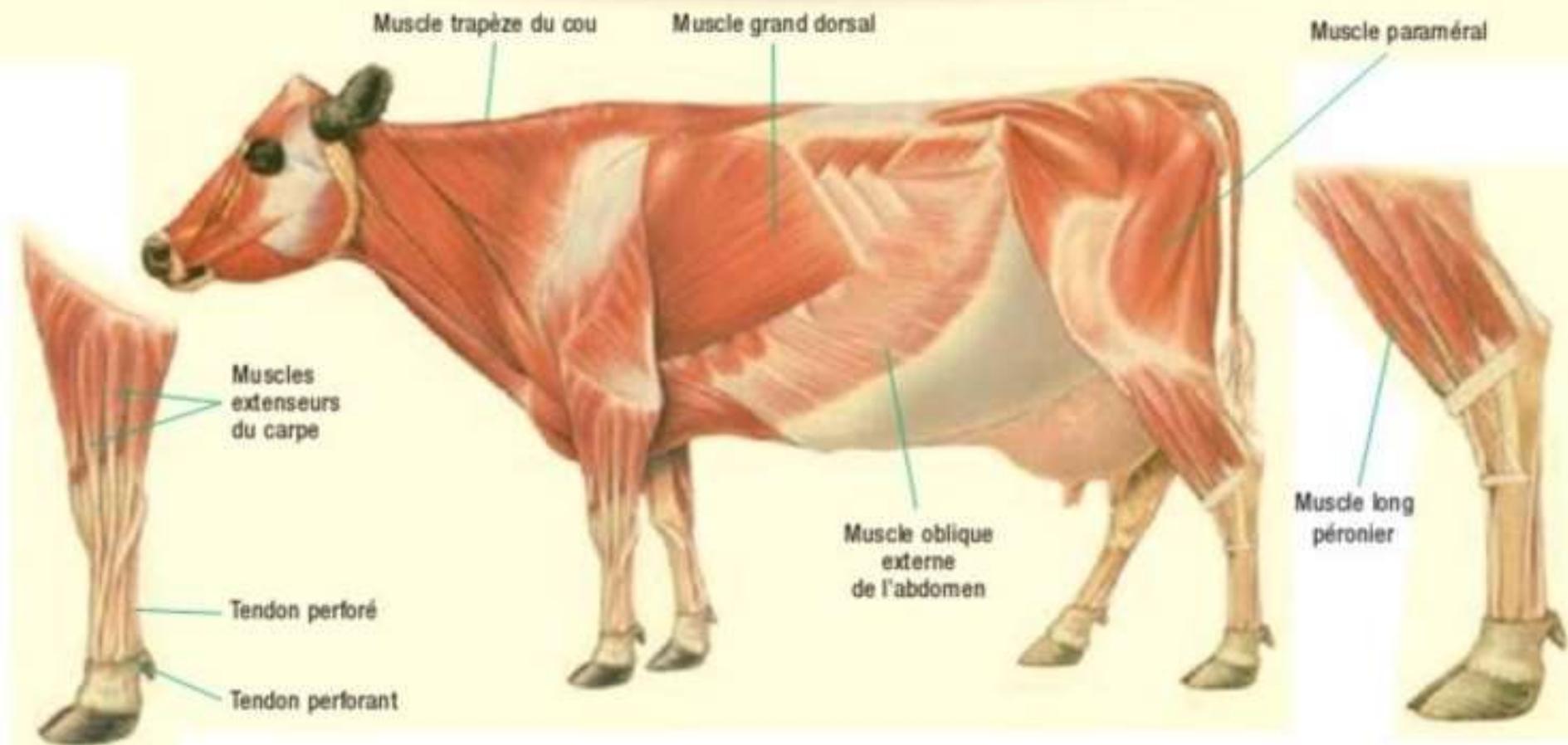
Anatomie

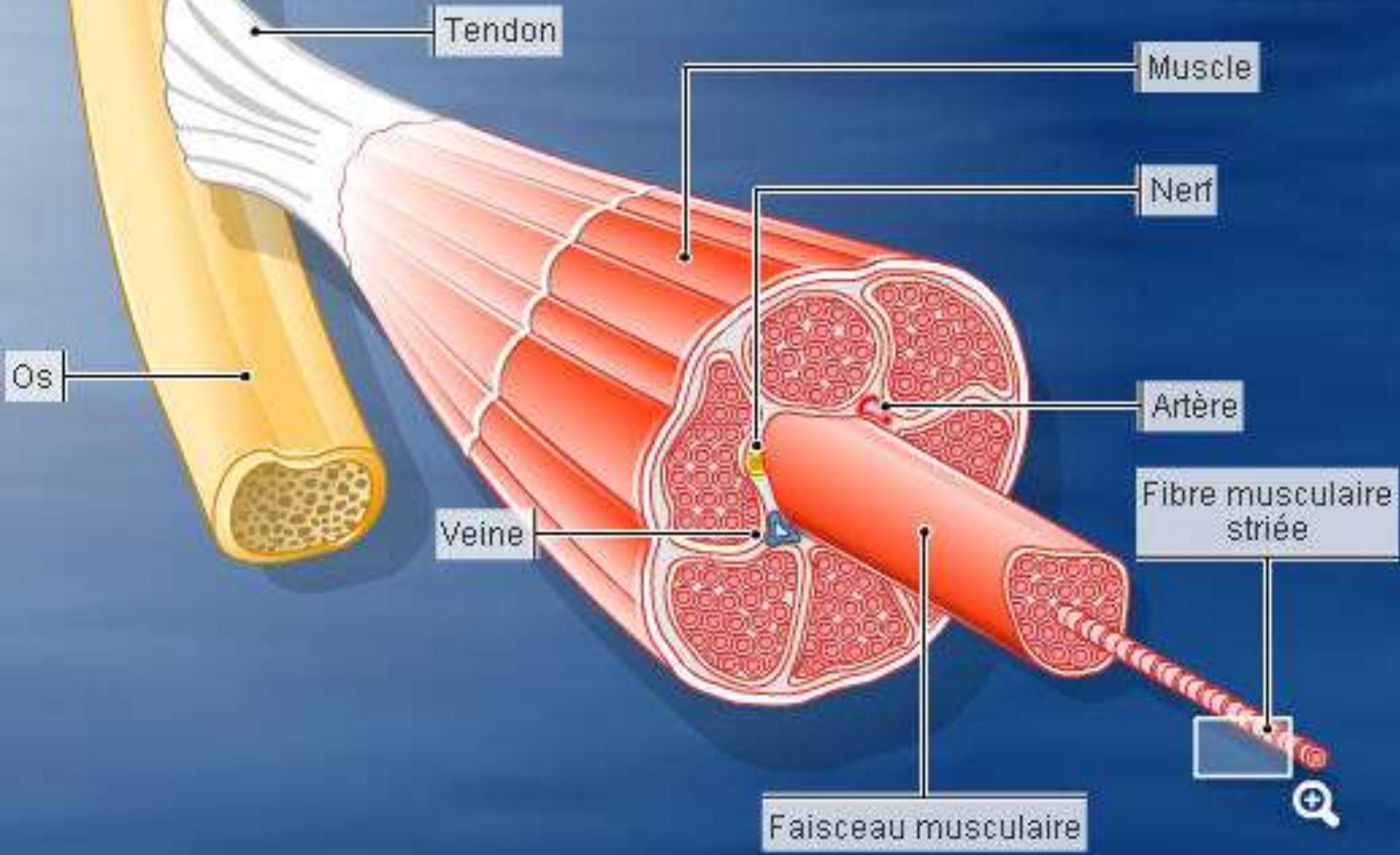
Le squelette



Anatomie

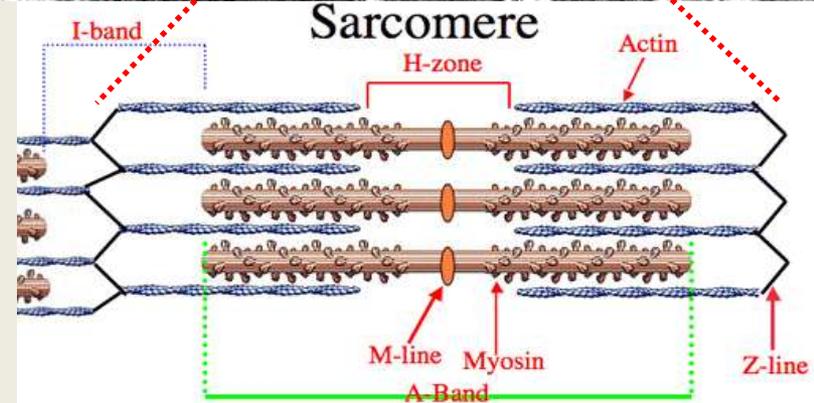
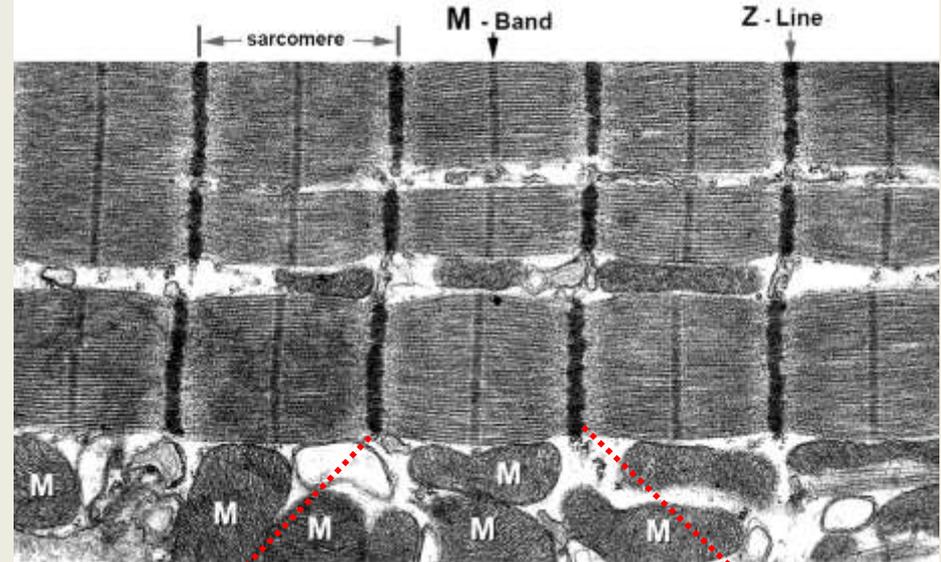
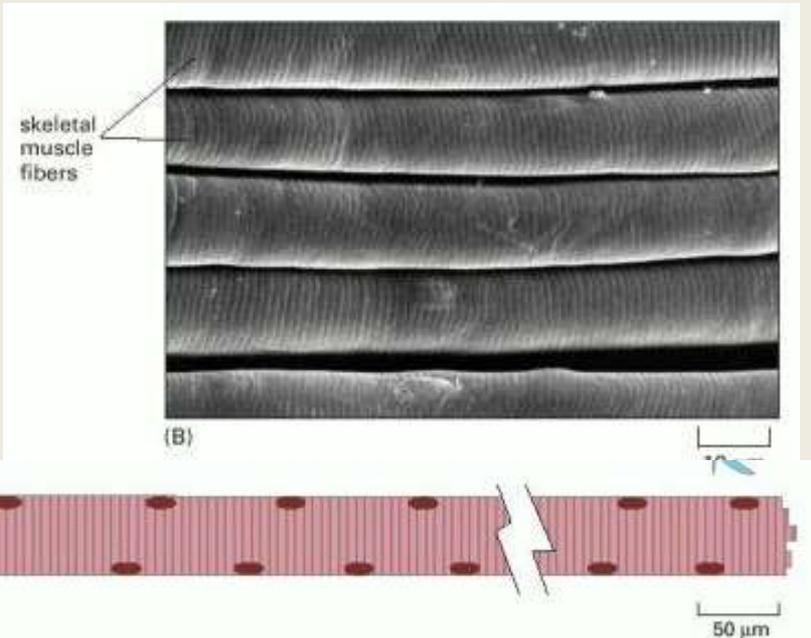
Muscles et tendons superficiels





Document 8. Organisation du muscle strié squelettique.

http://www.ac-creteil.fr/biotechnologies/traam_creteil.htm



Cellules musculaires striées squelettiques : MEB et représentation schématique.

(Molecular Biology of the Cell. 4th edition. Alberts B, Johnson A, Lewis J, et al. New York: [Garland Science](http://www Garland Science.com); 2002.)

La fibre musculaire striée squelettique, une cellule spécialisée

Organisation en unités fonctionnelles, les sarcomères, de la cellule musculaire striée squelettique (MET et schéma d'interprétation). Chaque sarcomère mesure environ 2 μm de long. M : mitochondries.

(<https://somapps.med.upenn.edu/pbr/portal/hist/F13-Sarcomere.html> et <http://www.unm.edu/~lkravitz/Exercise%20Phys/musclesarcomere.html>)

Document 9. L'organisation en appareils, organes et tissus spécialisés permet la réalisation des fonctions vitales :

Fonctions de relation

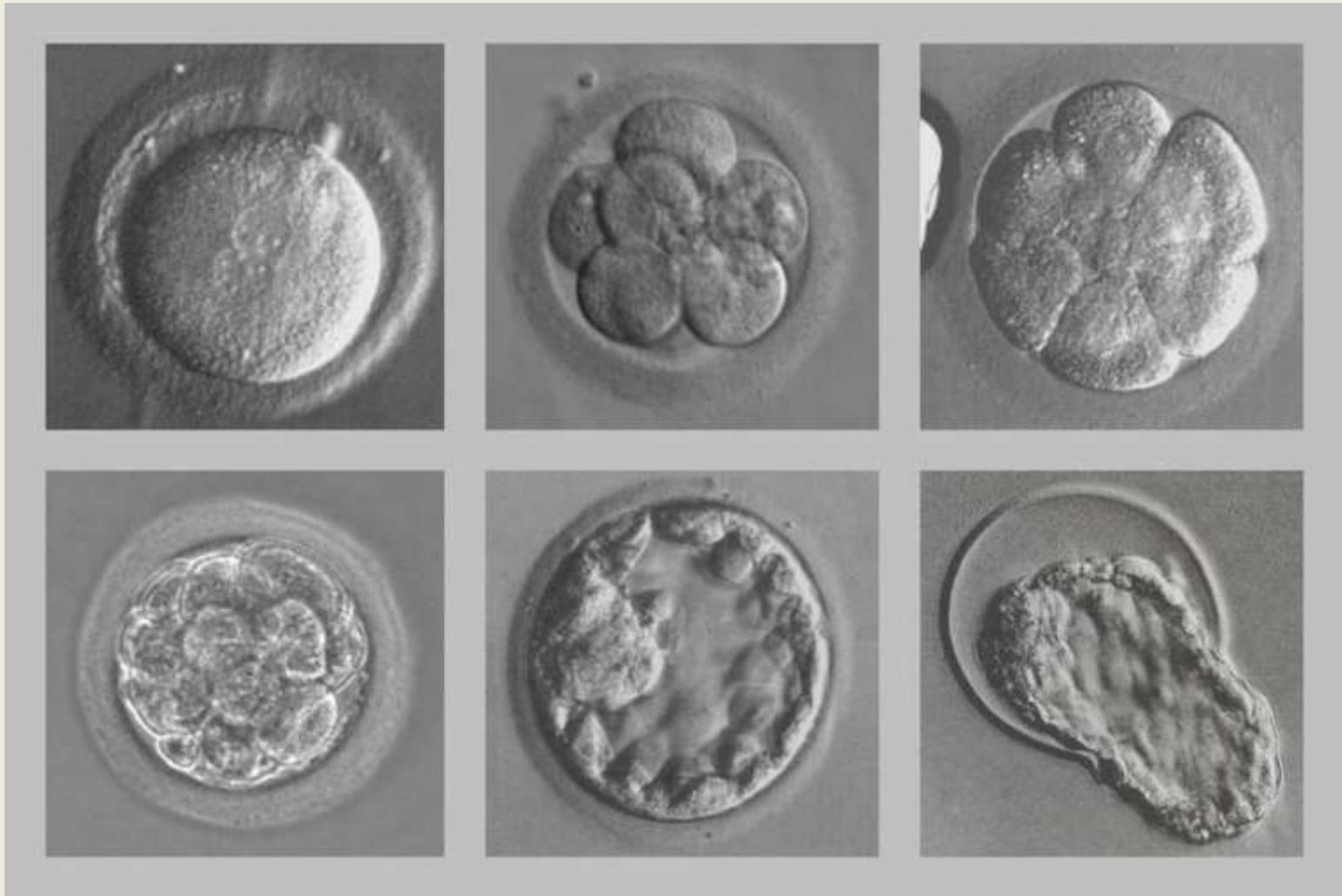
Locomotion et maintien	Squelette – musculature squelettique
Perception sensorielle	Organes sensoriels
Emission de sons, odeurs	Larynx (mugissement) et organes diversifiés
Défenses	Système immunitaire
Intégration des fonctions de relation	Appareil circulatoire (hormones) et système nerveux

Fonctions de nutrition

Alimentation / ingestion	Appareil digestif
Respiration	Appareil respiratoire (pulmonaire)
Excrétion	Appareil respiratoire (excrétion carbonée), appareil urinaire (excrétion azotée)
Intégration des fonctions de nutrition	Appareil circulatoire

Fonctions de reproduction

Reproduction sexuée	Appareil reproducteur
Intégration des fonctions de reproduction	Appareil circulatoire (hormones) et système nerveux



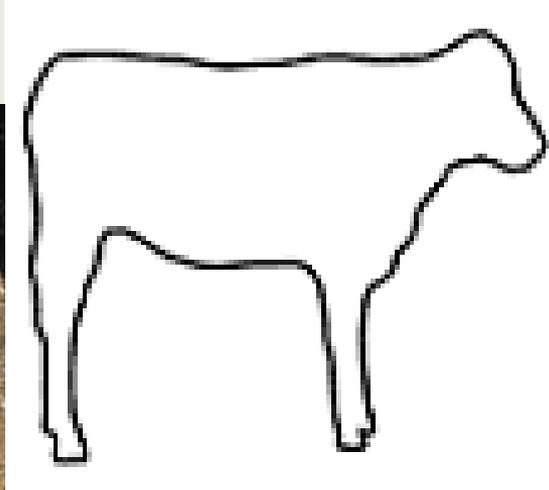
Premières étapes du développement d'un embryon observées in vitro (espèce humaine ici).

http://umvf.univ-nantes.fr/gynecologie-et-obstetrique/enseignement/gynecologie_30/site/html/iconographie.html

Les étapes du développement embryonnaire

- **Fécondation** → cellule-œuf polarisée
- **Segmentation** → acquisition de l'état pluricellulaire ; stades morula puis blastocyste
- **Gastrulation** → acquisition de la structure triblastique
- **Neurulation** → ébauche de SN, début régionalisation, accentuation polarités dorso-ventrale et antéro-postérieure
- **Organogenèse** → mise en place des différents organes

Une croissance finie



Veau

18 – 45 kg

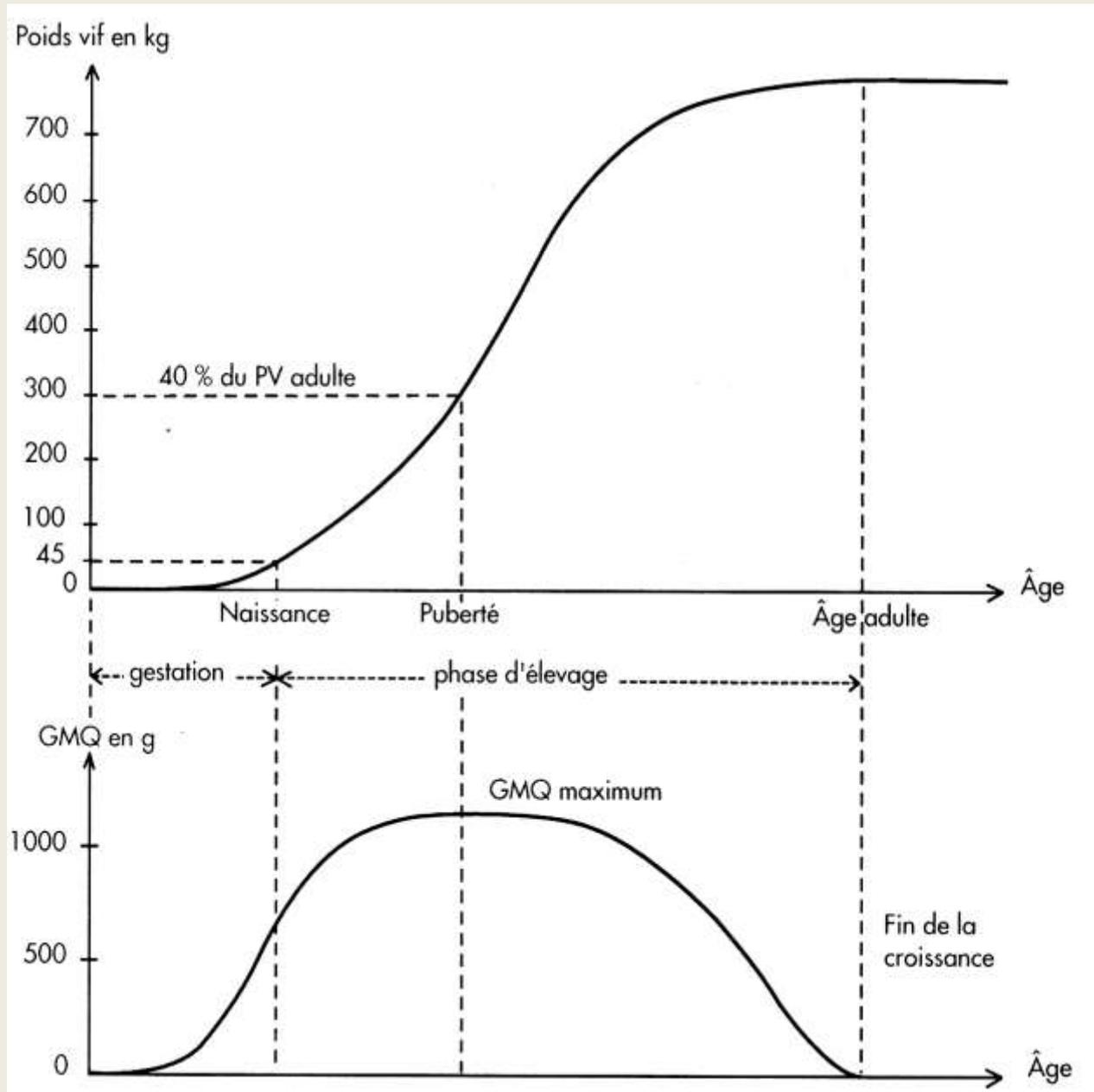
Génisse

Vache

500 kg

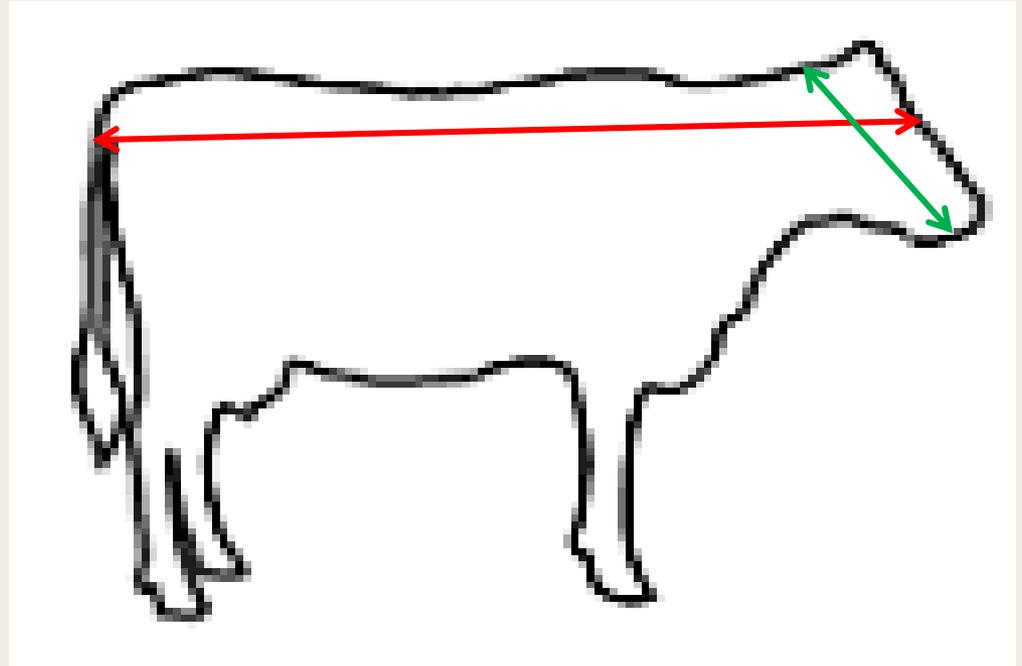
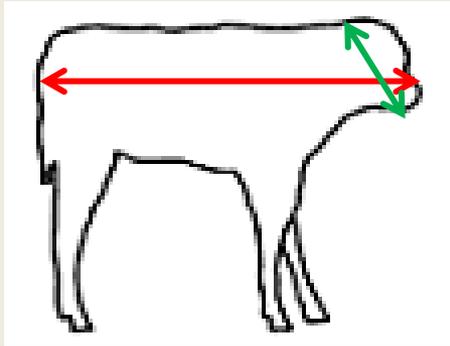
→ Augmentation de taille et de masse

Document 6. Courbe de croissance et GMQ

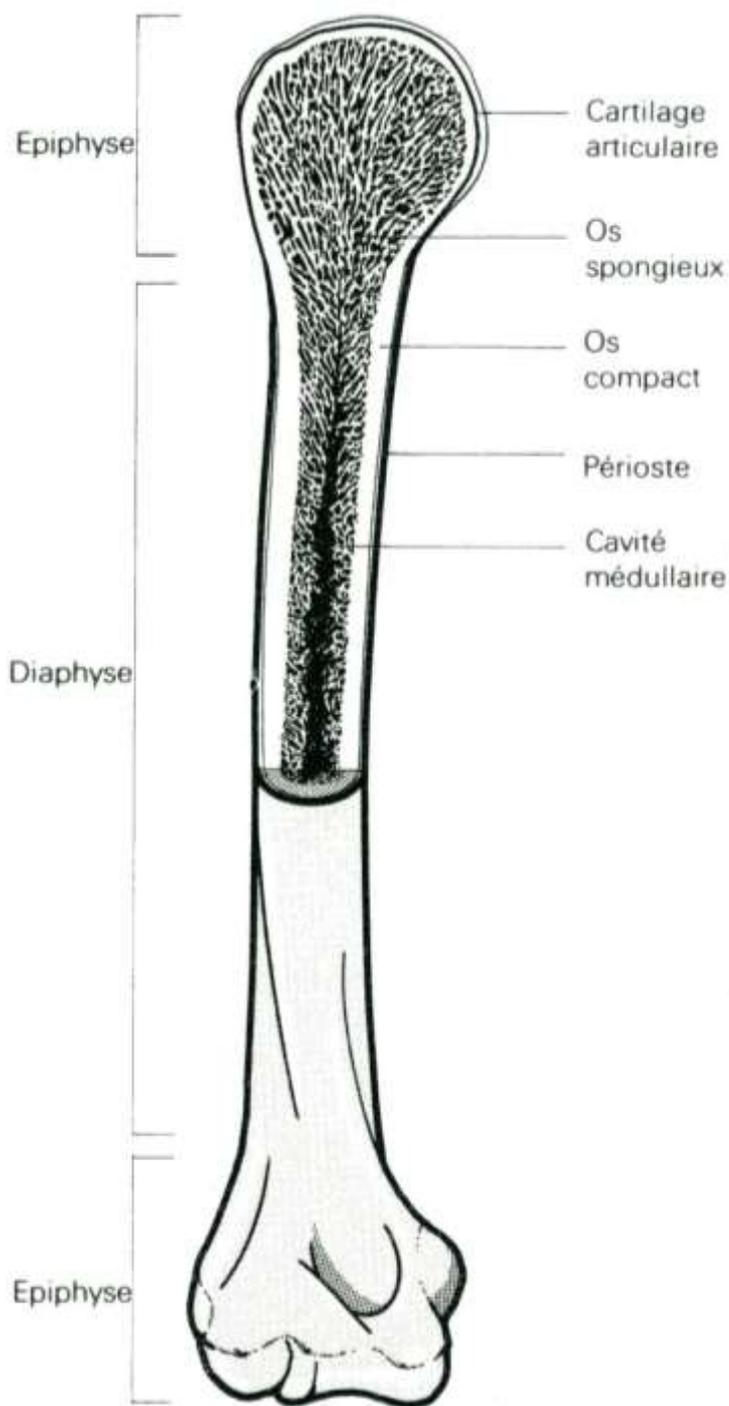


GMQ :
gain
moyen
quotidien

La croissance est **ALLOMETRIQUE**



La croissance de la tête présente une allométrie négative au cours de la période post-embryonnaire

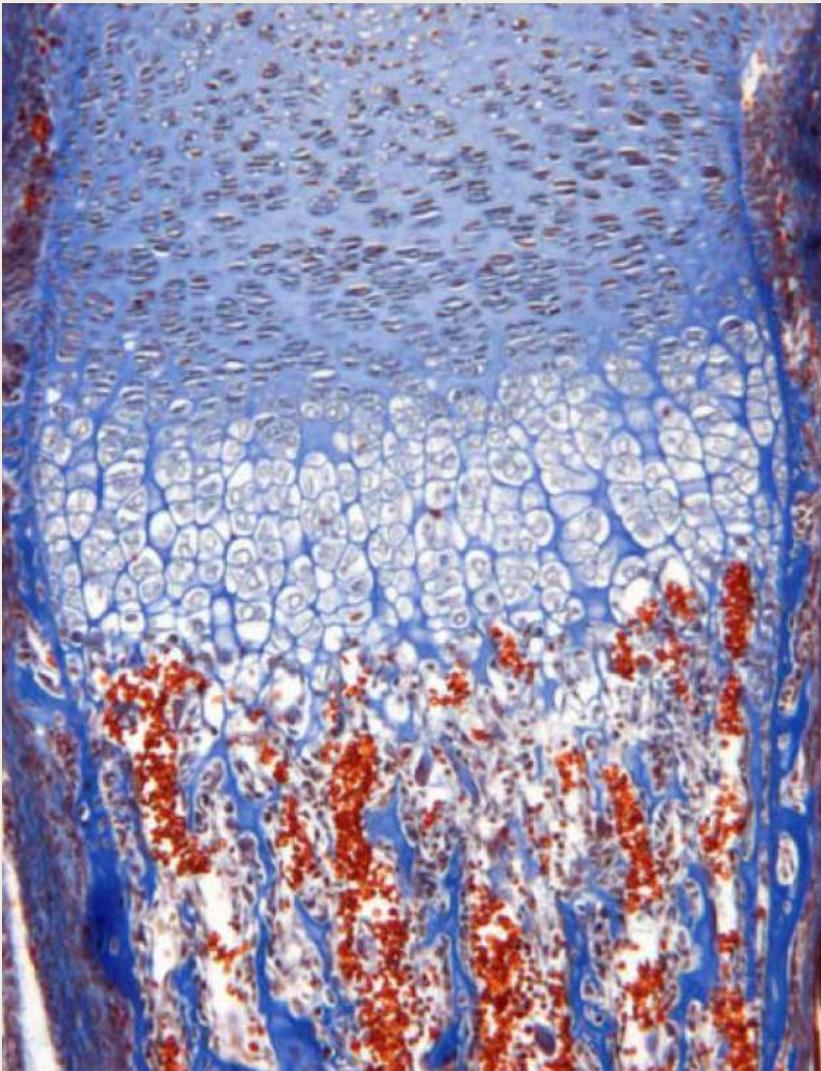


Localisation des cartilages de conjugaison (ici au niveau du genou chez l'enfant)

<http://www.genou.com/LCAenfant/lcaenfant.htm>

Organisation de l'os long.

[WHEATER P.R. et coll., " Histologie fonctionnelle ", MEDSI Ed., 1979].



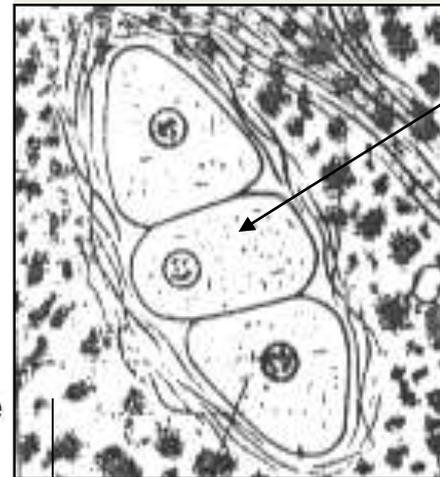
Z. de réserve

Z. proliférative

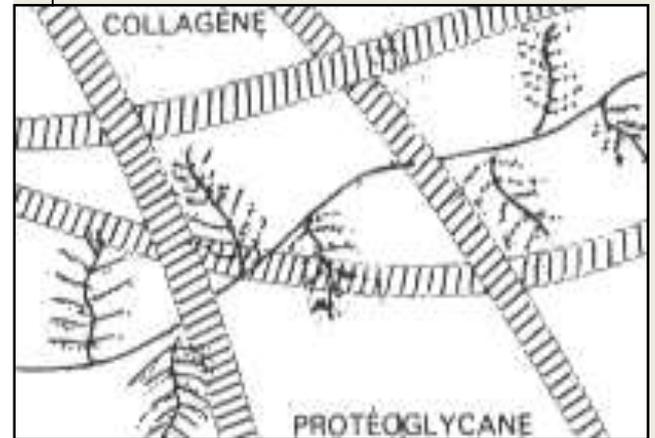
Z. hypertrophique

Z. calcifiée

Ebauche de la
cavité médullaire
avec
bourgeons
conjunctivo-
vasculaires



chondrocyte



Matrice extracellulaire

Le cartilage de conjugaison



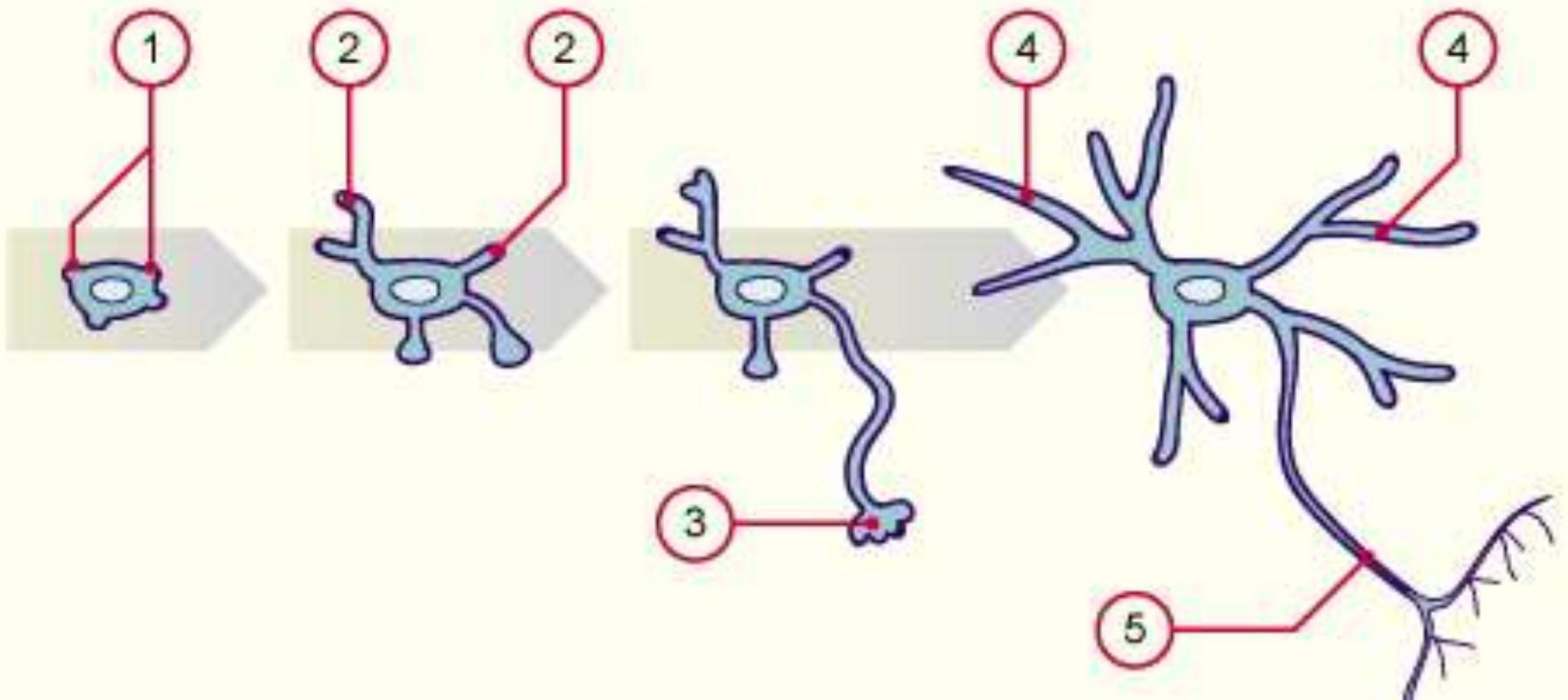
Cartilages de conjugaison observables : croissance en cours

<http://www.genou.com/LCAenfant/lcaenfant.htm>



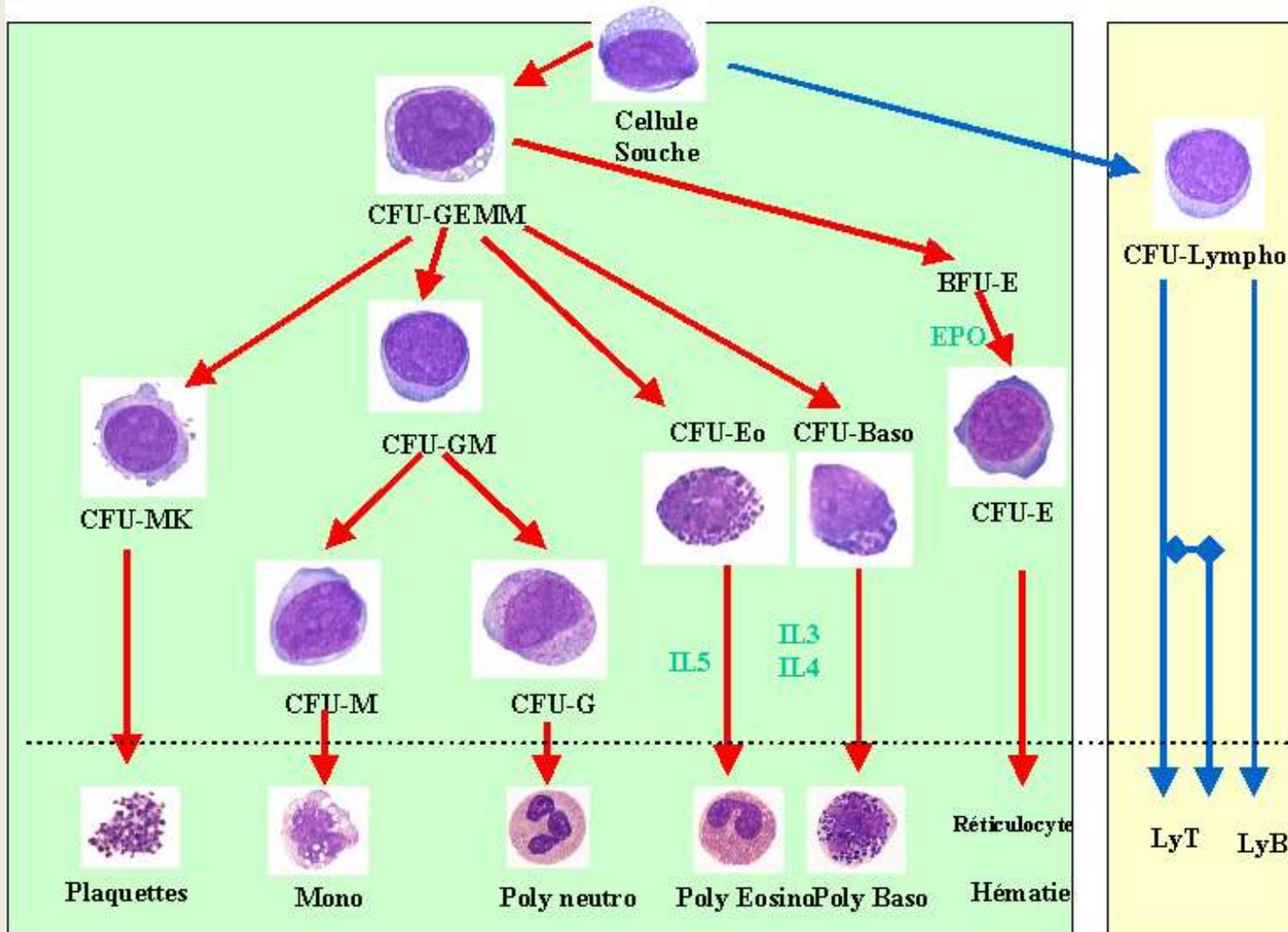
Disparition des cartilages de conjugaison : croissance terminée

<http://www.radiologie-lyon.com/fr/radio.php>

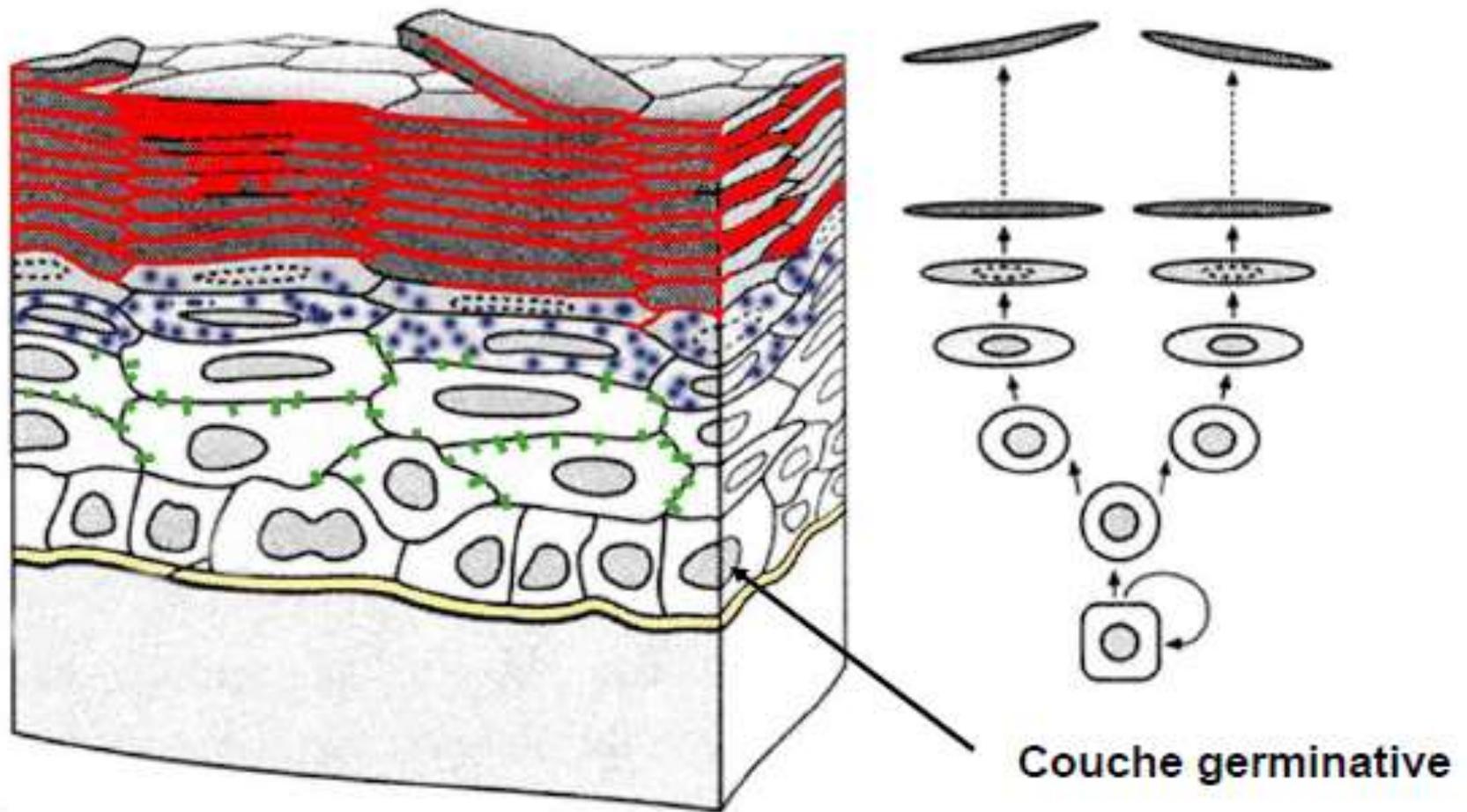


Développement des expansions cytoplasmiques d'un neurone.

1. Expansions cytoplasmiques
2. Prolongements cytoplasmiques
3. Ramifications terminales avec cônes de croissance
4. Dendrites
5. Axone



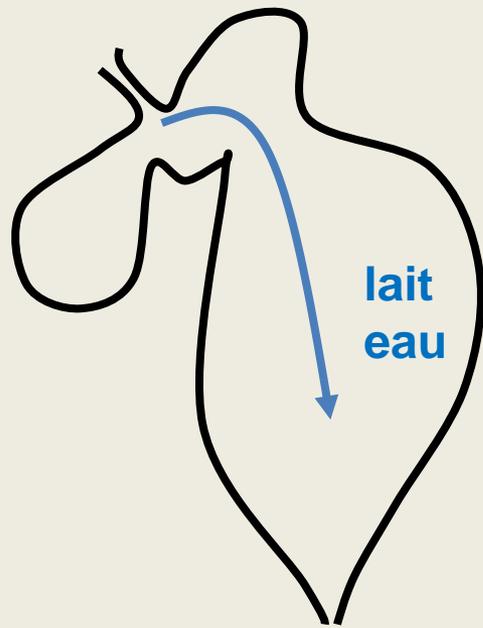
L'hématopoïèse :
des cellules souches multipotentes
aux cellules de la lignée sanguine



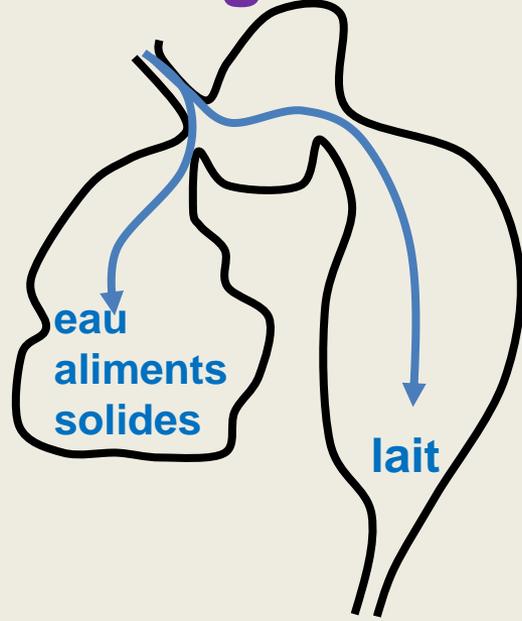
**Des cellules souches unipotentes
dans la couche basale assurent le
renouvellement de l'épiderme**

Un exemple de modification anatomique et physiologique : la modification des capacités digestives

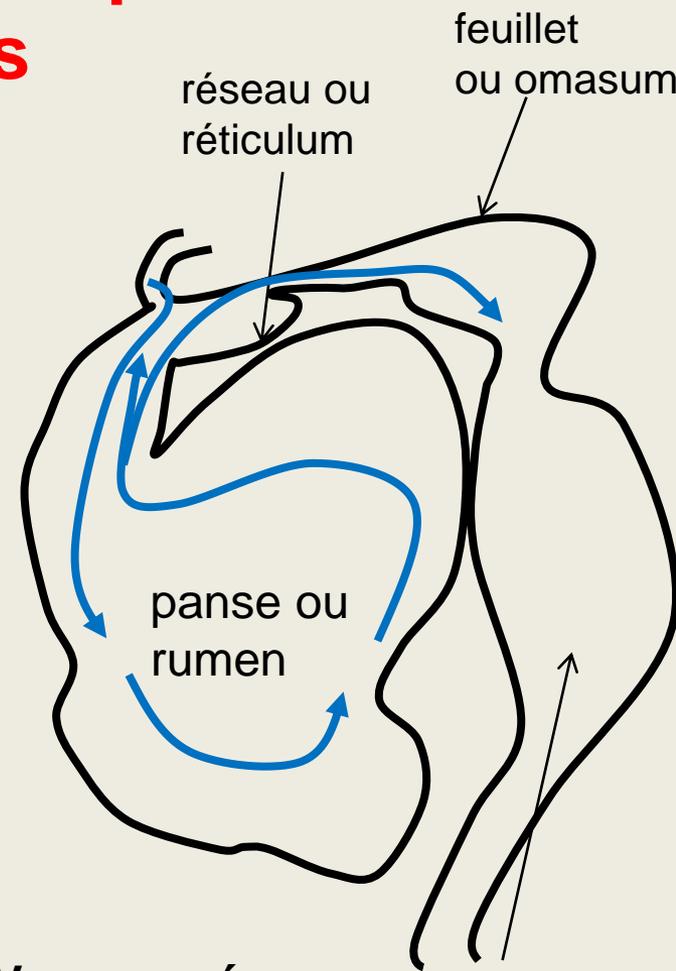
lait → aliments végétaux



Veau nouveau-né



Veau de 4 semaines



Veau sevré (9-12 semaines)

Développement d'un appareil digestif polygastrique et spécialisations biochimiques (enzymes)

La ration alimentaire d'une vache :

15 kg de MS (matière sèche) par jour comprenant...

– Les fourrages

- herbe verte, ensilée, fanée
- L'ensilage de céréales (maïs)
- Pailles

30-75% NDF*
+ 5-30% MAT**
45-50% NDF
20-35% amidon
75-80% NDF

80 %

– Les Concentrés et Coproduits

- Céréales (maïs, orge, blé, avoine)
- Riches en parois (pulpes, drèches, son)
- Riches en sucres (mélasse, lactosérum)
- tourteaux (soja, arachide, colza..)
- graines oléagineuses (colza, lin)
- Protéagineux (lupin, pois, fèverole)
- Minéraux

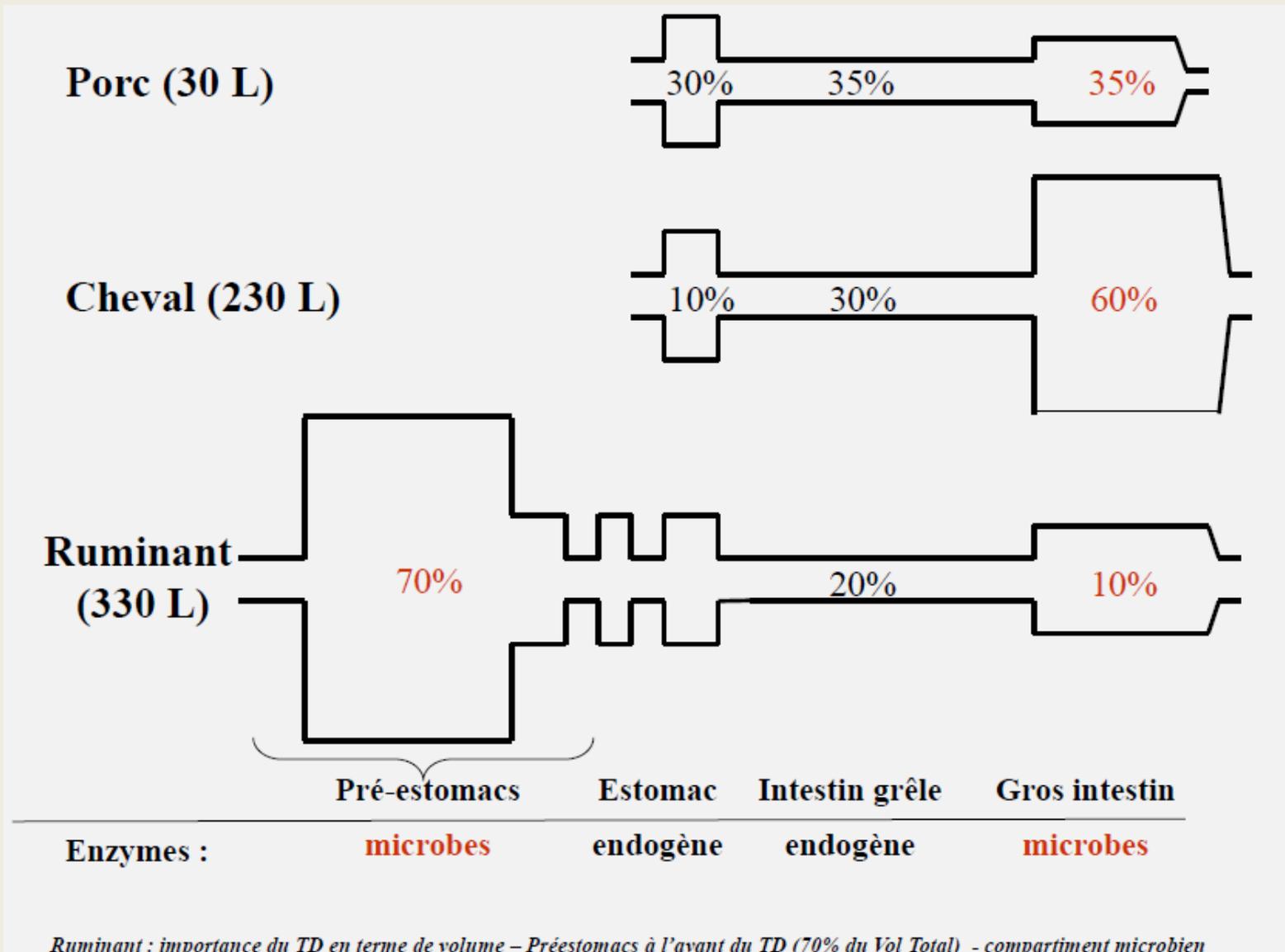
50-70% amidon
35-60% NDF
60% sucres
35-50% MAT
20-50% lipides
30-40% MAT +
50% amidon

20 %

* NDF : parois végétales (neutral detergent fiber)

** MAT : matières azotées totales (Nx6,25)

L'organisation du tube digestif est liée au régime alimentaire





La Vache pompe l'eau et fauche l'herbe avec la langue

(ppt ENVT comportement alimentaire)



**Les organes de préhension des aliments :
lèvres, langue, incisives inférieures
et bourrelet incisif**

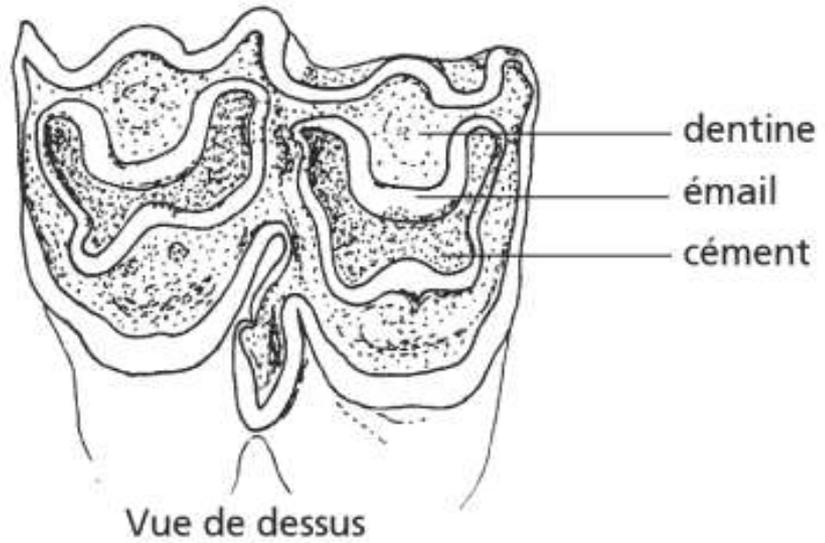
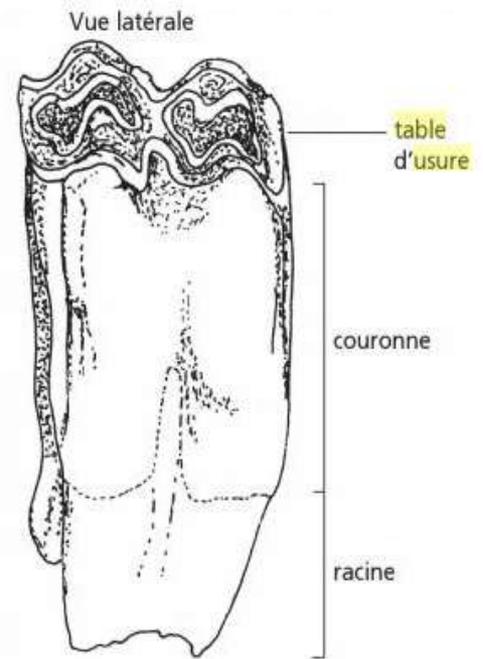
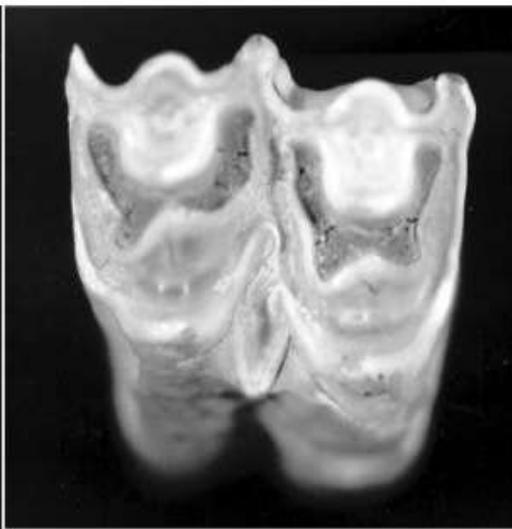
**Formule
dentaire :**

0 0 3 3

3 1 3 3



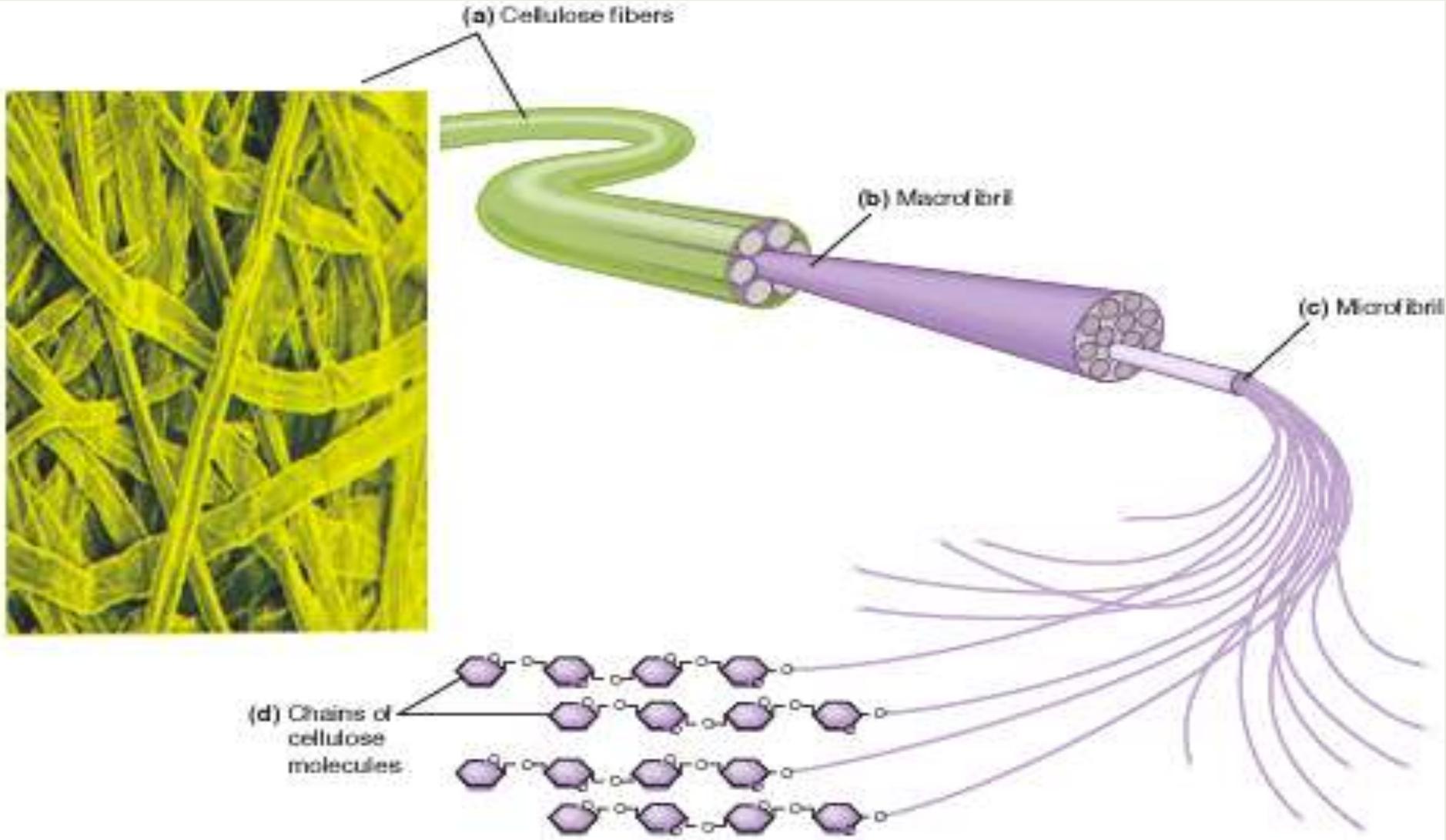
La denture de la Vache



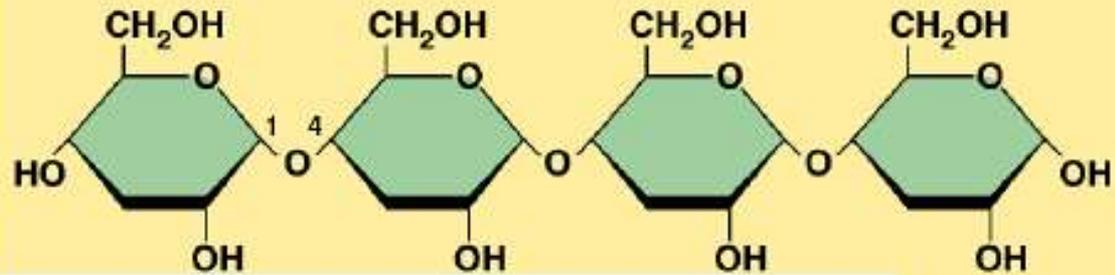
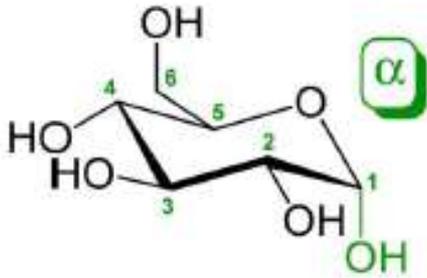
Document 10.
Organisation d'une
dent jugale de Vache
(type sélénodonte)

(Atlas de biologie animale Tome 2. S. Heusser, H.-G. Dupuy, Dunod 2008)

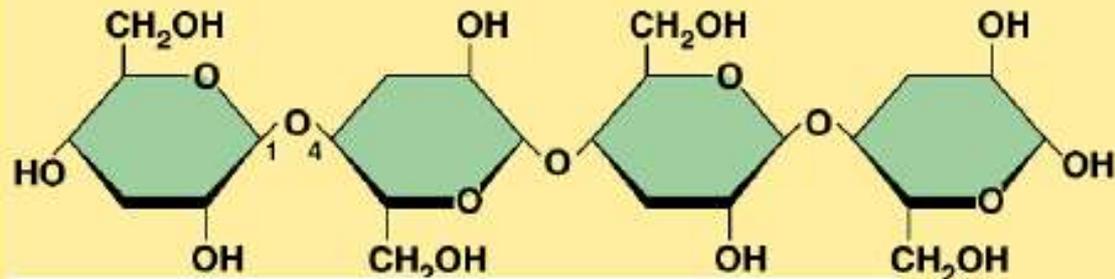
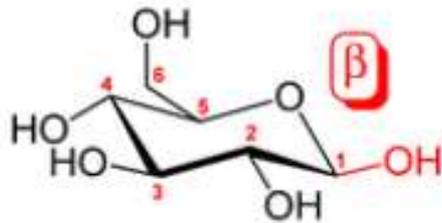
La cellulose, constituant majeur de la ration alimentaire des phytophages



Pas d'enzymes capables de digérer des polysaccharides avec des **liaisons β -glucose** (cellulose, hémicellulose,...) **chez les mammifères**



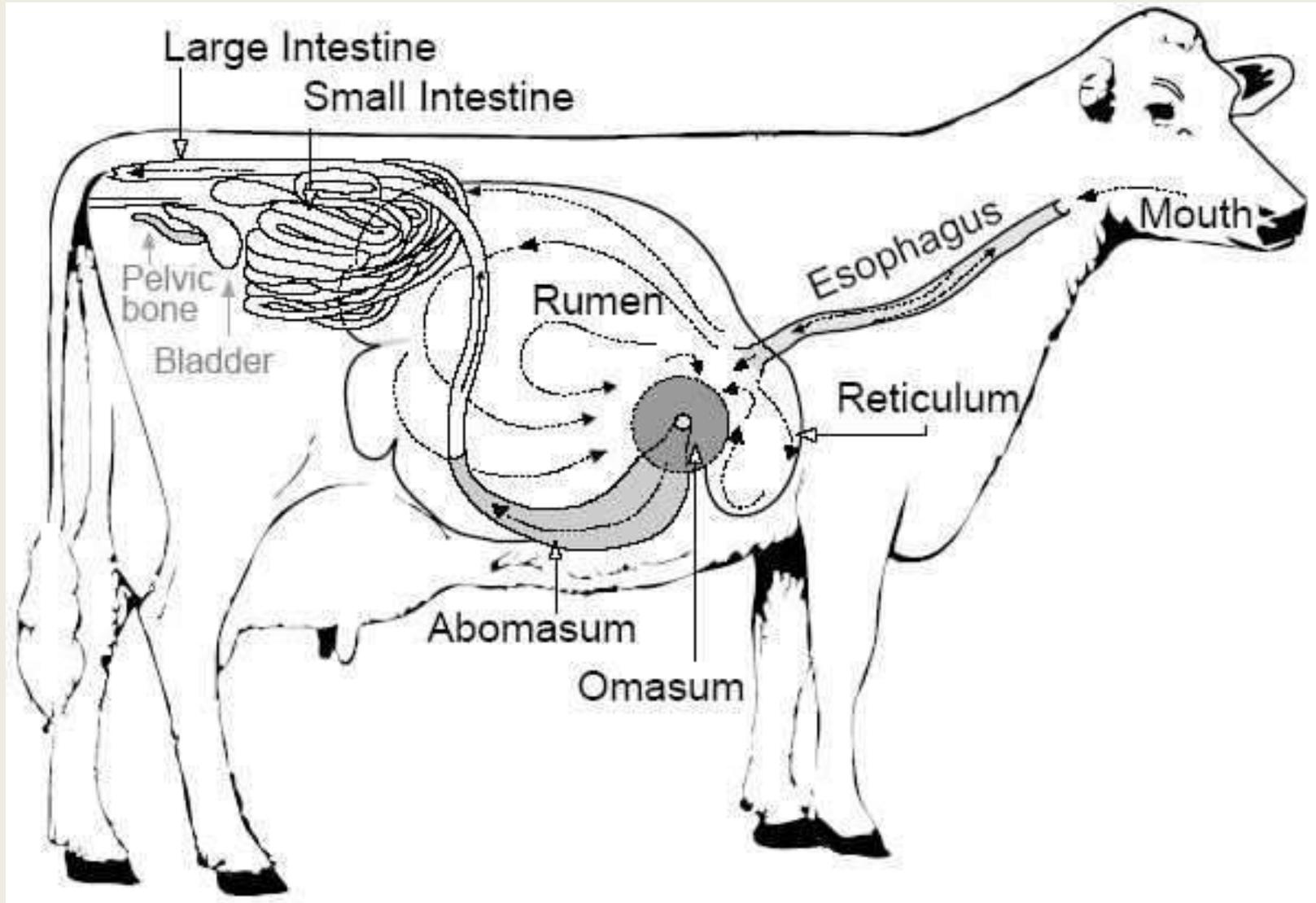
Amidon : liaisons α 1-4



Cellulose : liaisons β 1-4

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Comparaison amidon - cellulose

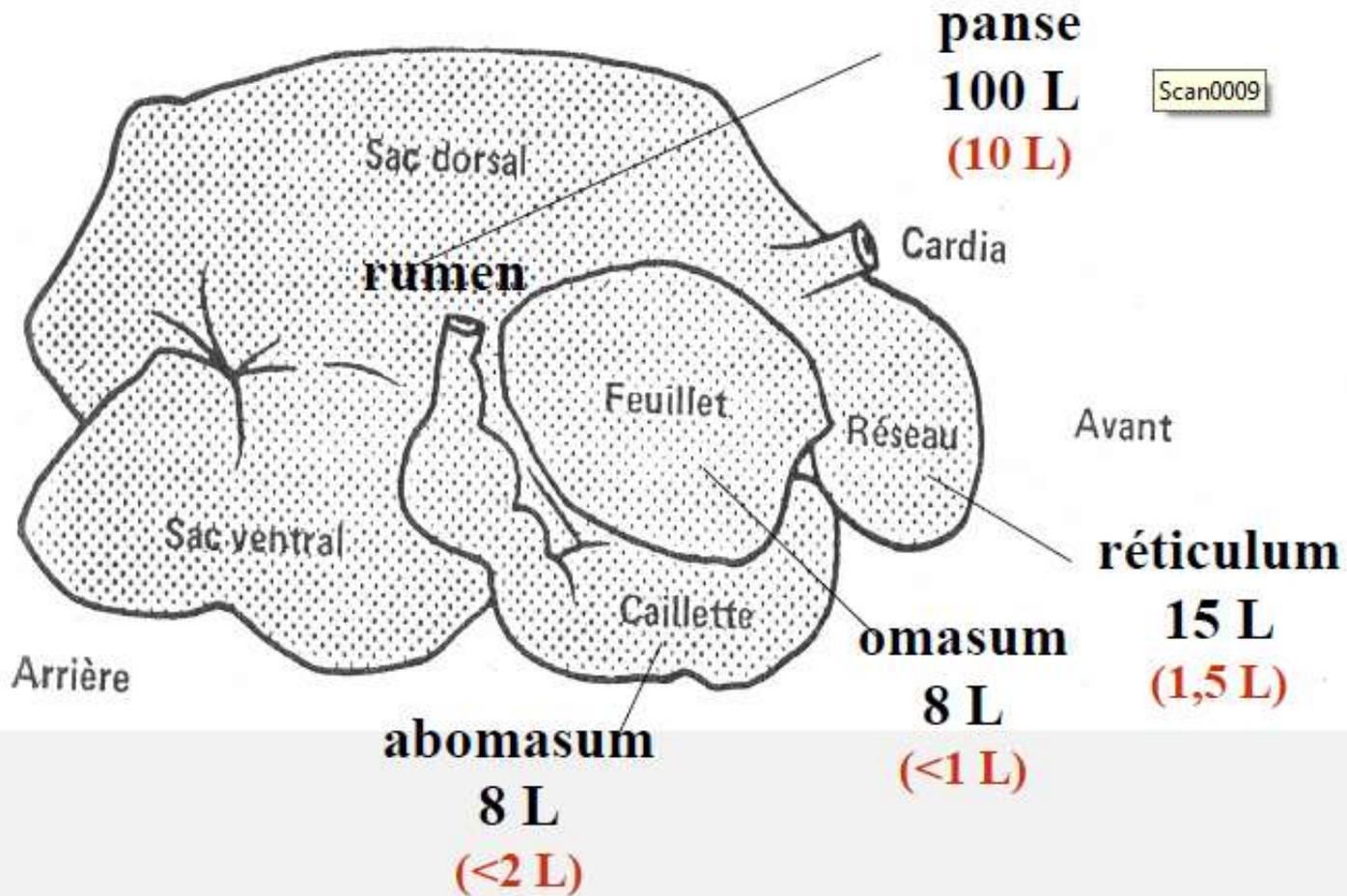


Document 11. Les quatre compartiments de l'estomac de la Vache, en place.

LES RESERVOIRS GASTRIQUES

Vue de droite

Bovins
Ovins



*Rumen = vaste réservoir (de loin le + volumineux) - 2 piliers (caudo-ventral et cranial) = SD et SV
Situé côté gauche et s'étend du diaphragme au bassin*

Le rumen, une énorme cuve de fermentation

Volume : bovins : 100 - 150 litres
ovins : 15 - 20 litres

pH : 5,5 - 6,9 (moyenne : 6,4) **Température :** 38 - 41°C

Potentiel d'oxydo-réduction : - 350 à - 400mV (anaérobie strict)

Matière sèche : 10 - 18%

Phase gazeuse (%) : CO₂=65 CH₄=27 N₂=7 O₂=0,6 H₂=0,2

Acides gras volatils (%) : Acétate = 68 Propionate = 20
Butyrate = 10 Autres acides = 2

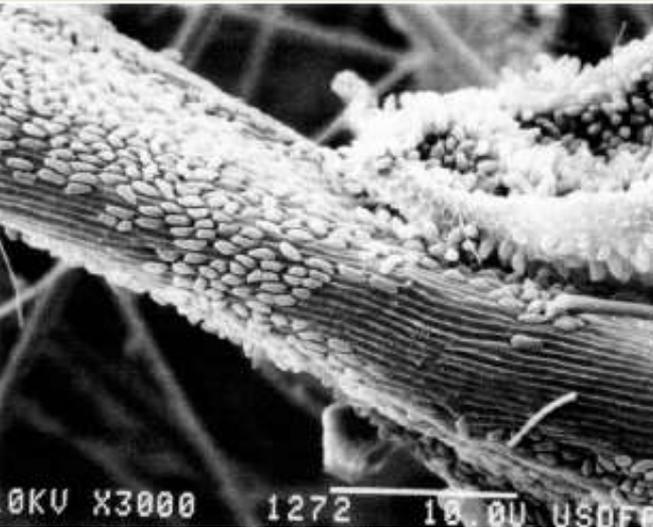
Document 12. Les micro-organismes symbiotes du rumen.

- **Bactéries** < 5 μm
 - 10^9 - 10^{10} bactéries/mL de jus de rumen
 - environ 1 kg de bactéries chez une vache (10% de la MS du RR)
- **Protozoaires (ciliés)** 20-200 μm
 - 10^4 à 10^6 /mL de jus de rumen
 - environ 2 kg de protozoaires chez un bovin
- **Champignons (moisissures)** 20-200 μm
 - 10^4 /mL
- **Archaea** (ex archéobactéries)
 - 10^8 /mL

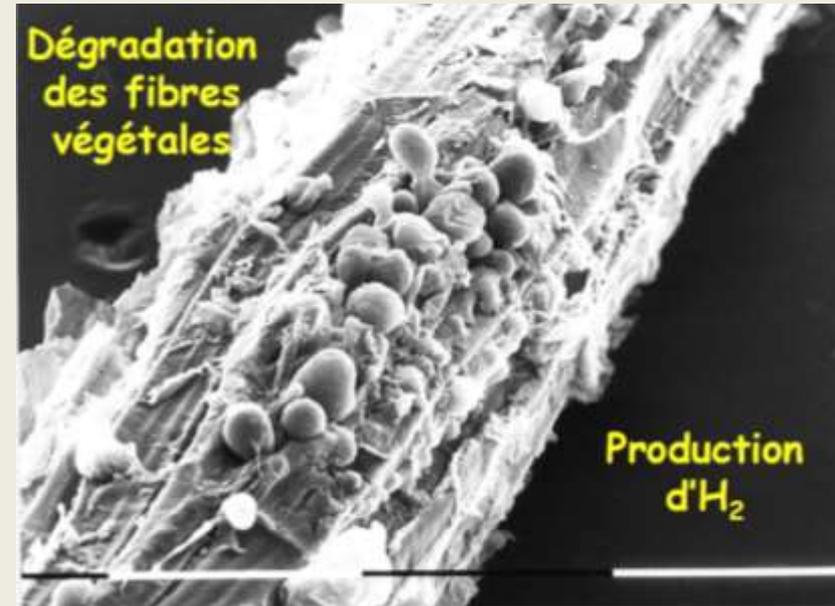


Rq : le Protozoaire, sur le cliché du milieu, a ingéré trois petits Protozoaires d'une autre espèce. Autour, on distingue des bactéries.

Dégradation des polymères végétaux



Eubactéries



Sporocystes de champignons



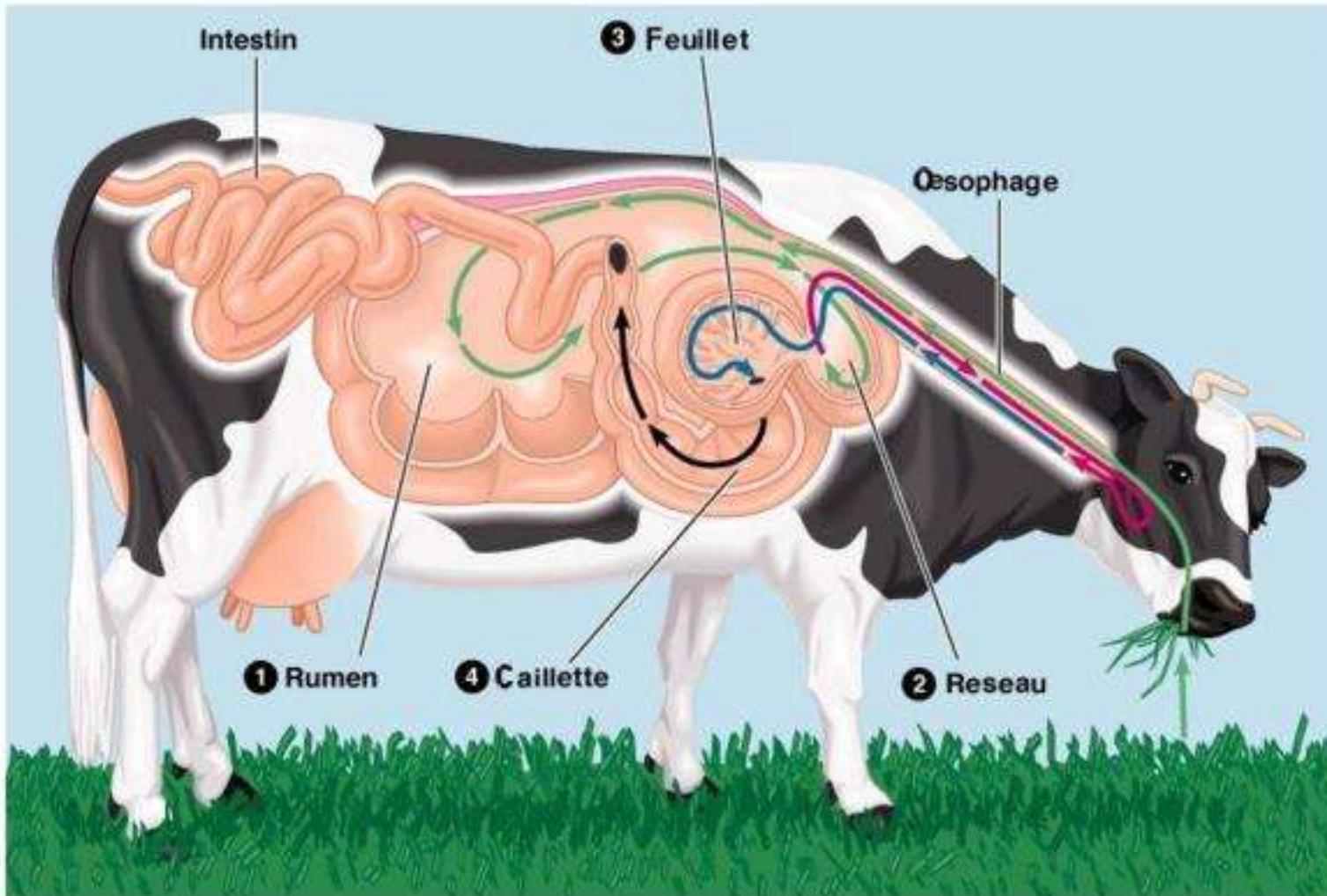
Protozoaire



Les Protozoaires phagocytent des bactéries et d'autres protozoaires



La durée totale de la rumination est de 8 h environ : la vache fait les 3/8 !



[vidéo rumination et éructation\]](#)

La rumination

http://www.observation-et-imagerie.fr/bovins/anatomie_bovins.html

La dégradation des polymères glucidiques dans le rumen

Dietary polysaccharides: cellulose, hemicelluloses, starch, pectins...

Hydrolytic species (= amidon)

Soluble sugars

Hydrolytic and fermentative species

PYRUVATE

Formate

CO₂

Lactate

Succinate

CO₂

H₂

Archaea

CO₂

Acetate

Butyrate

Propionate

CH₄

~500 l/d

Energy sources for the host (75%)

Eructated: loss of energy, GHG

Spécialisation fonctionnelle des différentes régions du tube digestif de la Vache - 1

90% estomacs				
Bouche	Rumen	Réseau	Feuillet	Caillette
hydratation tampon	Fermentation Absorption AGV, NH ₃	Tri particules ORO*** Absorption	absorption H ₂ O, SM	Hydrolyse acide
	Papilles	Alvéoles	Lames	Lisse
sécrétrice (salive*)	Non sécrétrice  Sac ventral	Non sécrétrice 	Non sécrétrice	sécrétrice: (suc gastrique**)

* salive : eau, mucus, urée, bicarbonates et phosphates de Na et K = pH 8.2; pas d'amylase

** suc gastrique : eau, mucus, HCl

*** : orifice réticulo-omasal étroit et contractile jouant un rôle capital dans le tri des particules

Spécialisation fonctionnelle des différentes régions du tube digestif de la Vache - 2

Intestin grêle : duodénum, jéjunum, iléon

glandes intestinales

eau, mucus et minéraux, enzymes protéolytiques, amylases

glandes annexes

foie (bile*), pancréas (suc pancréatique**)

* émulsifiant (pH basique)

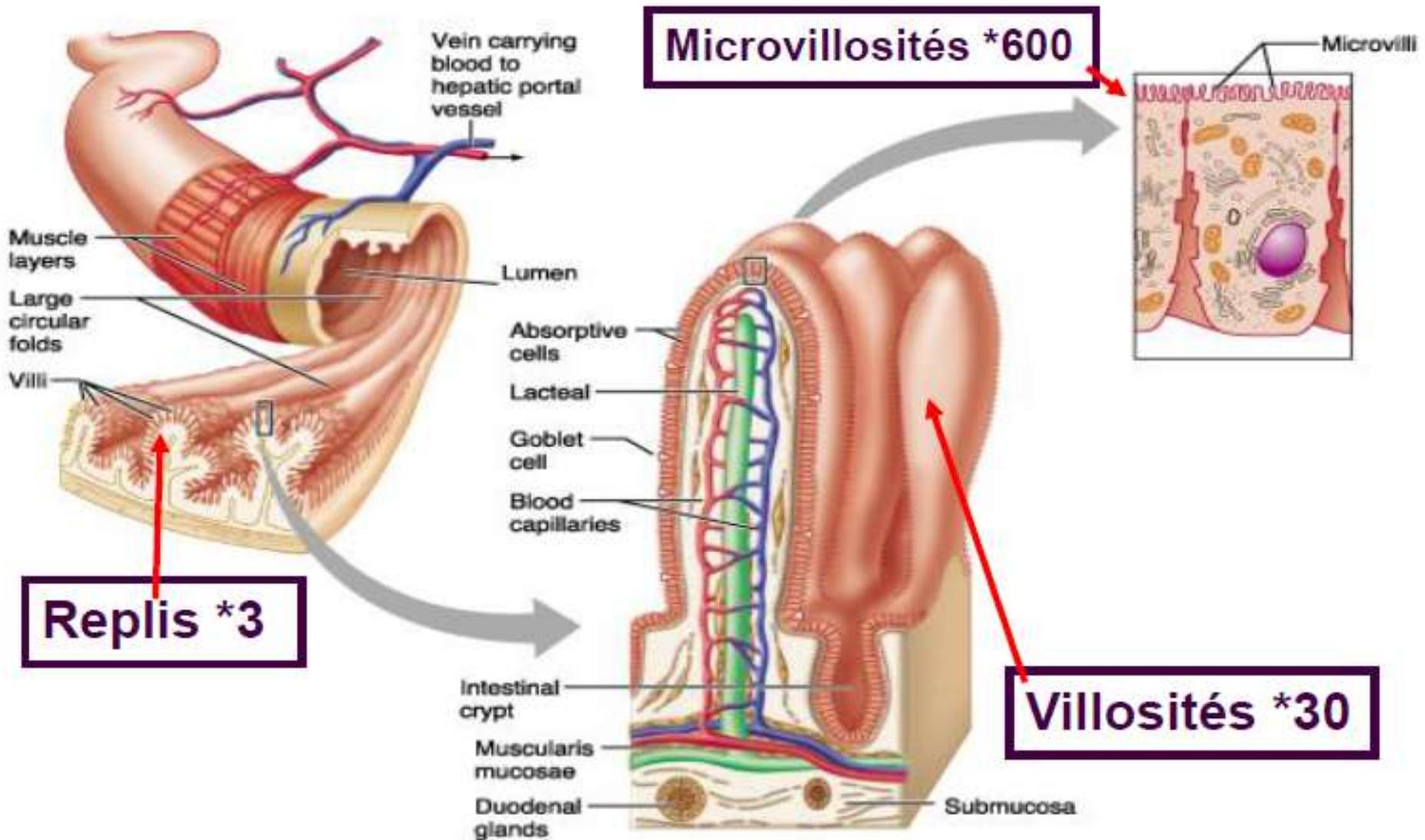
** eau, mucus, minéraux, enzymes protéolytiques, lipase, amylase (pH 7.6 à 8.4)

Absorption AA, lipides, glucose

Gros intestin : caecum, colon, rectum

muqueuse non sécrétrice

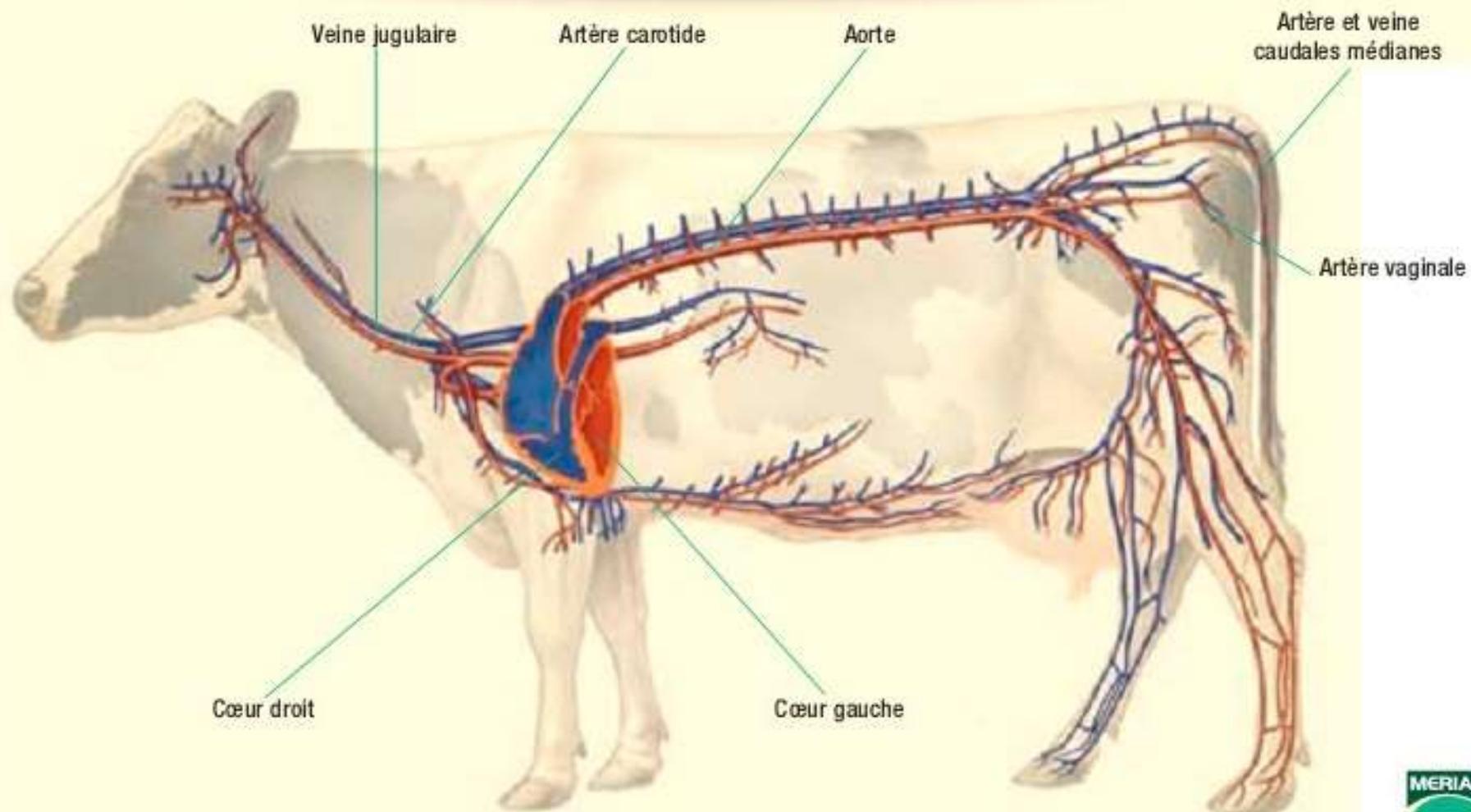
fermentations microbiennes, absorption d'eau, AGV...



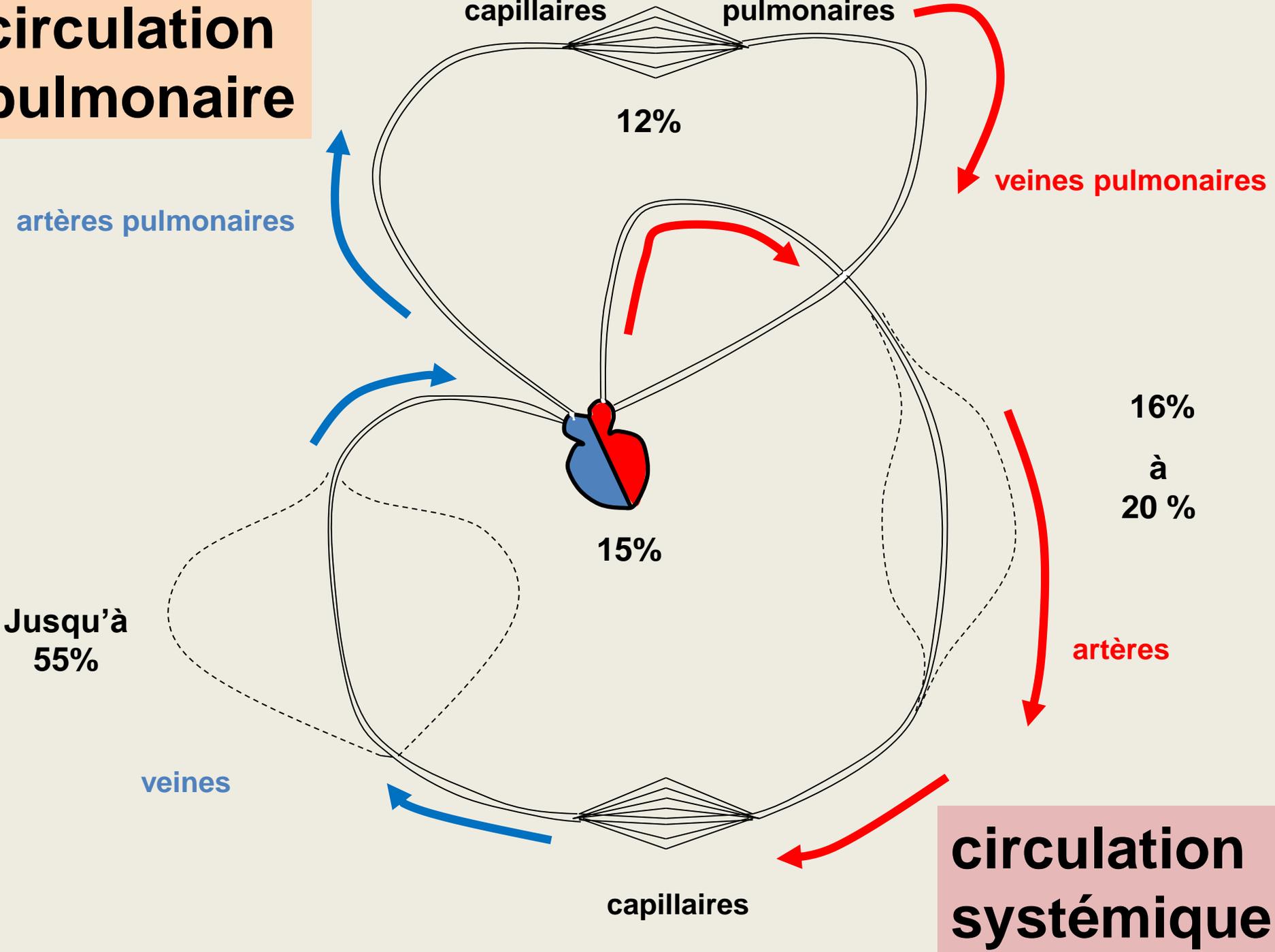
L'organisation de la paroi intestinale développe une grande surface d'absorption

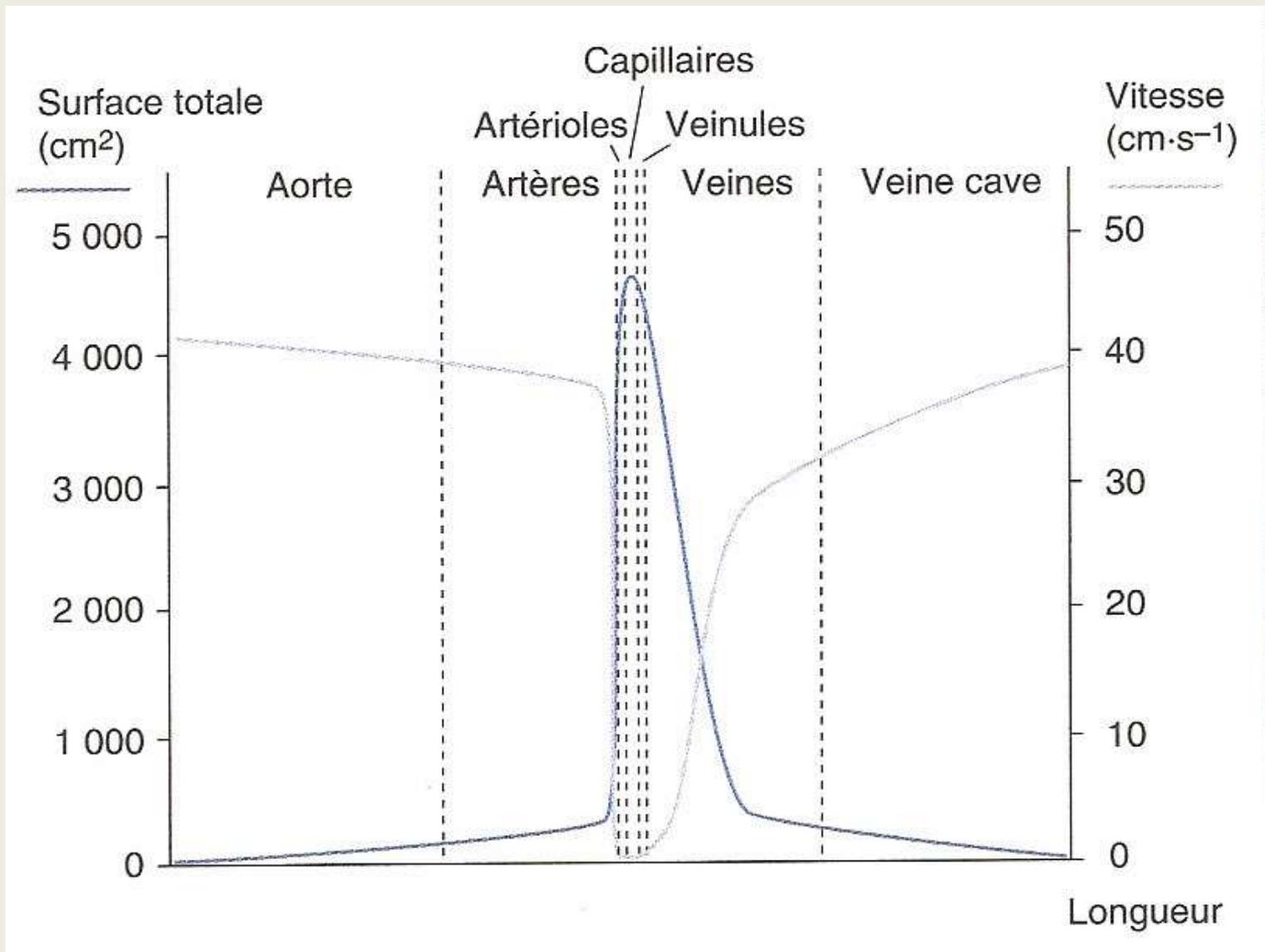
Anatomie

Appareil circulatoire



circulation pulmonaire



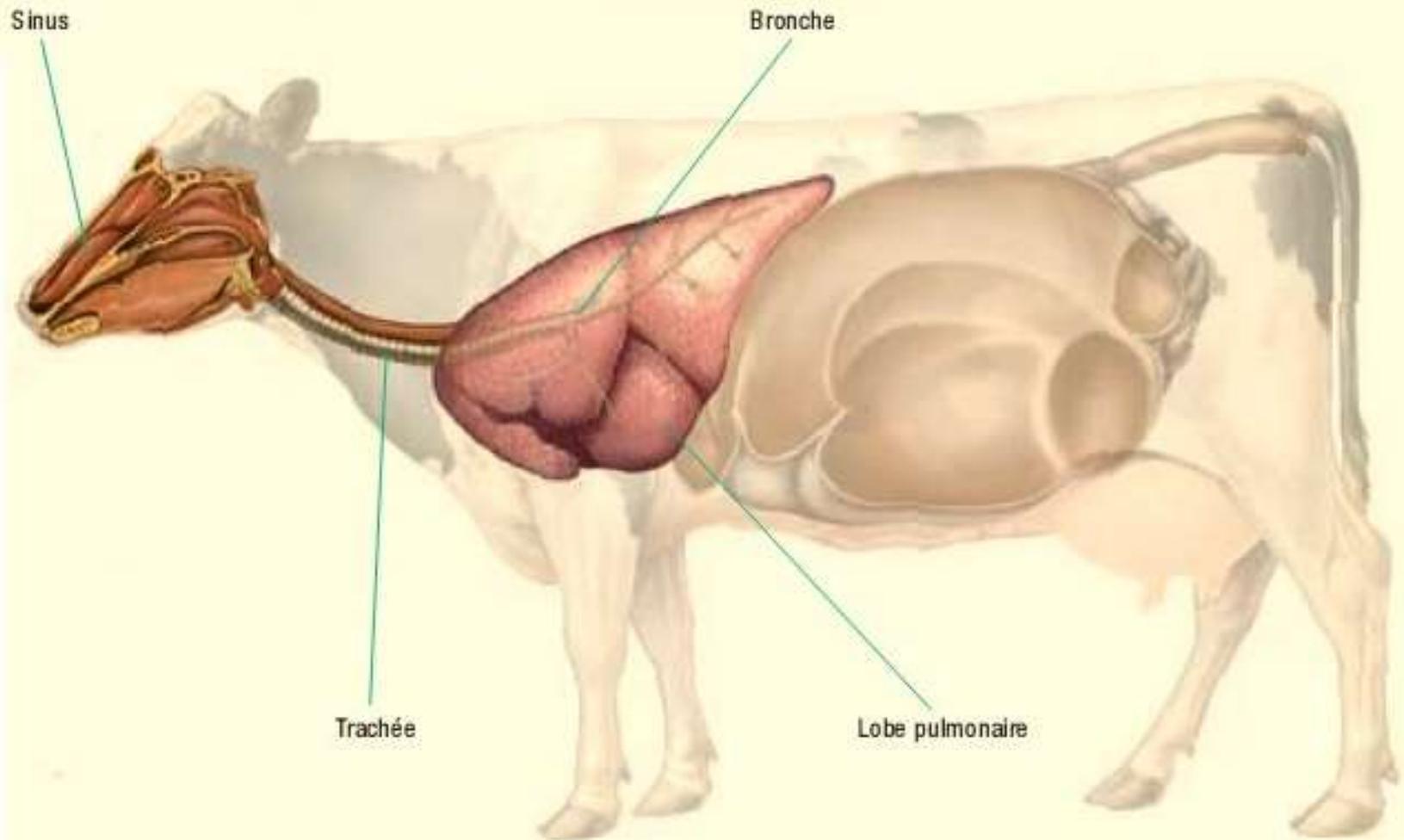


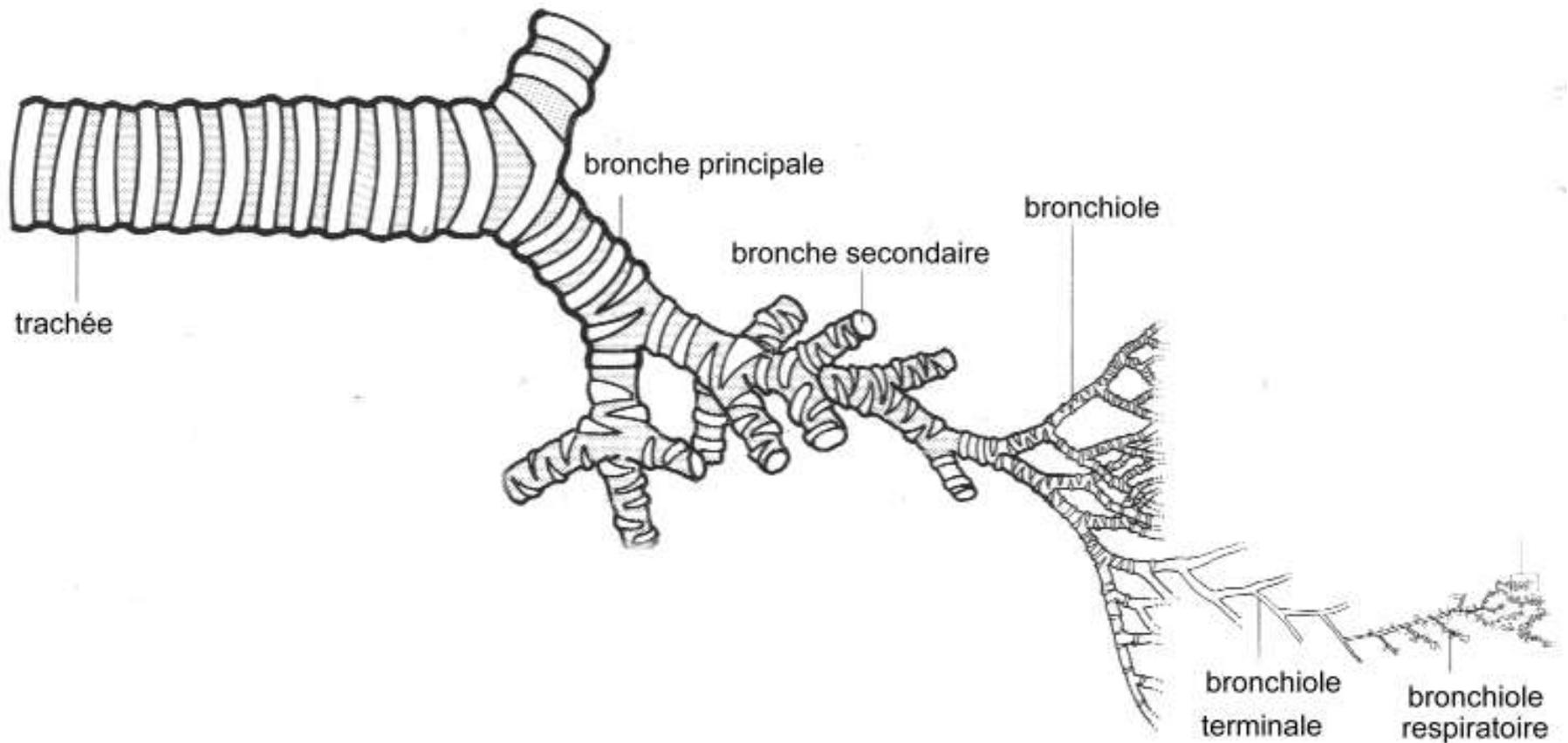
Document 13. Surface totale de la section des différents types de vaisseaux et vitesse d'écoulement du sang.

(D. RICHARD et coll. « Physiologie des animaux » Tome 1. Nathan université Ed., 1997)

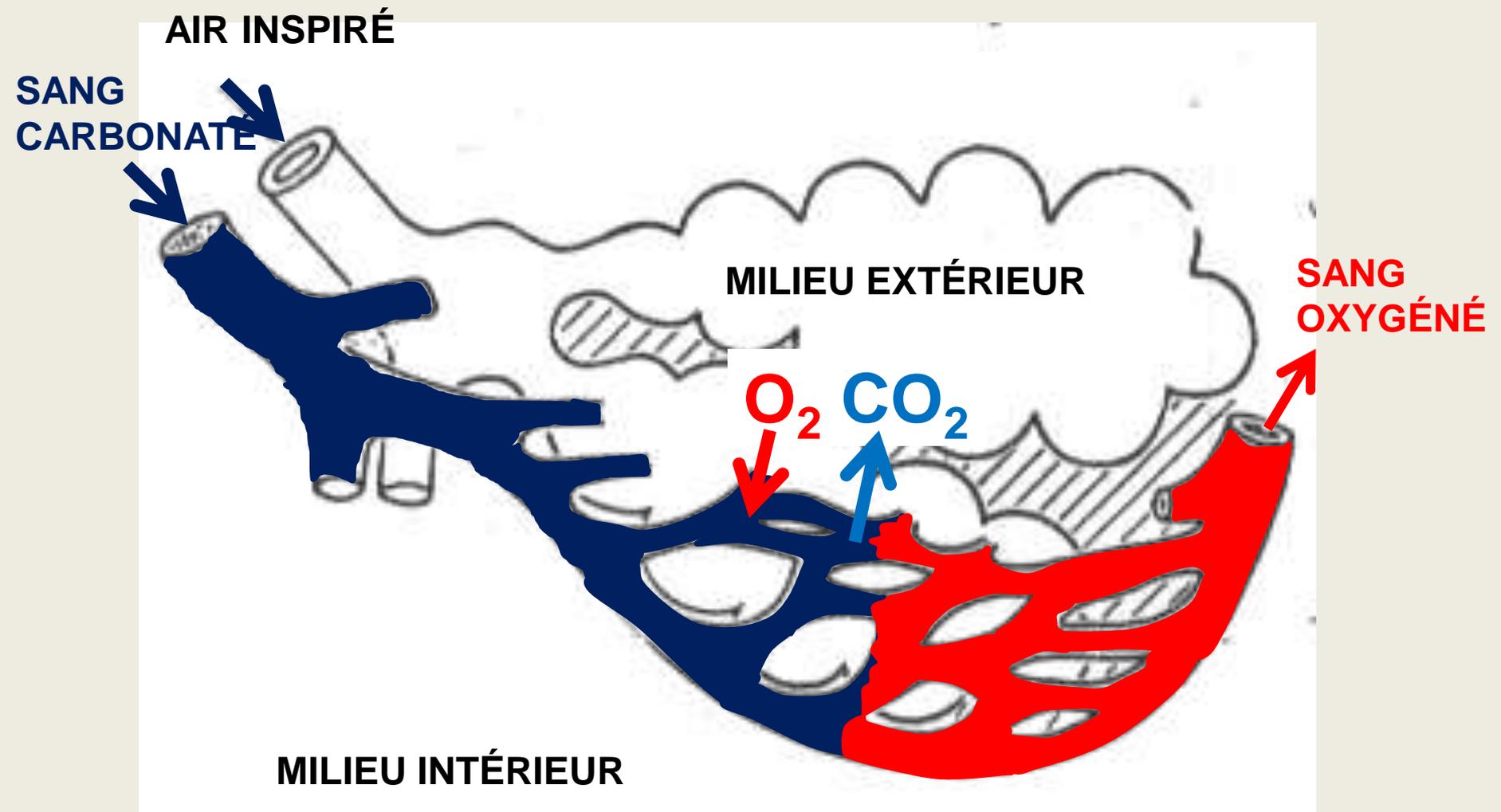
Anatomie

Appareil respiratoire

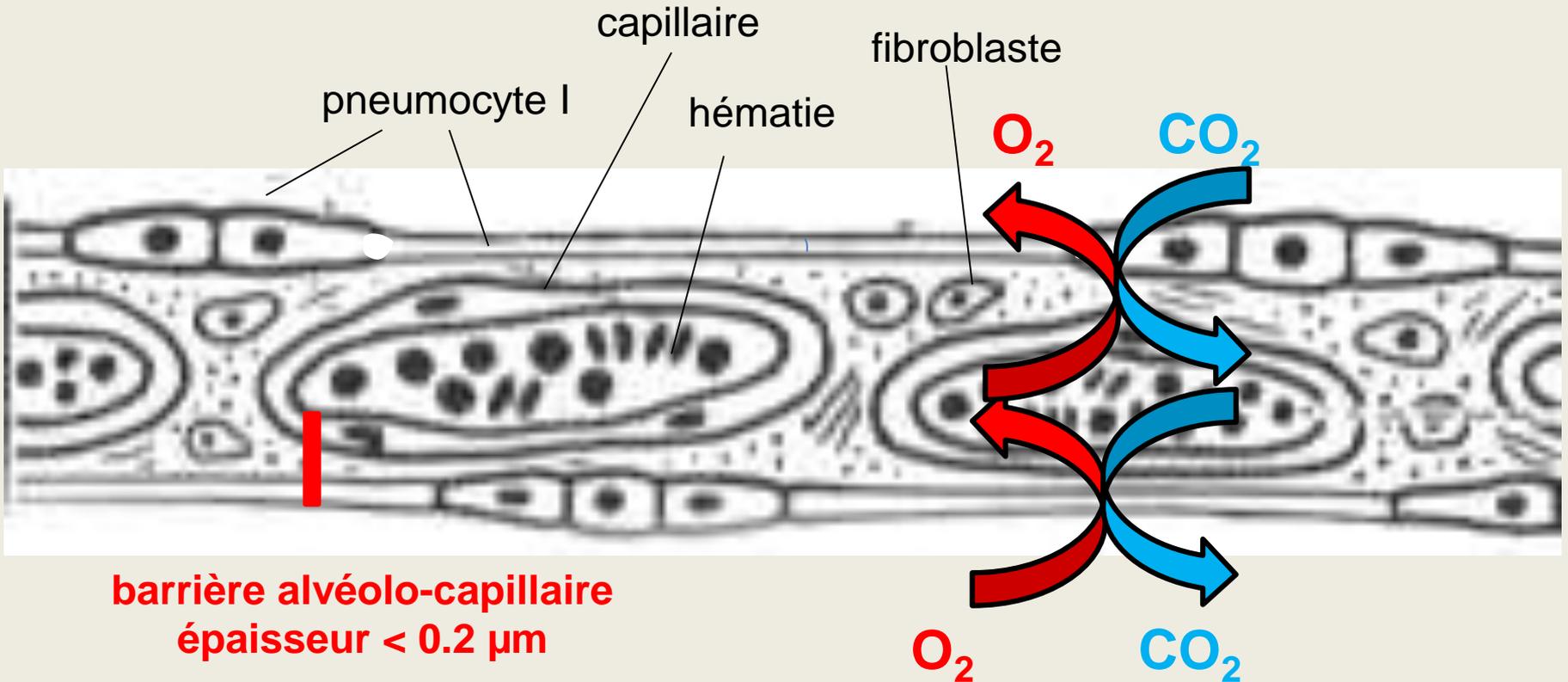




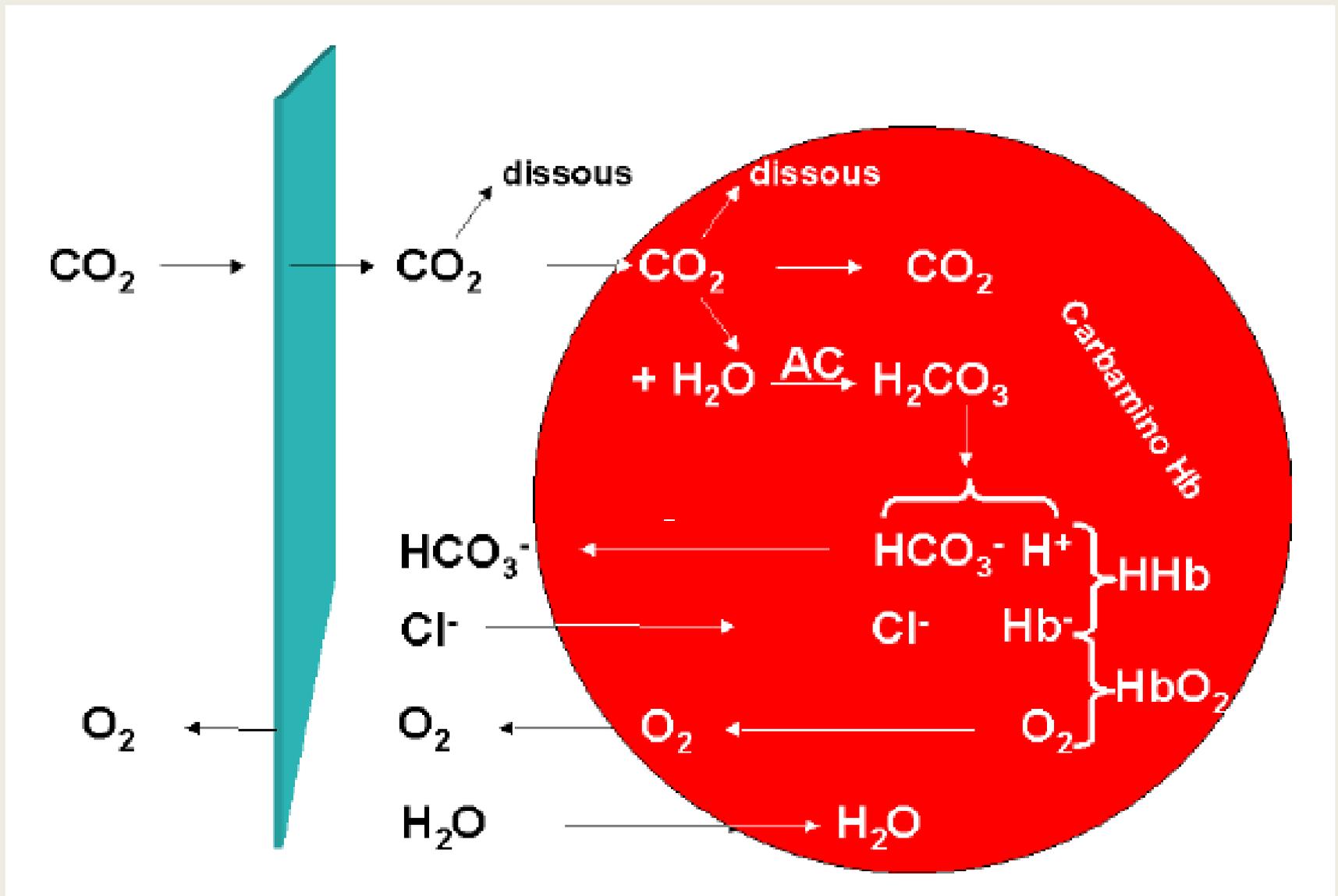
Document 14. Les voies aérophores



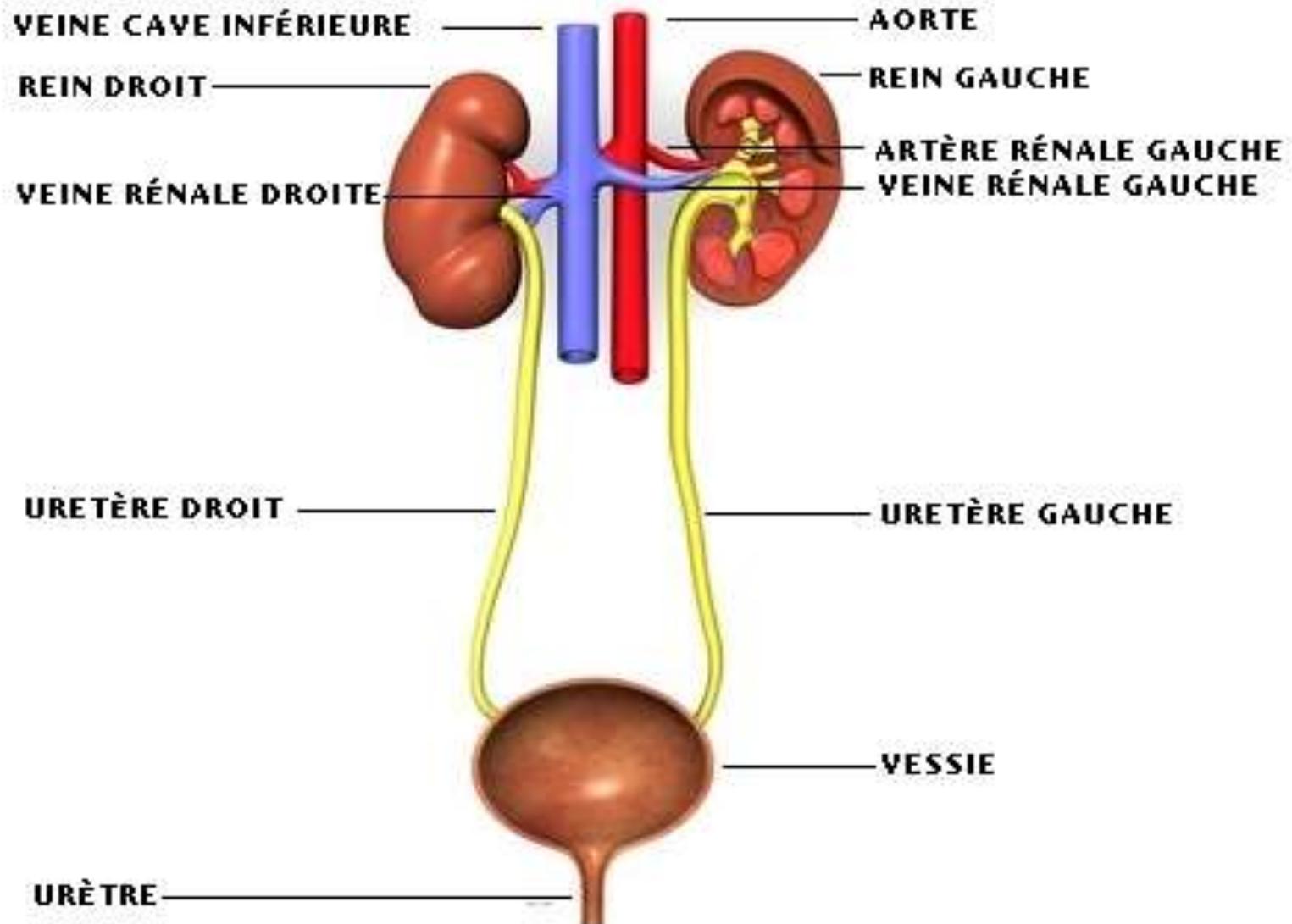
Document 15. Echanges gazeux dans une alvéole pulmonaire



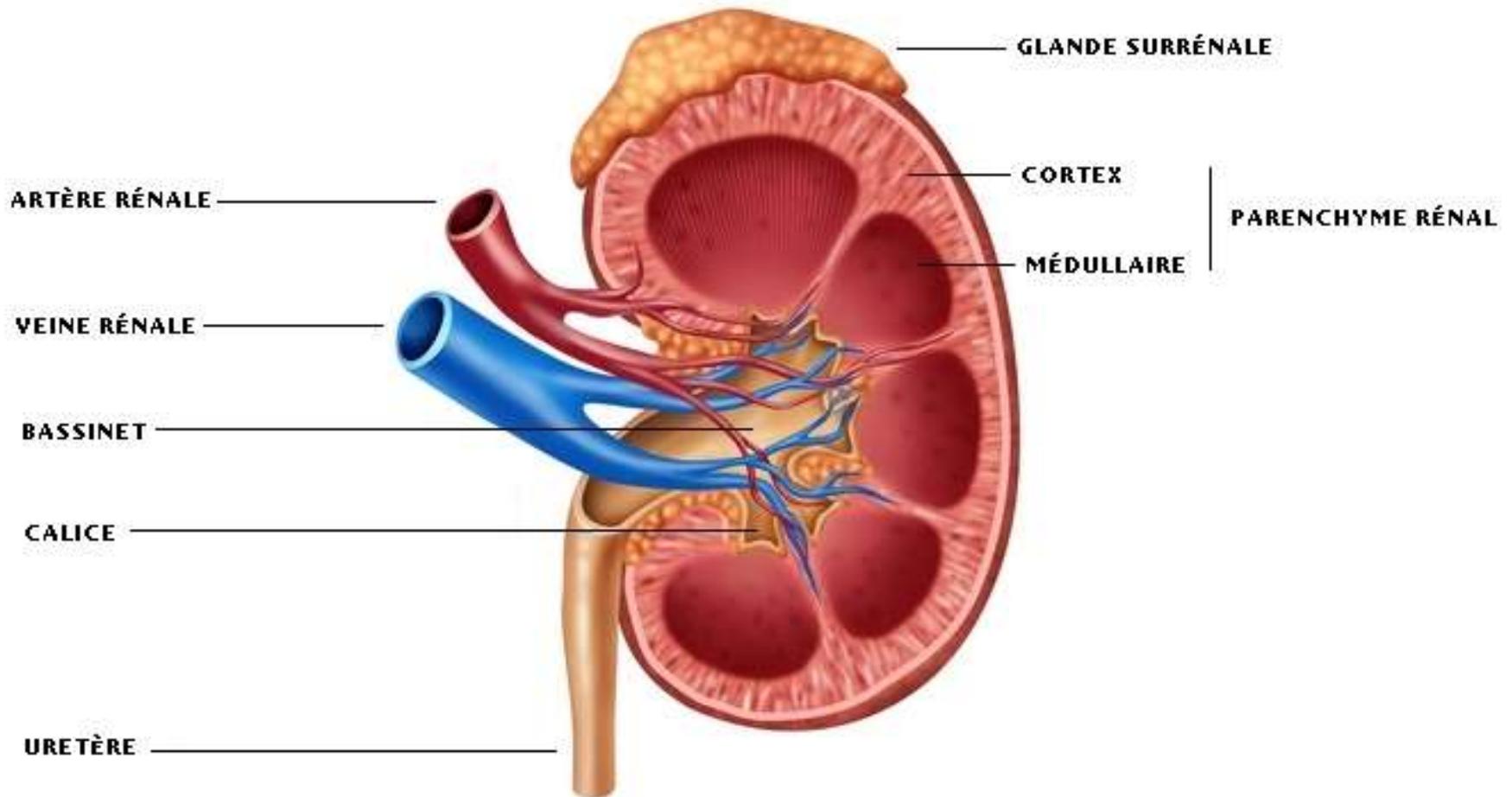
La paroi alvéolaire : une surface d'échanges



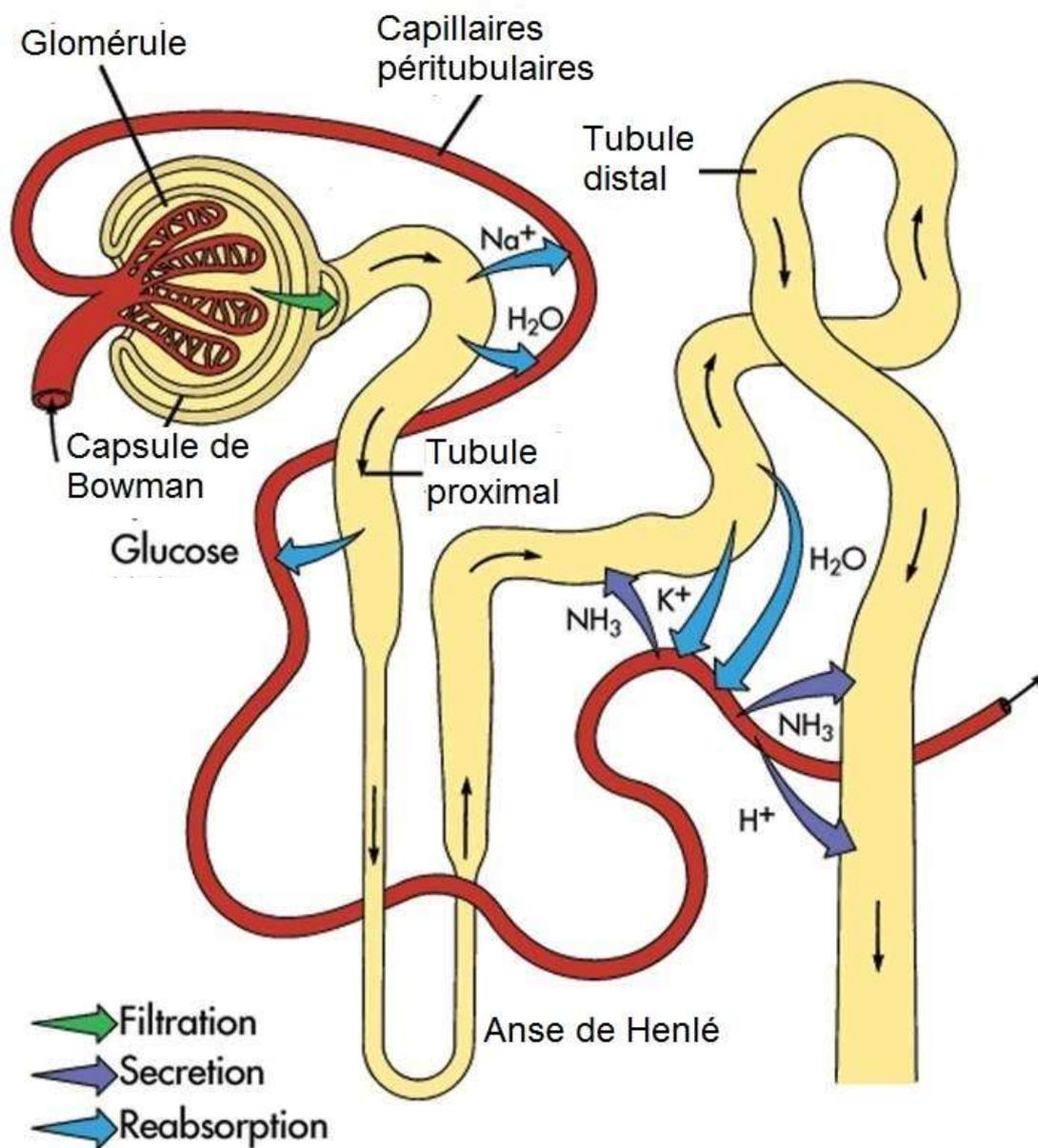
Modalités de transport des gaz respiratoires



Document 16. Organisation de l'appareil urinaire.



Organisation du rein



(From Thibodeau GA, Patton KT: *Anatomy & physiology*, ed 5, St Louis, 2003, Mosby.)

<http://www4.ncsu.edu/~kmpigfor/zoo/Nephron.html>

Document 17. Formation de l'urine dans le néphron.



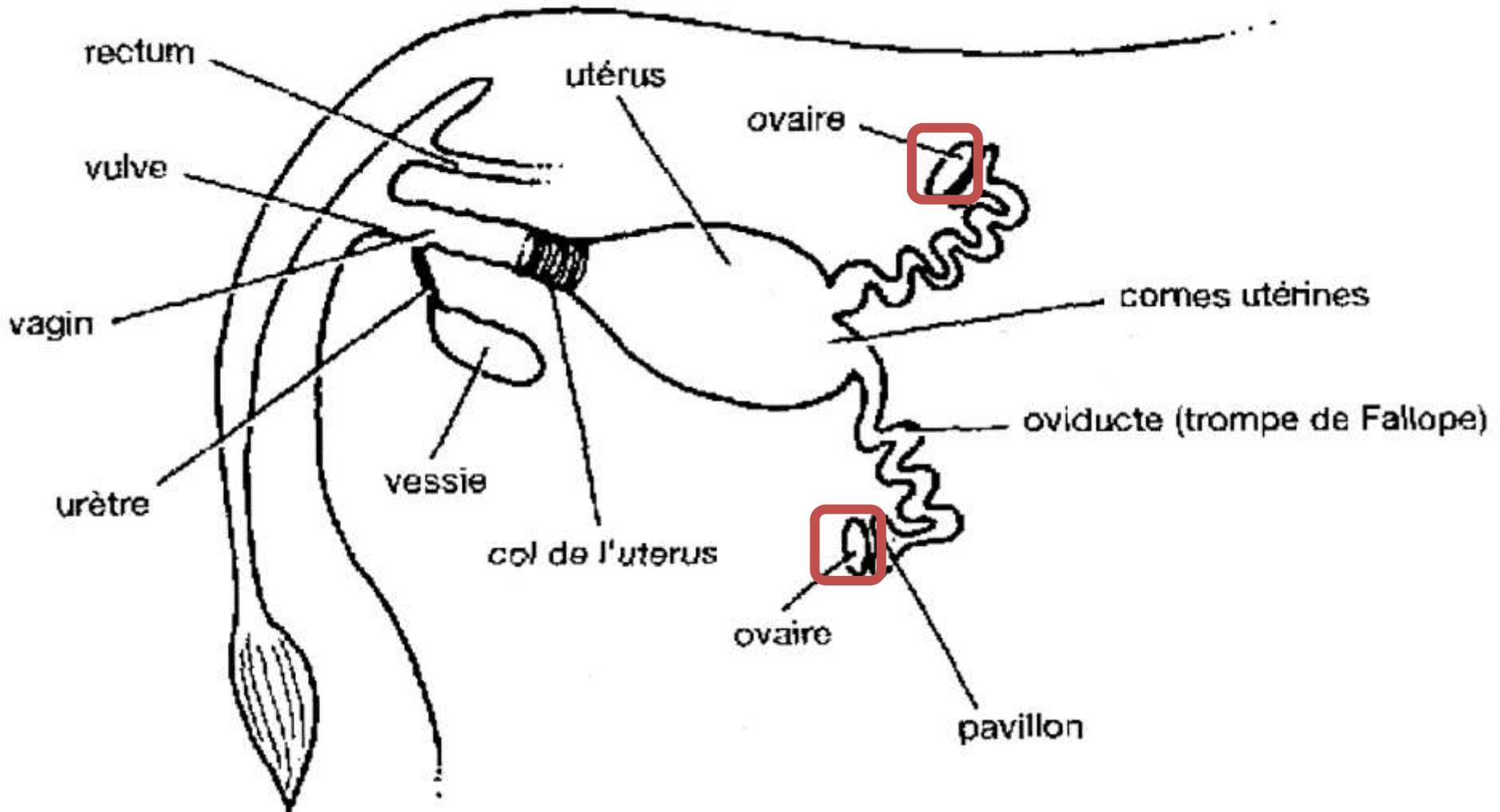
Dimorphisme sexuel : exemple de la race tarine (ou tarentaise)

- Robe fauve plus foncée chez le mâle
- Profil légèrement concave chez la femelle, rectiligne chez le mâle
- Développement plus marqué de la musculature, encolure, chez le mâle
- Poids adulte 800 kg chez le mâle, 550 – 600 kg chez la femelle

<http://www.race-tarentaise.com>



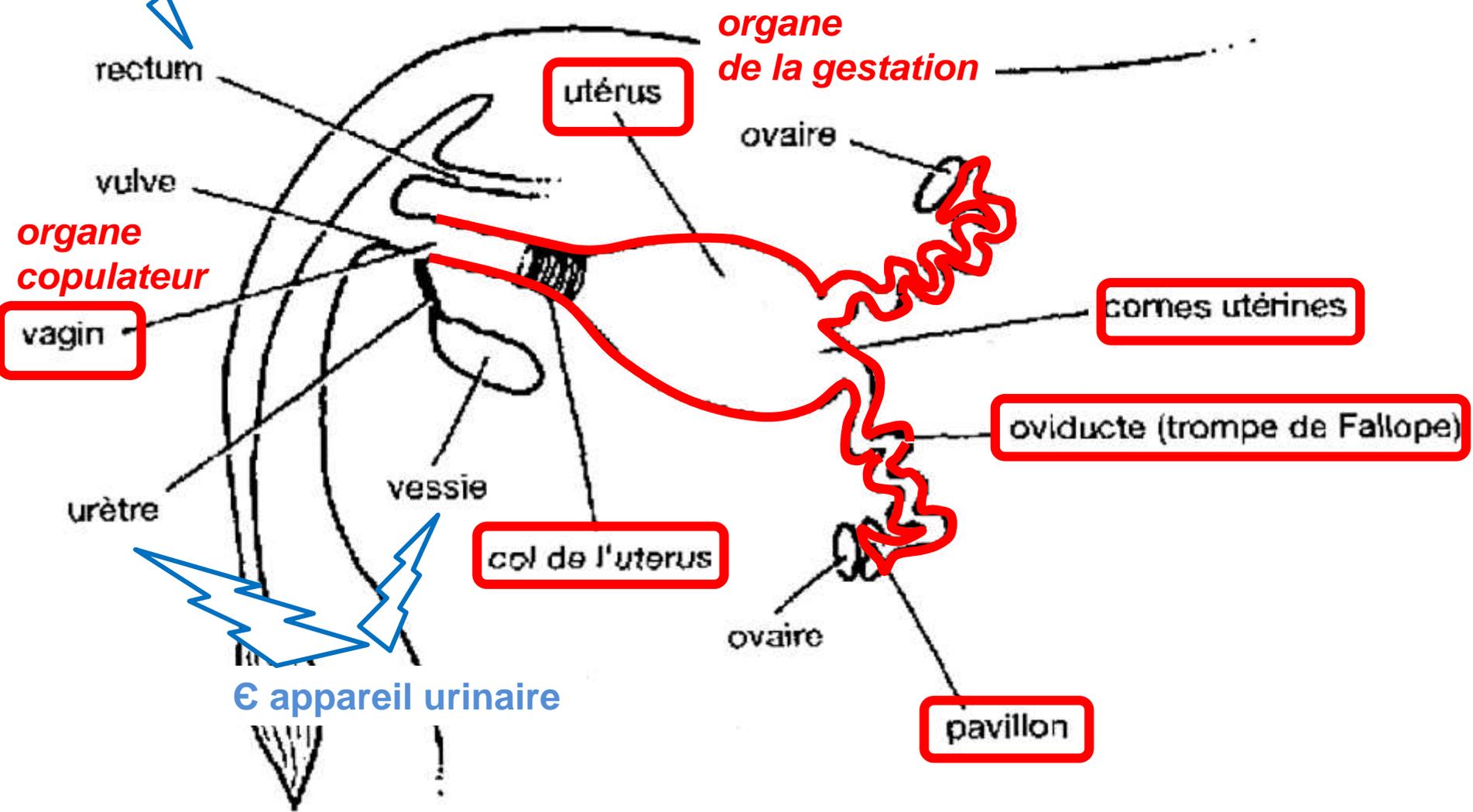
Document 16. appareil génital femelle



gonades

appareil génital femelle

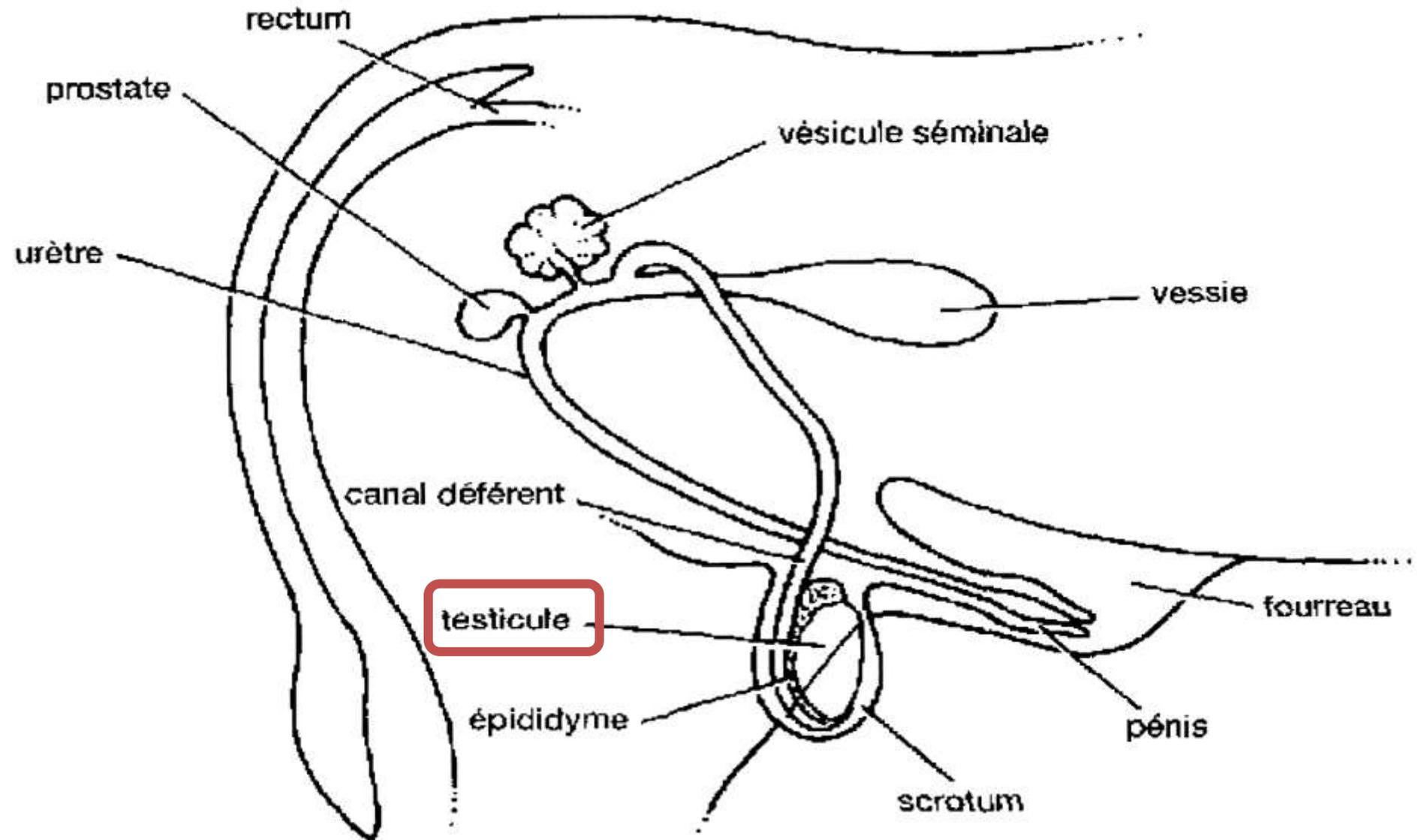
€ appareil digestif



€ appareil urinaire

tractus génital

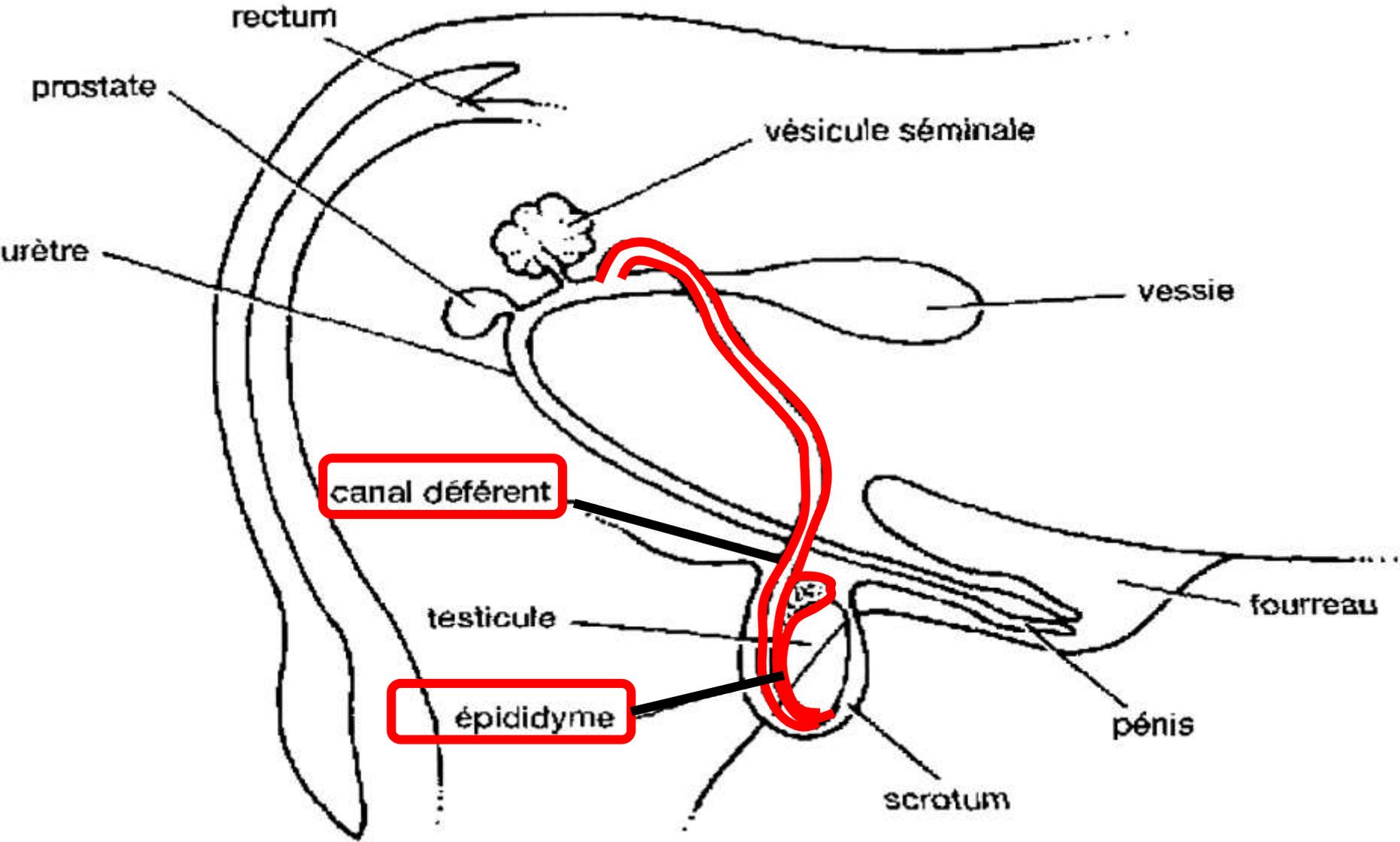
Document 16. appareil uro-génital mâle



gonades

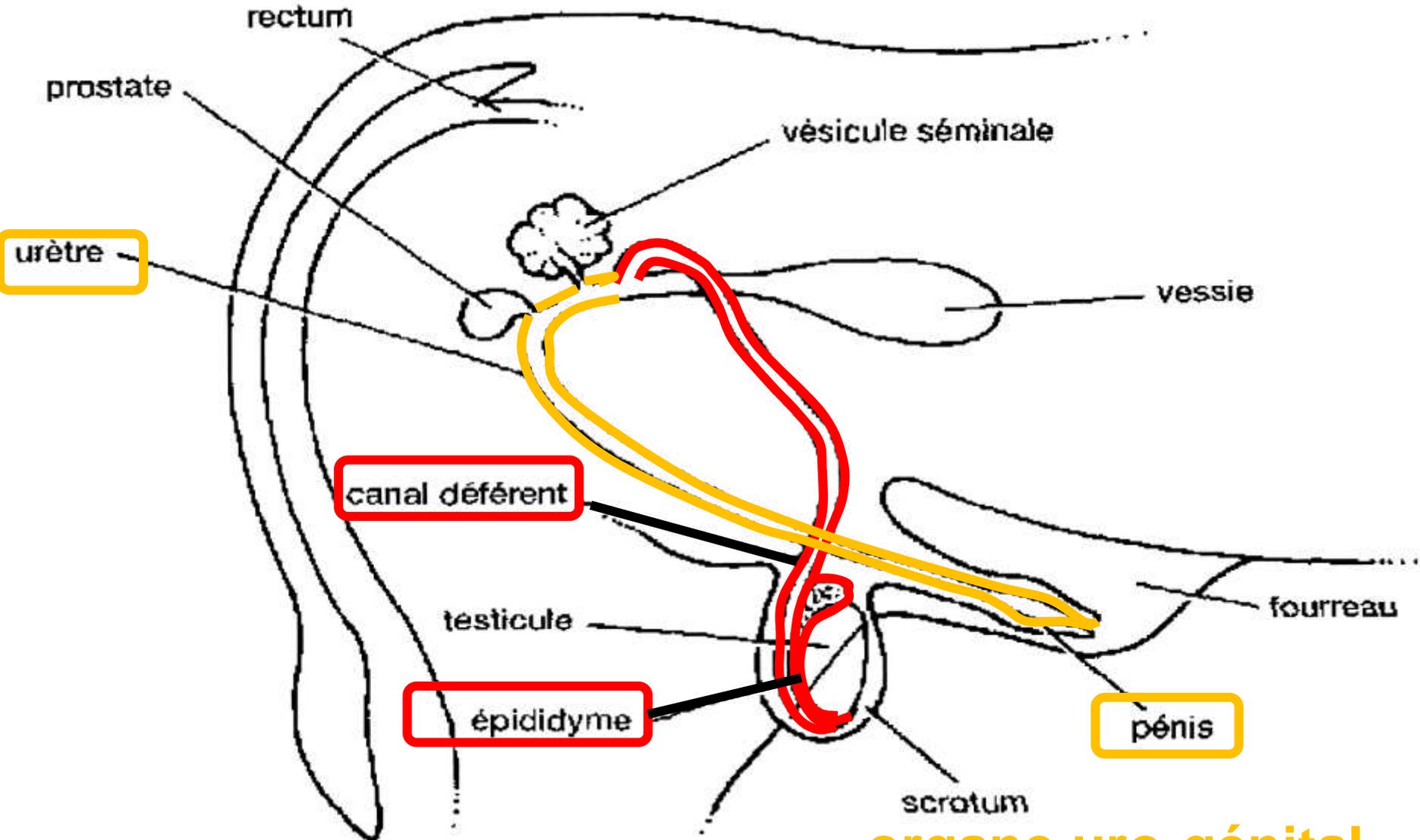
exorchidie permanente

appareil uro-génital mâle



tractus strictement génital

appareil uro-génital mâle

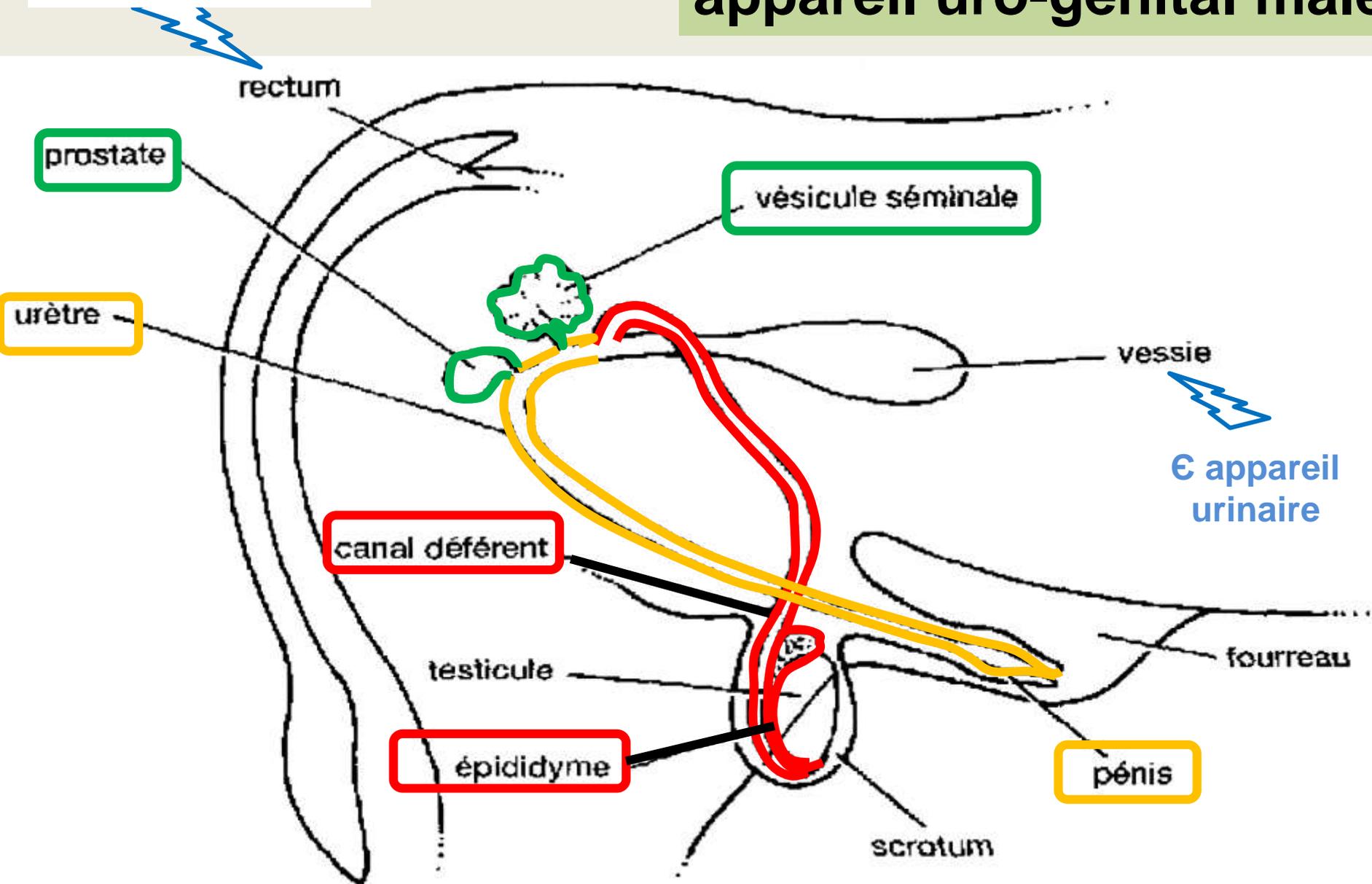


tractus uro-génital

organe uro-génital
copulateur

€ appareil digestif

appareil uro-génital mâle



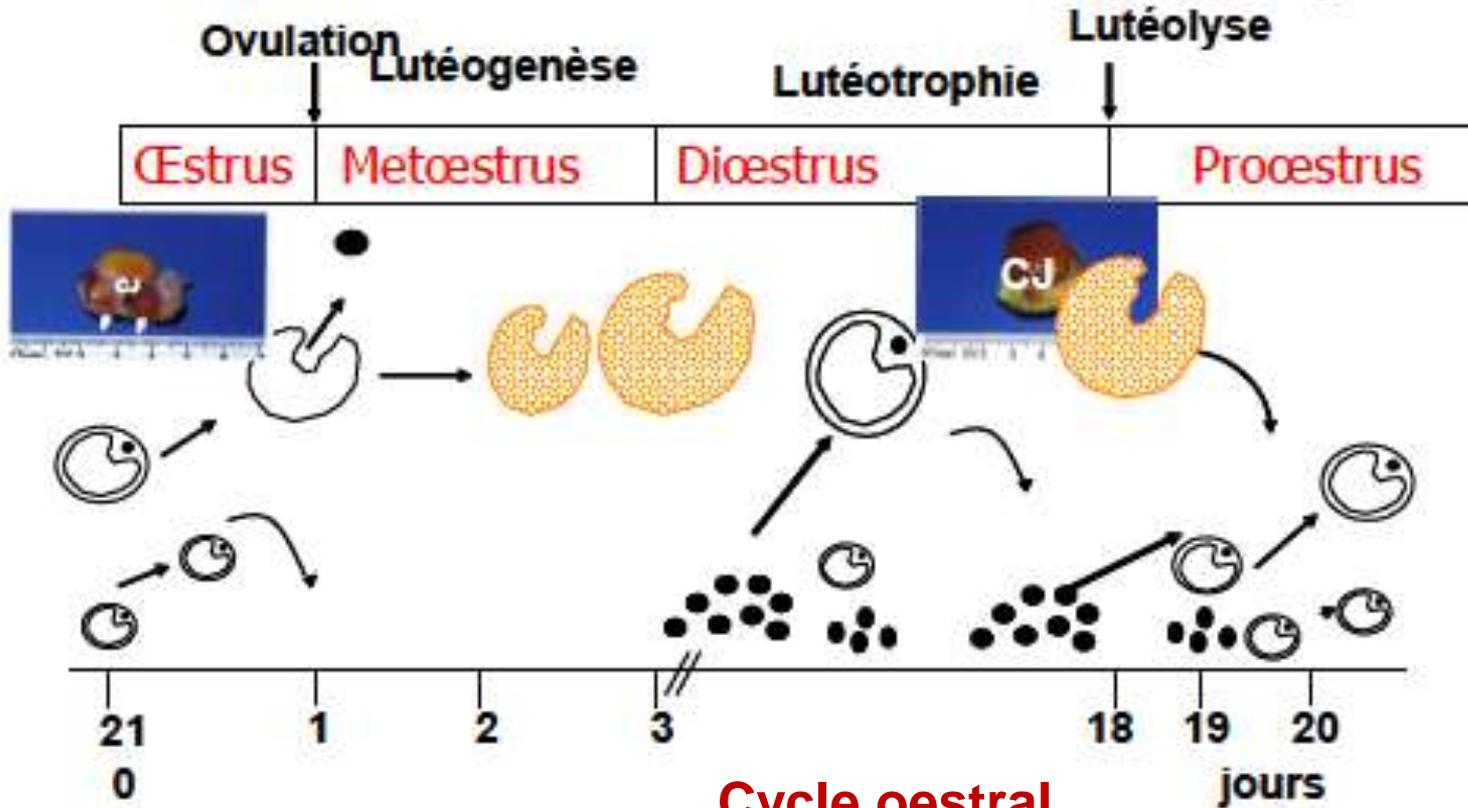
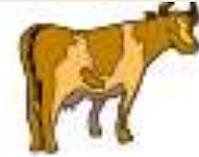
€ appareil urinaire

glandes annexes

Cycle menstruel

Phase folliculaire (3 j)

Phase lutéinique (18 jours)



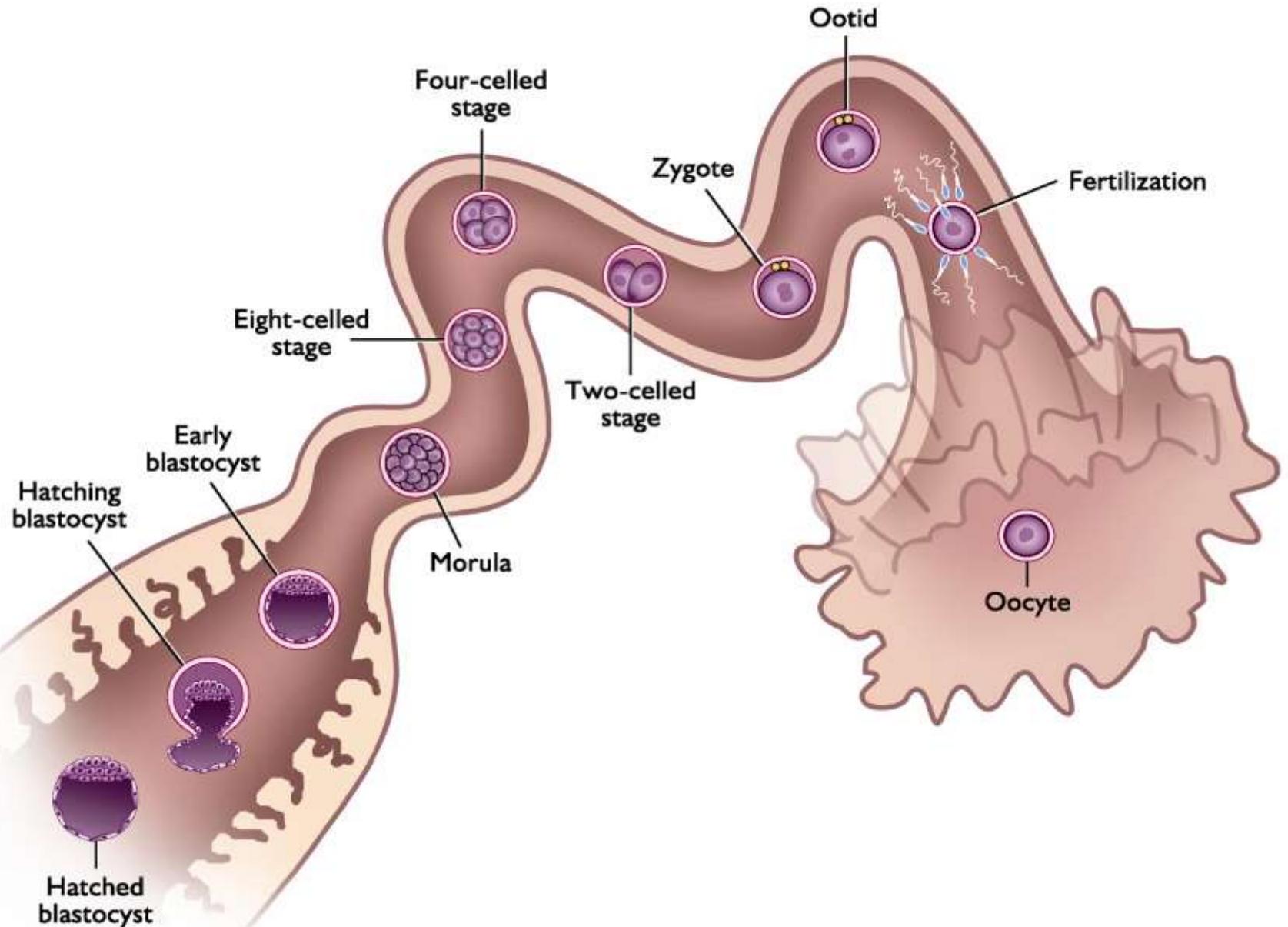
Cycle oestral

Aspects cycliques de la reproduction chez de la femelle

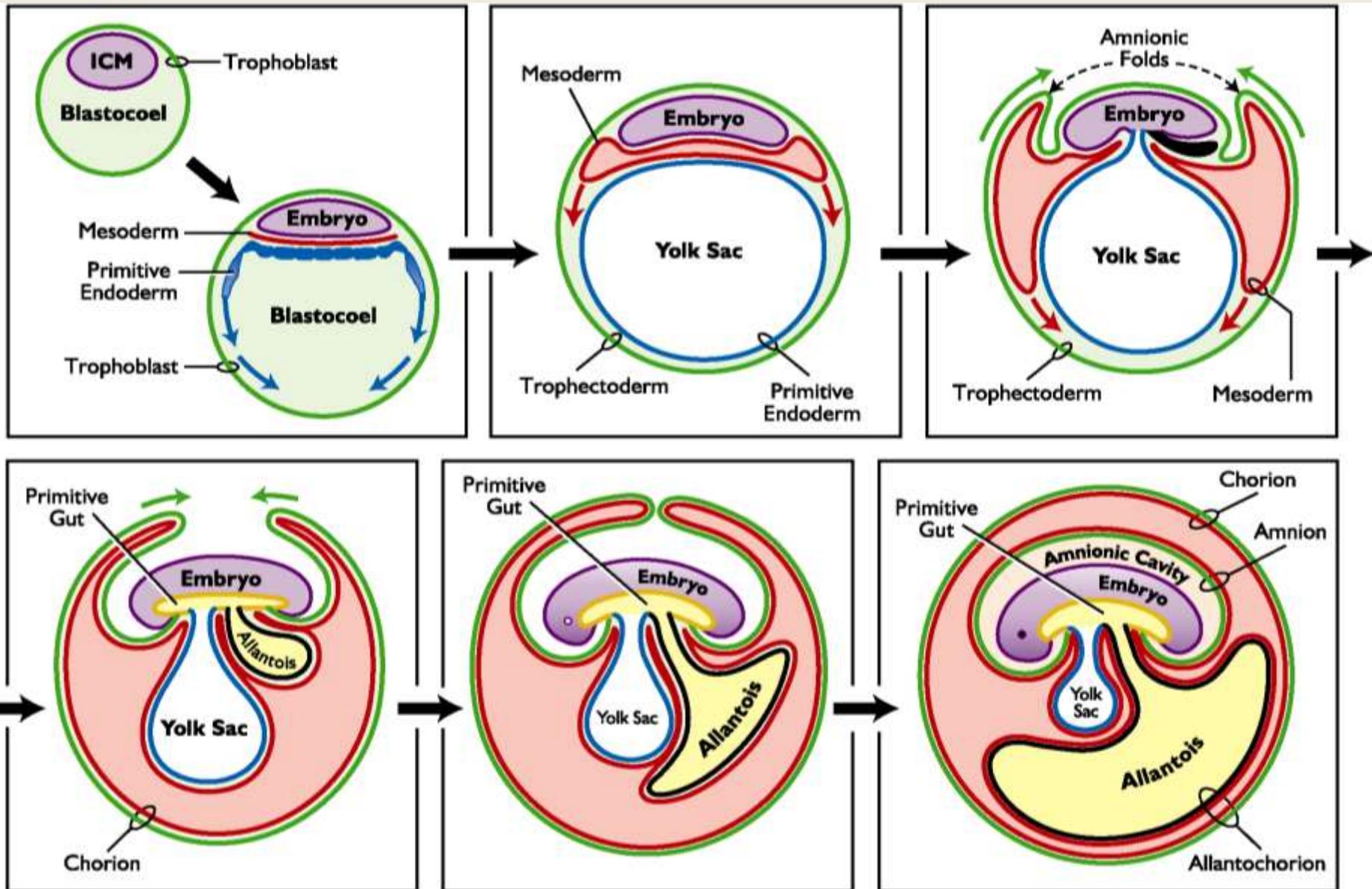


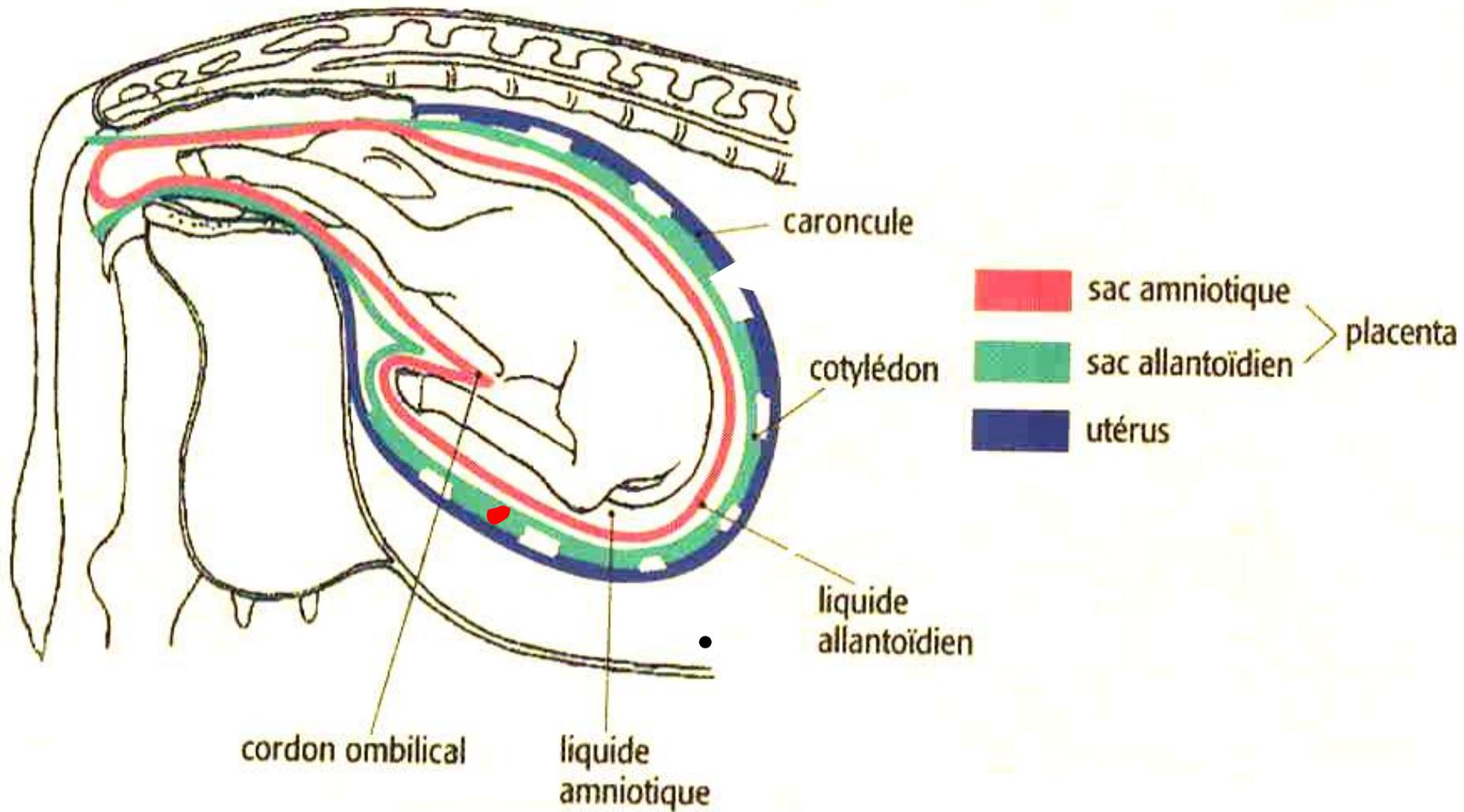
**Comportement reproducteur :
chevauchement lors de l'œstrus**

Développement de l'embryon



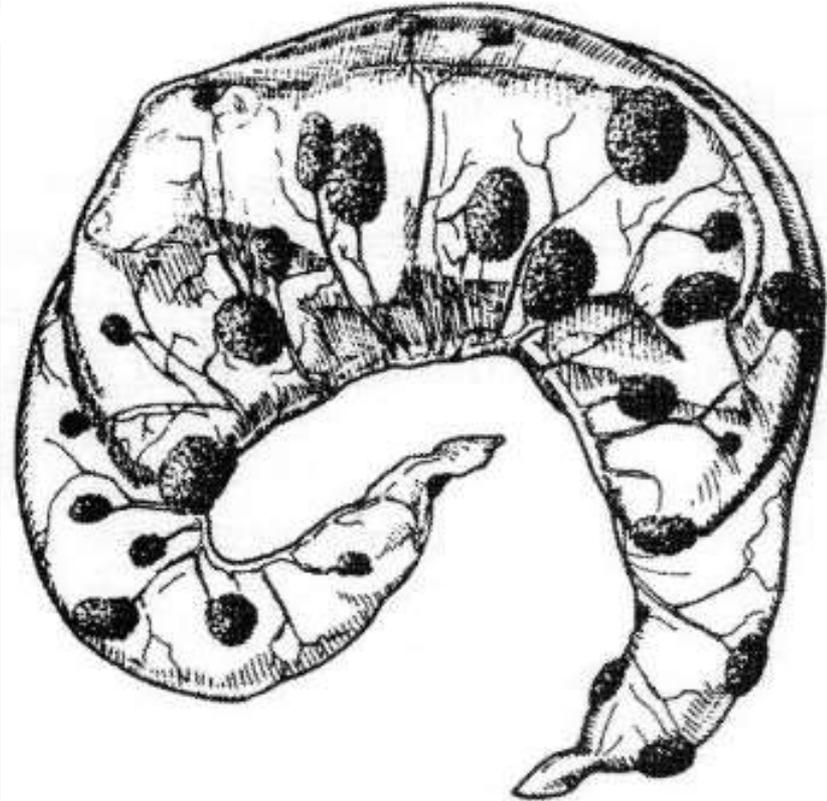
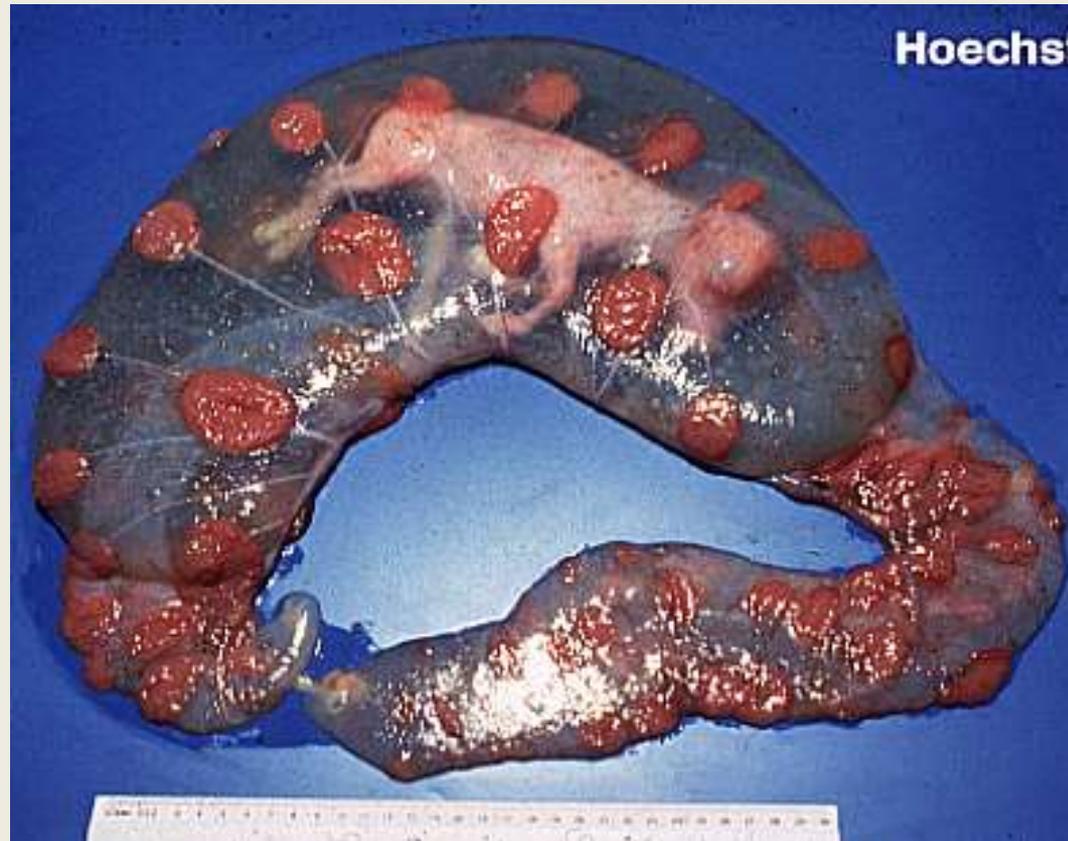
Formation des membranes foetales

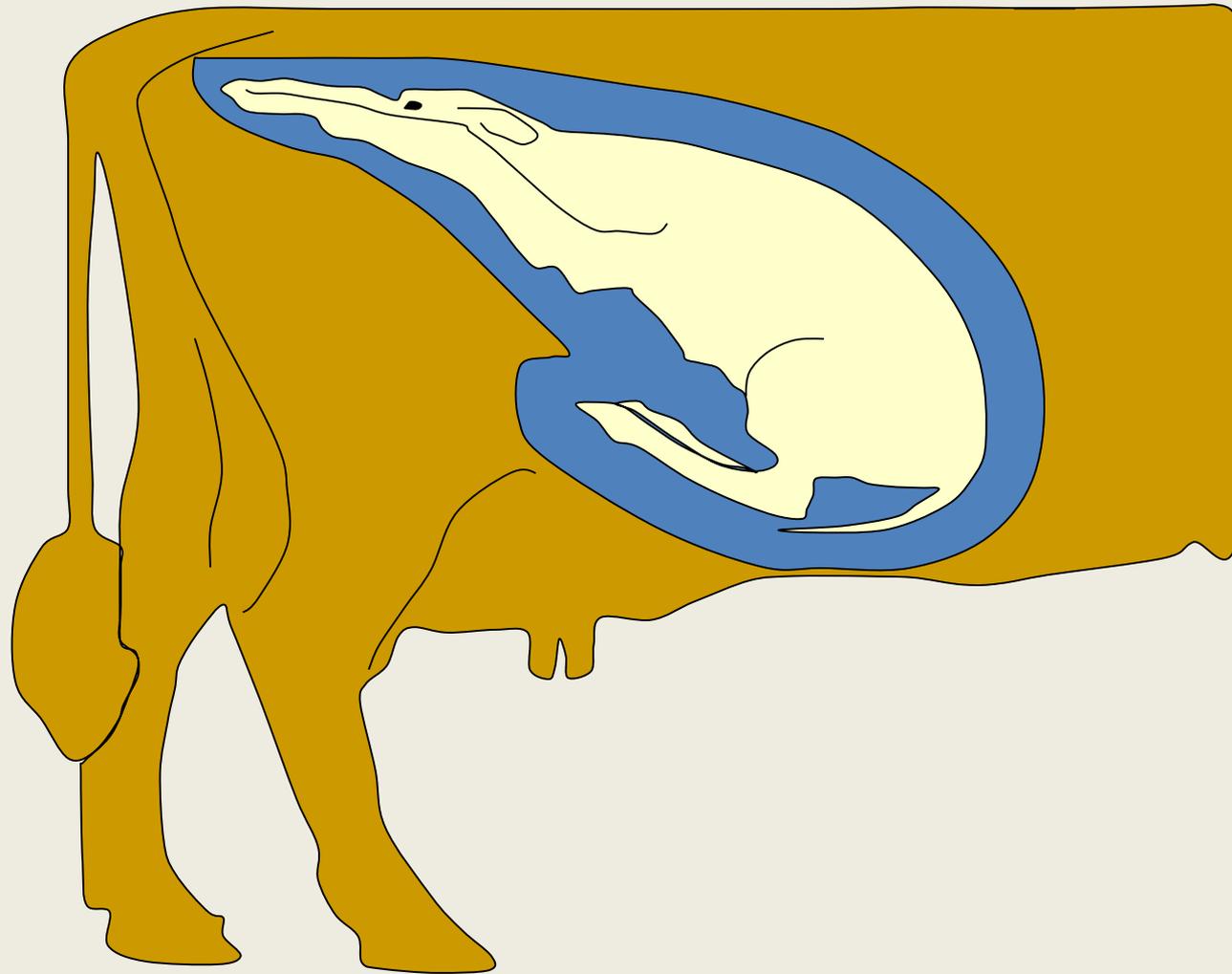




Les membranes foetales en place

Document 17. Le placenta cotylédonnaire de la Vache.





Position normale du veau



Document 18. Le vèlage ou mise-bas



Vache blanc bleu belge ayant subi une césarienne
(69 % des vêlages dans cette race en raison du gène culard)

<http://fr.academic.ru/dic.nsf/frwiki/1723539>

La limousine, une vache allaitante



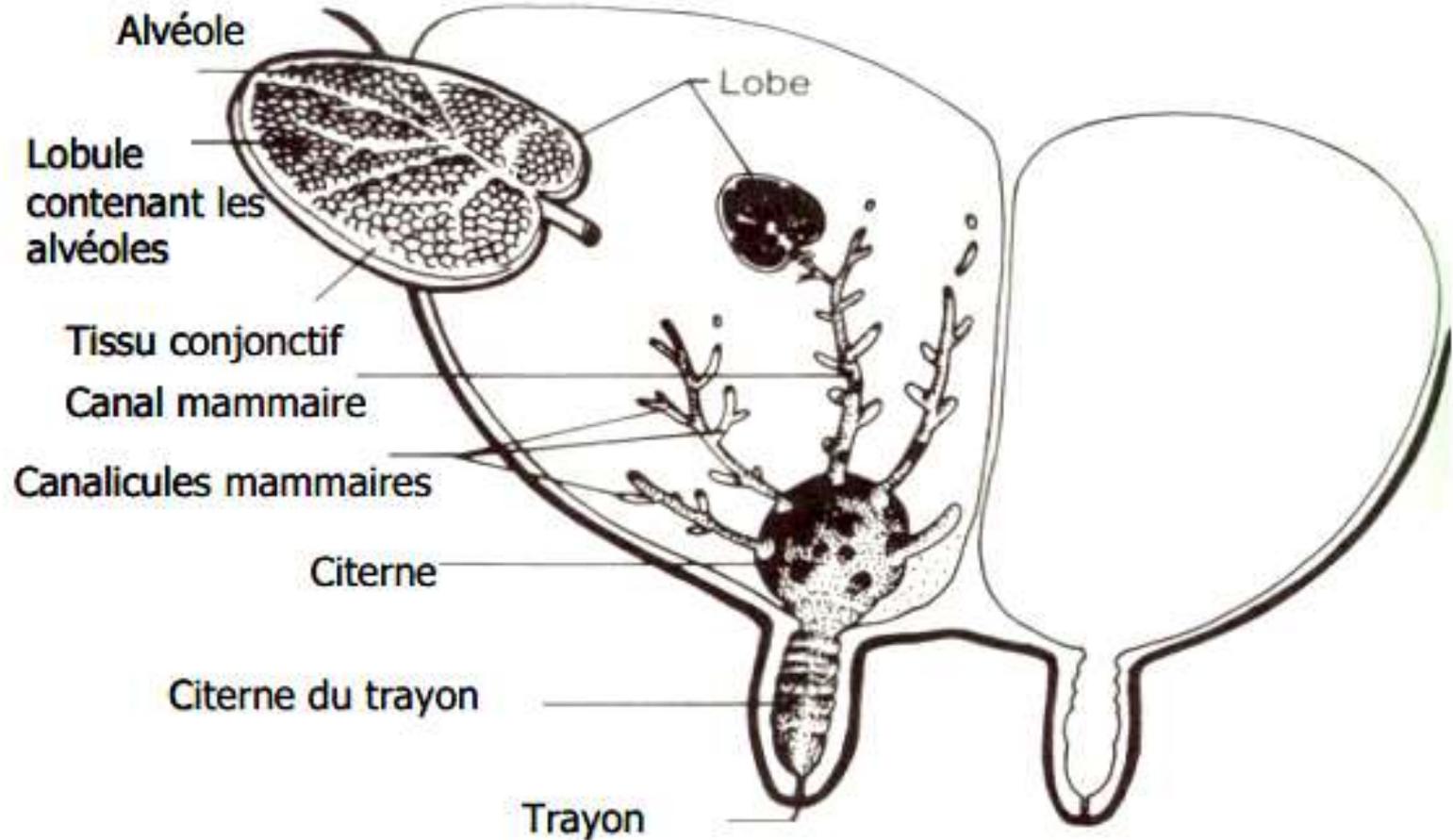
Document 19. Composition du lait de vache (valeurs moyennes en g/L)

Eau	Extrait sec	<u>Matière grasse</u>	Matières azotées			<u>Lactose</u>	Matières minérales
			Totales	<u>caséine</u>	albumine		
900	130	35-40	30-35	27-30	3-4	45-50	8-10

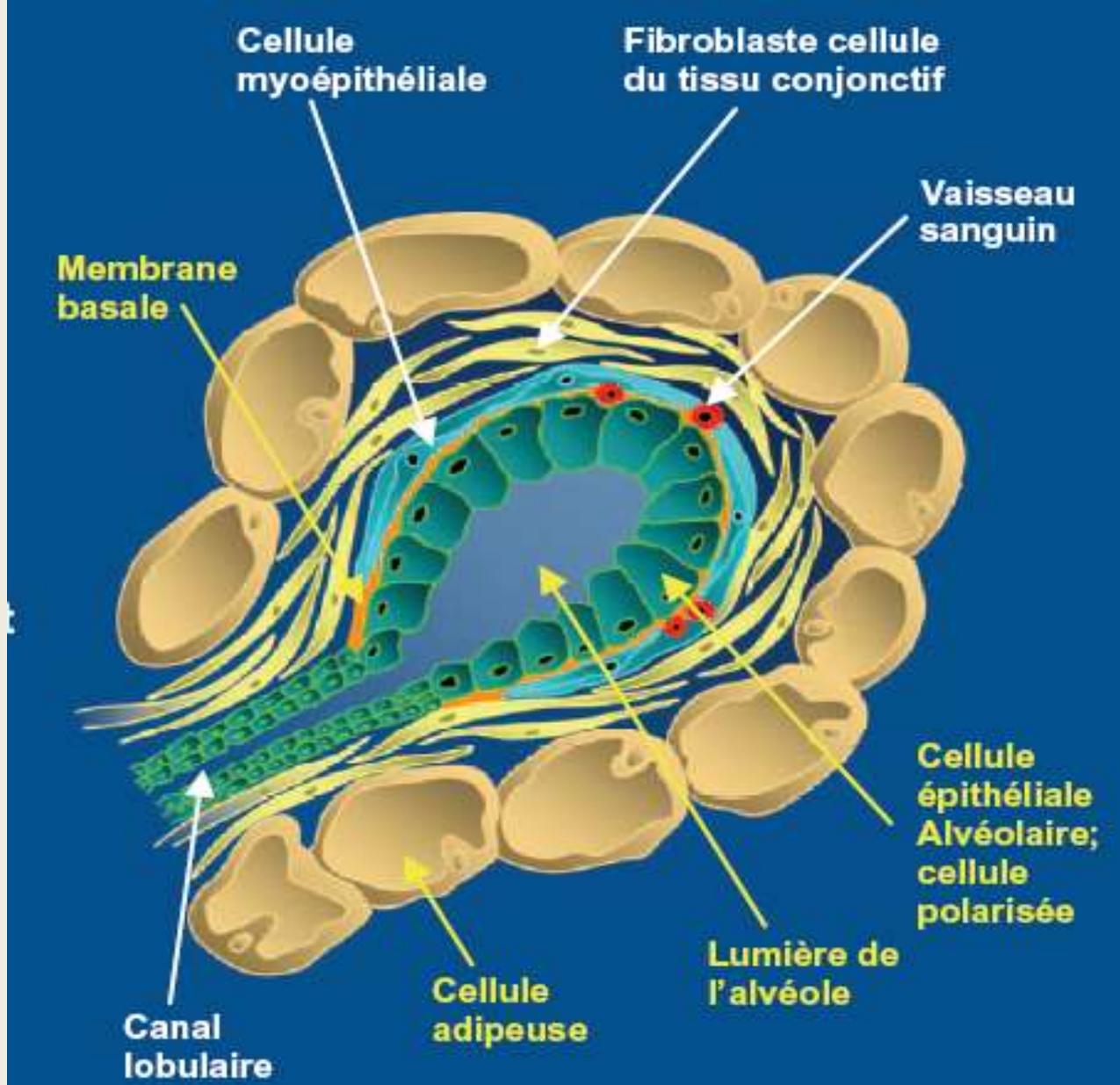
- **PROTÉINES** : coagulables (caséine) et non coagulables (→ lactosérum)
- **LACTOSE** = sucre spécifique du lait, hydrolysé par la lactase du veau (qui disparaît lors de l'acquisition de la phytophagie)
- **LIPIDES** : triglycérides, en majeure partie synthétisés à partir des AGV provenant du rumen.
- **MATIERES MINERALES**: Ca, Mg, P, Na sous forme de chlorures, phosphates, citrates, sulfates et carbonates
- Et aussi : vitamines, hormones



Une « mamelle » : en fait un ensemble de 4 mamelles (4 trayons)

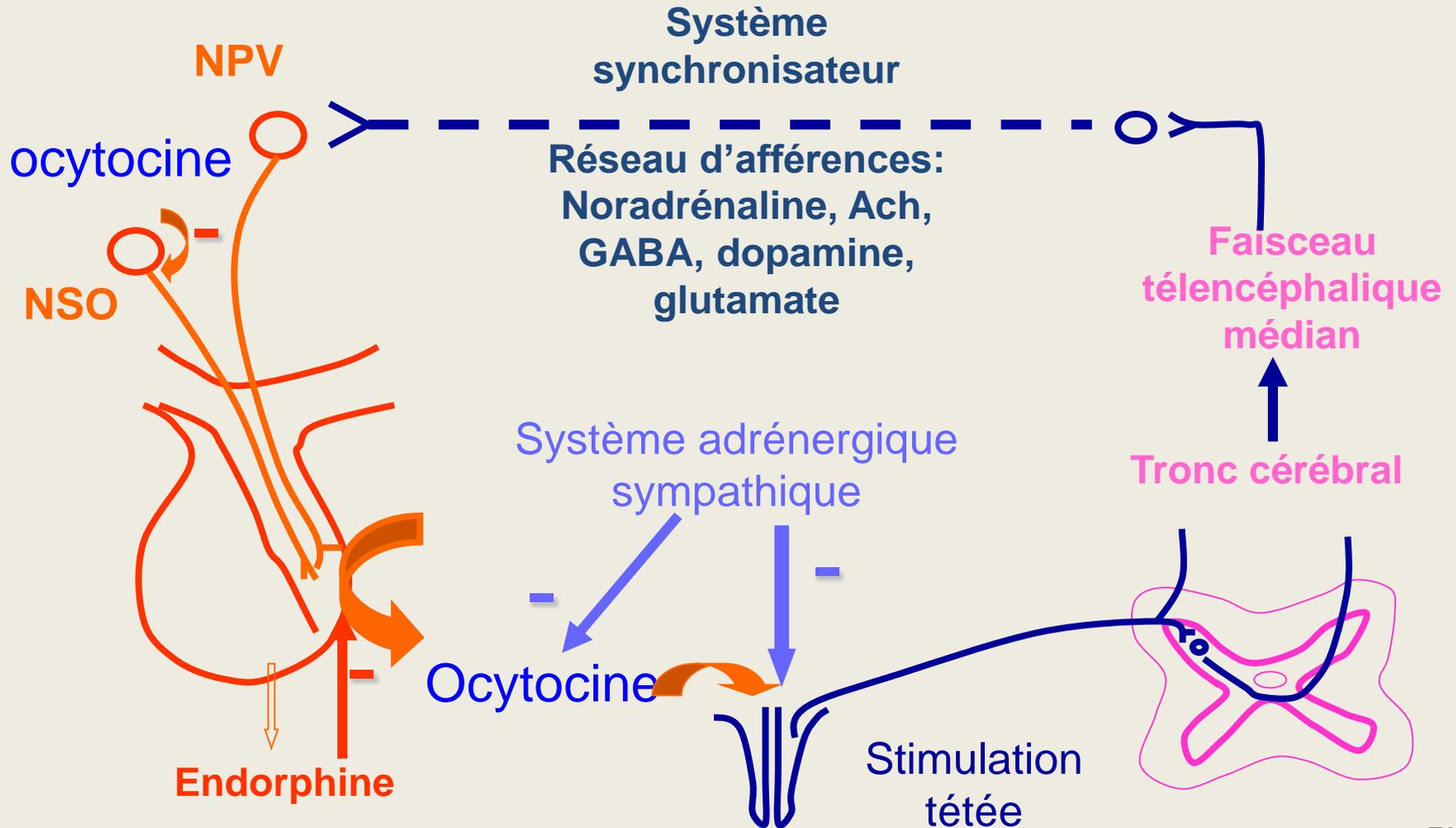


Document 20. Organisation de la glande mammaire.



Document 21. Organisation d'un acinus mammaire.

Réflexe neuroendocrinien d'éjection du lait



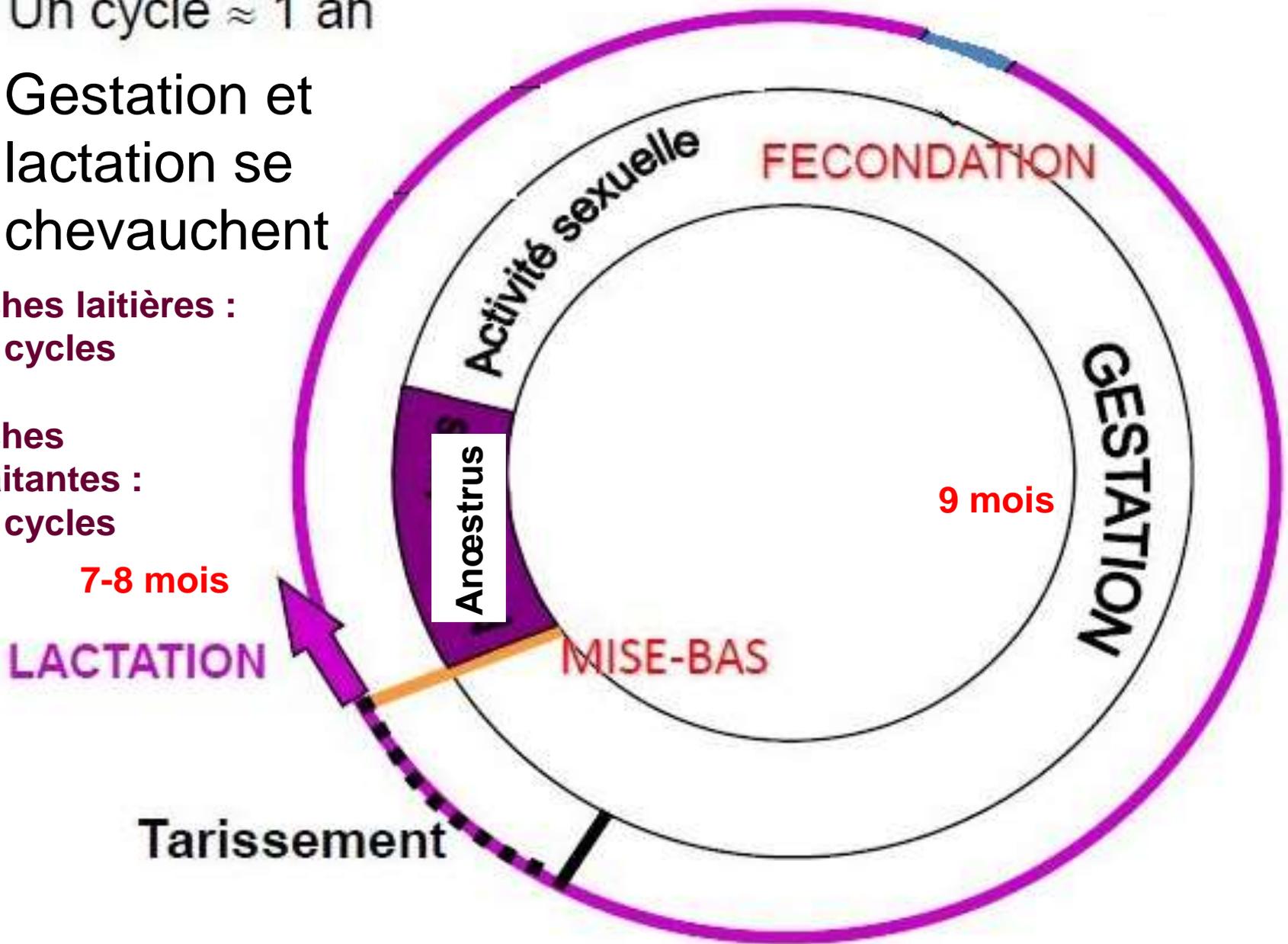
CYCLE DE REPRODUCTION

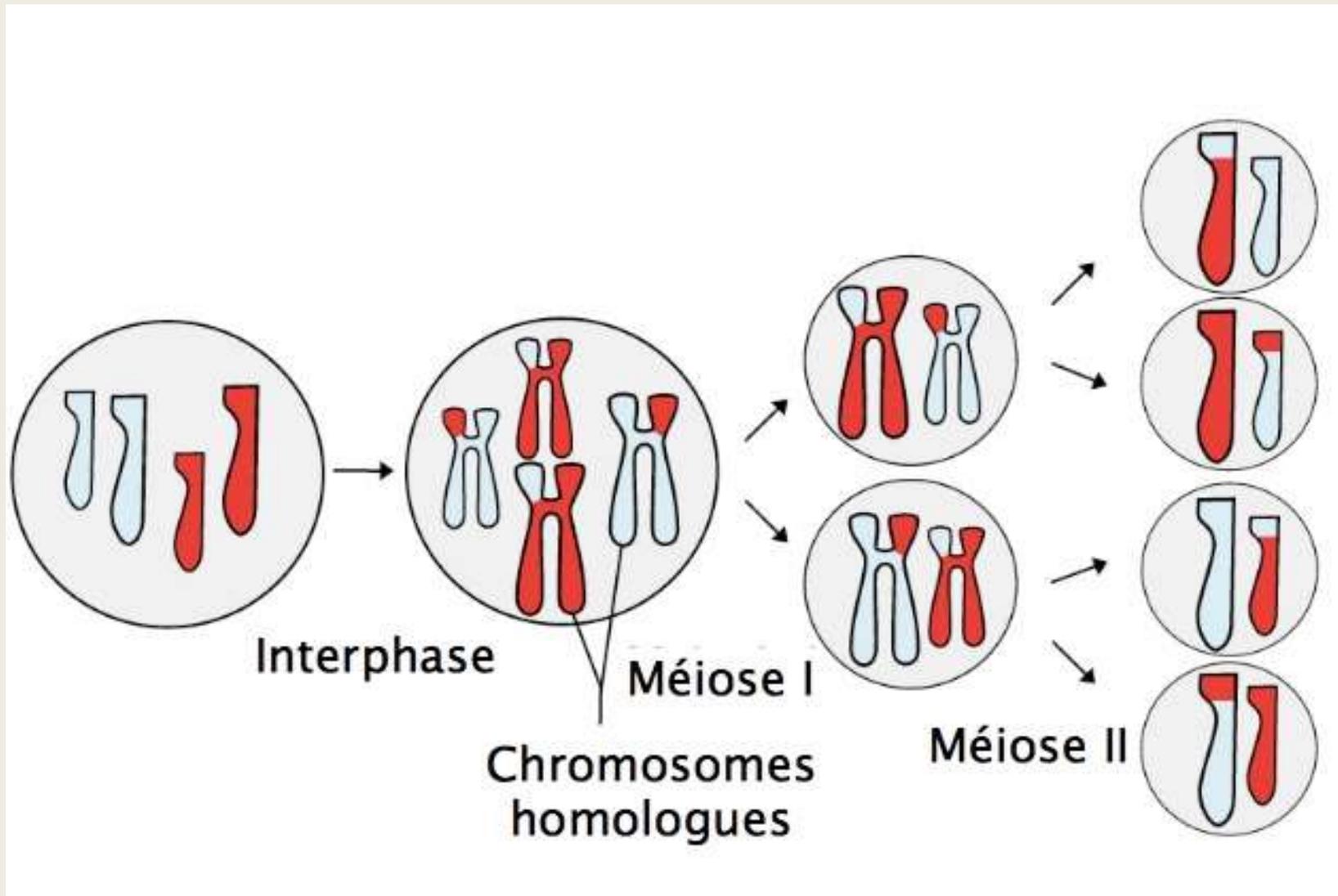
Un cycle \approx 1 an

Gestation et lactation se chevauchent

vaches laitières :
3-4 cycles

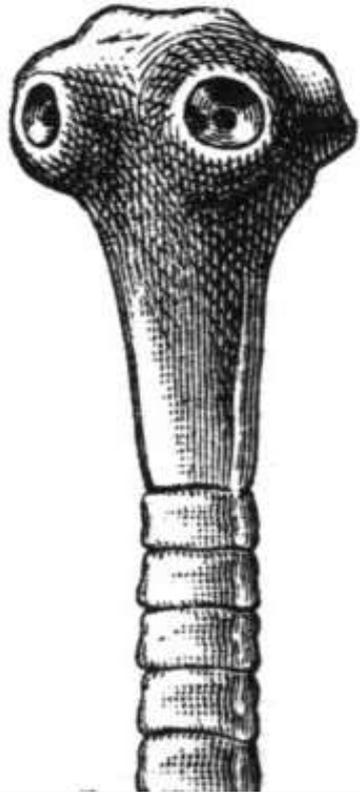
vaches
allaitantes :
5-7 cycles





La méiose : d'une cellule $2n$ à 4 cellules n

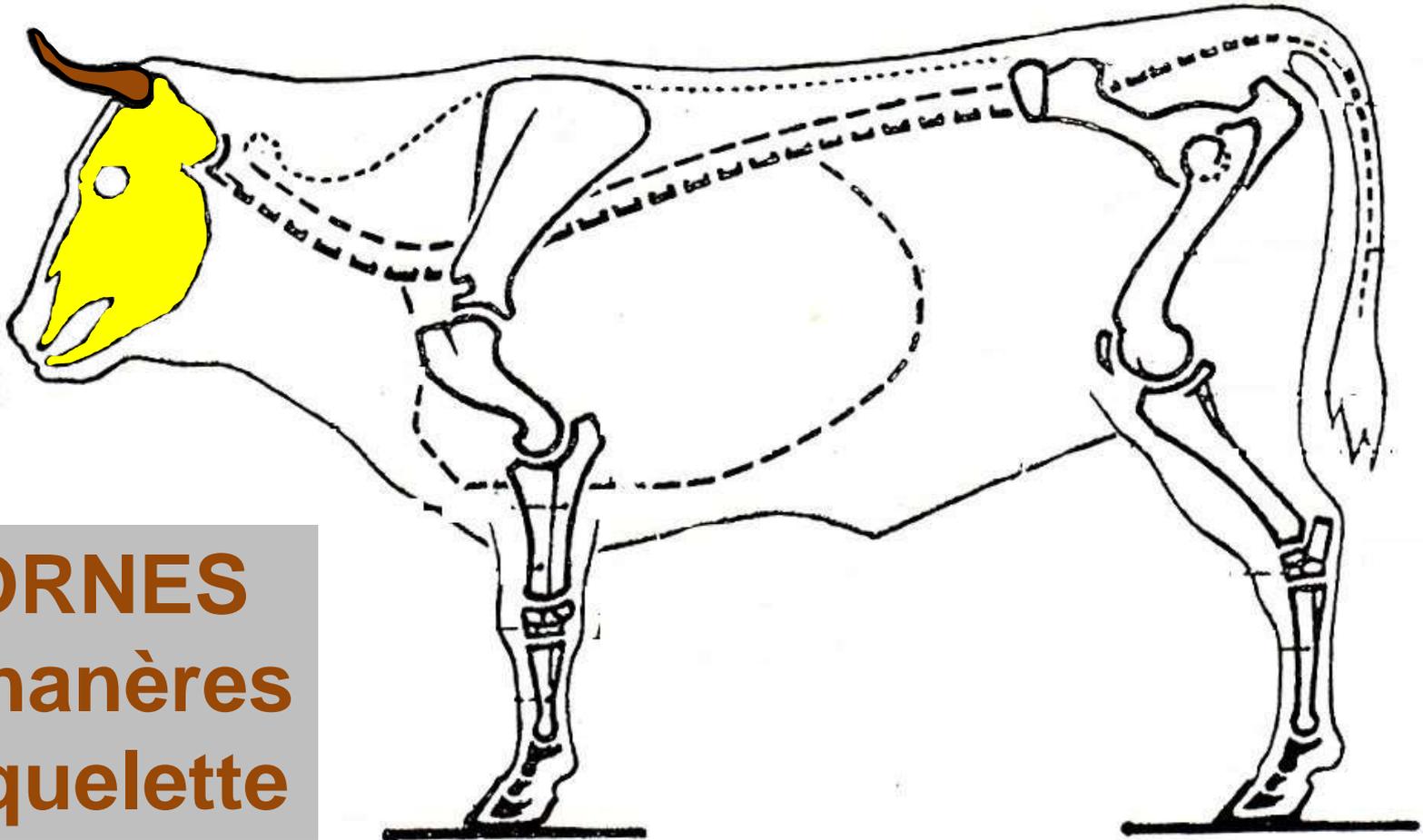
3. Des interactions entre la Vache et son environnement biotique et abiotique



Exemple de parasites:

- externe : mouches lécheuses / piqueuses
- internes : ténia

SQUELETTE CÉPHALIQUE

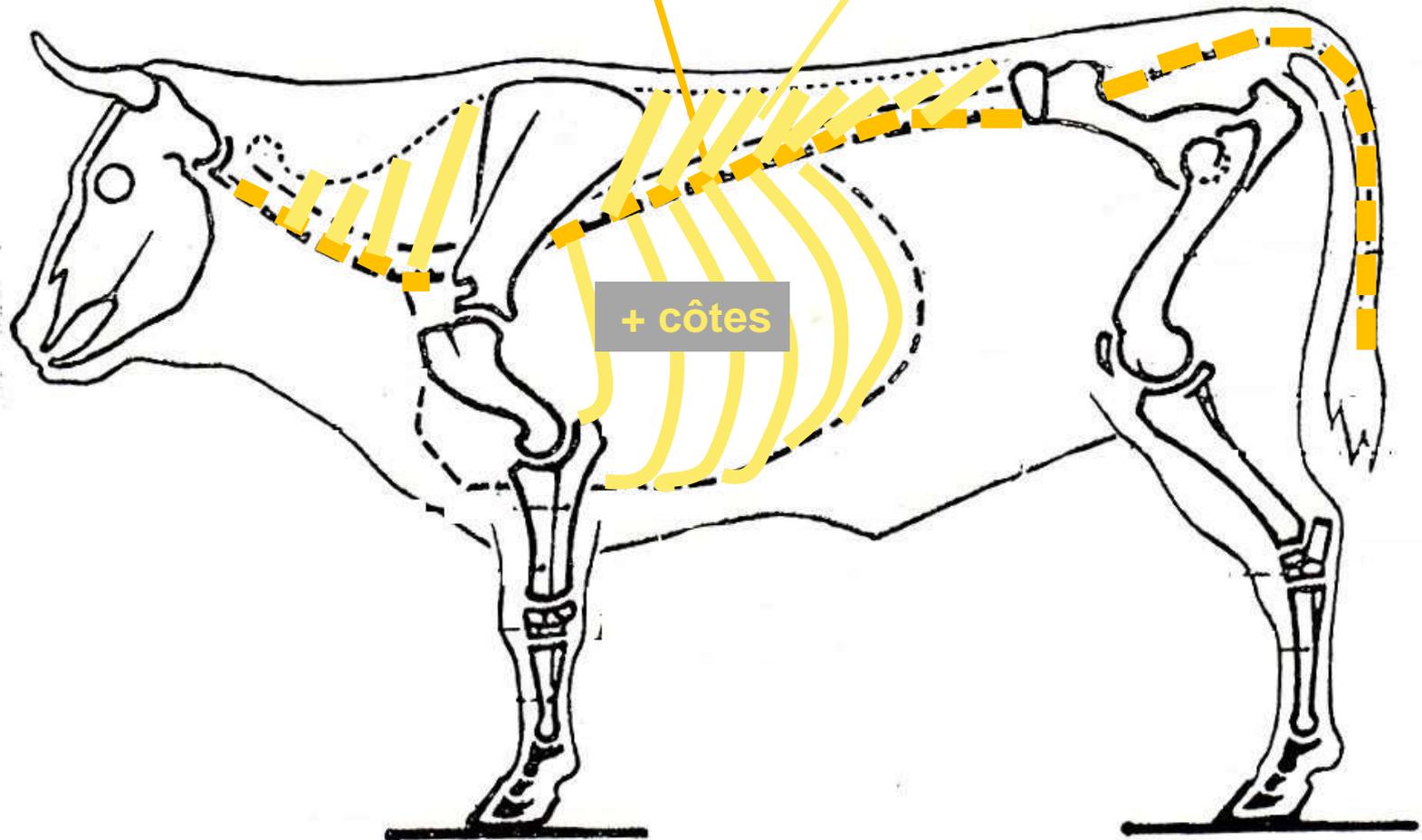


CORNES
€ phanères
€ squelette

Un organisme en mouvement dans son milieu

SQUELETTE AXIAL

colonne vertébrale = rachis
+ épines dorsales

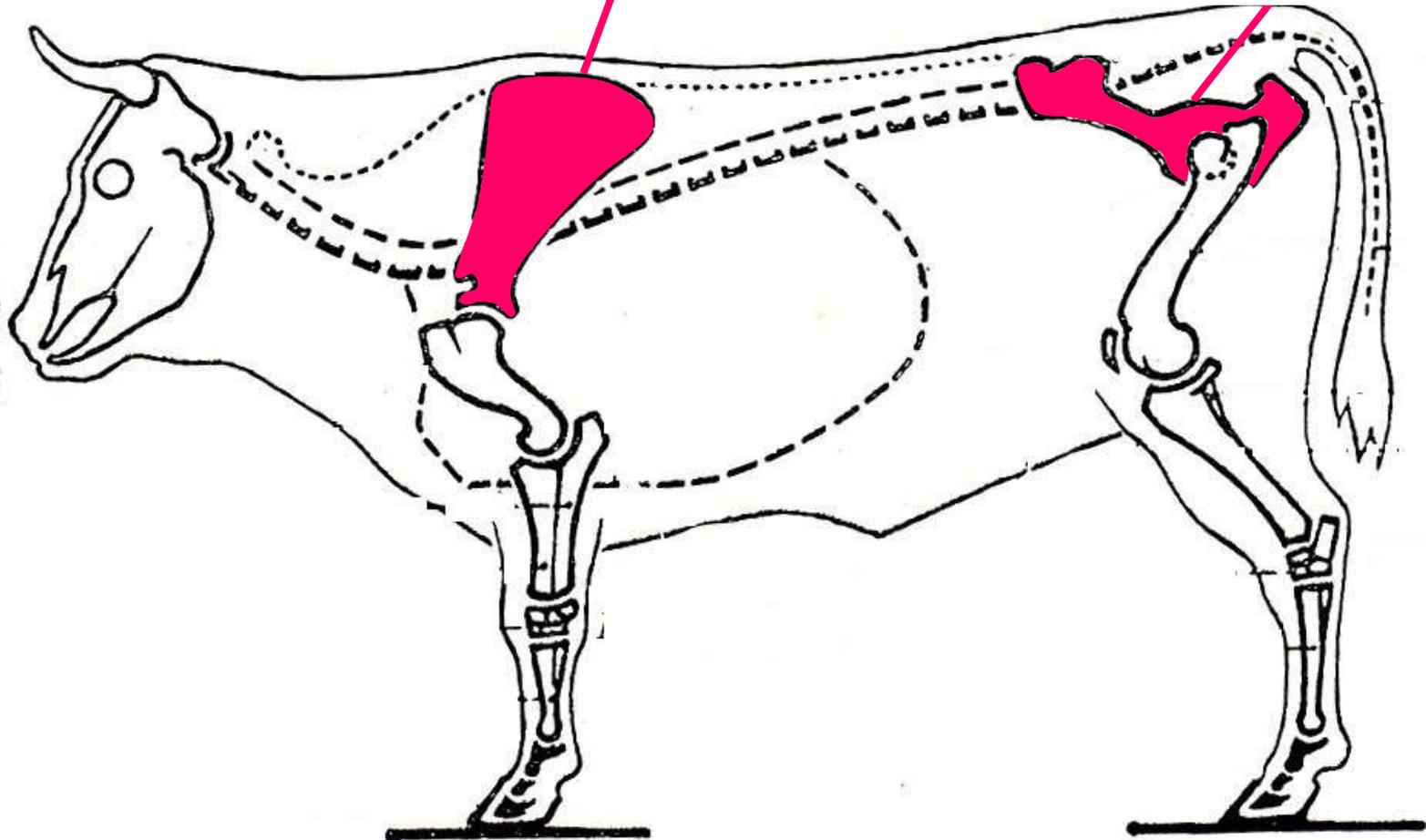


Un organisme en mouvement dans son milieu

SQUELETTE ZONAL = ceintures

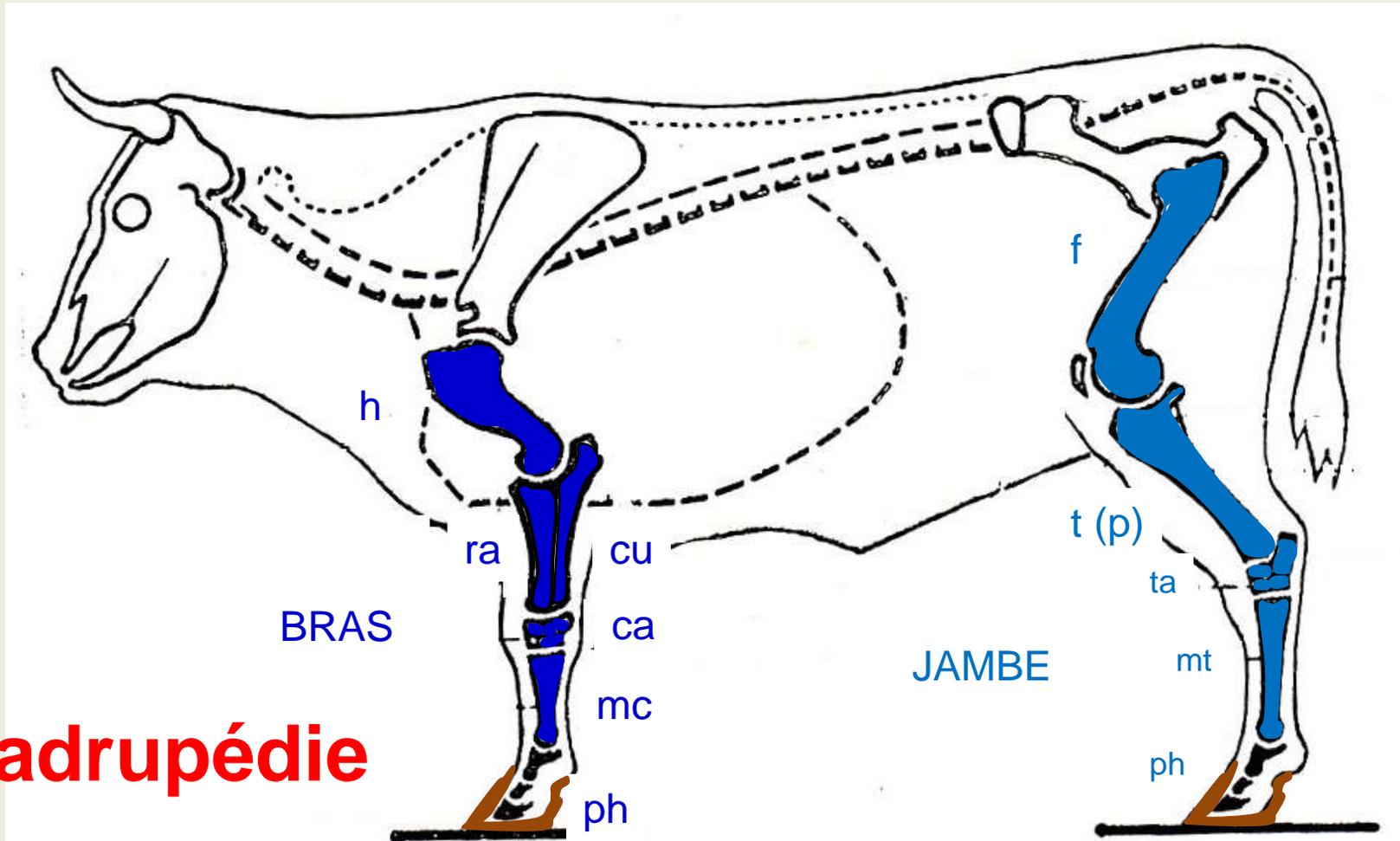
omoplates (e ceinture scapulaire)

bassin (ceinture pelvienne)



Un organisme en mouvement dans son milieu

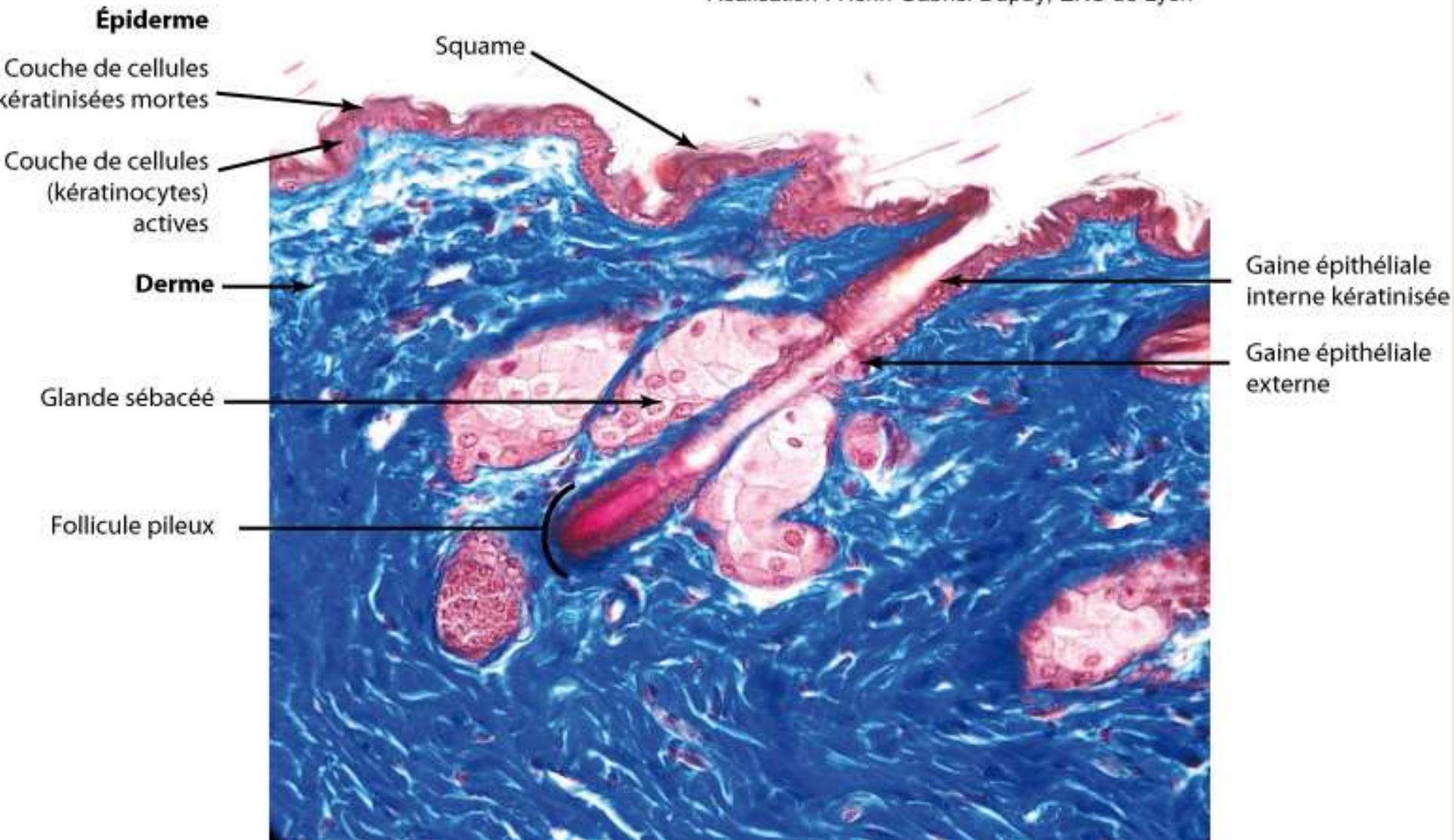
SQUELETTE APPENDICULAIRE = membres



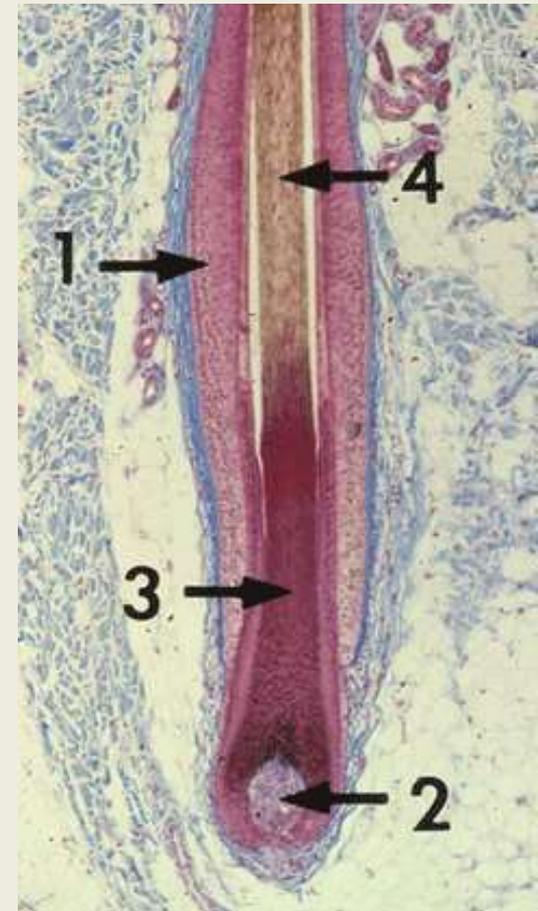
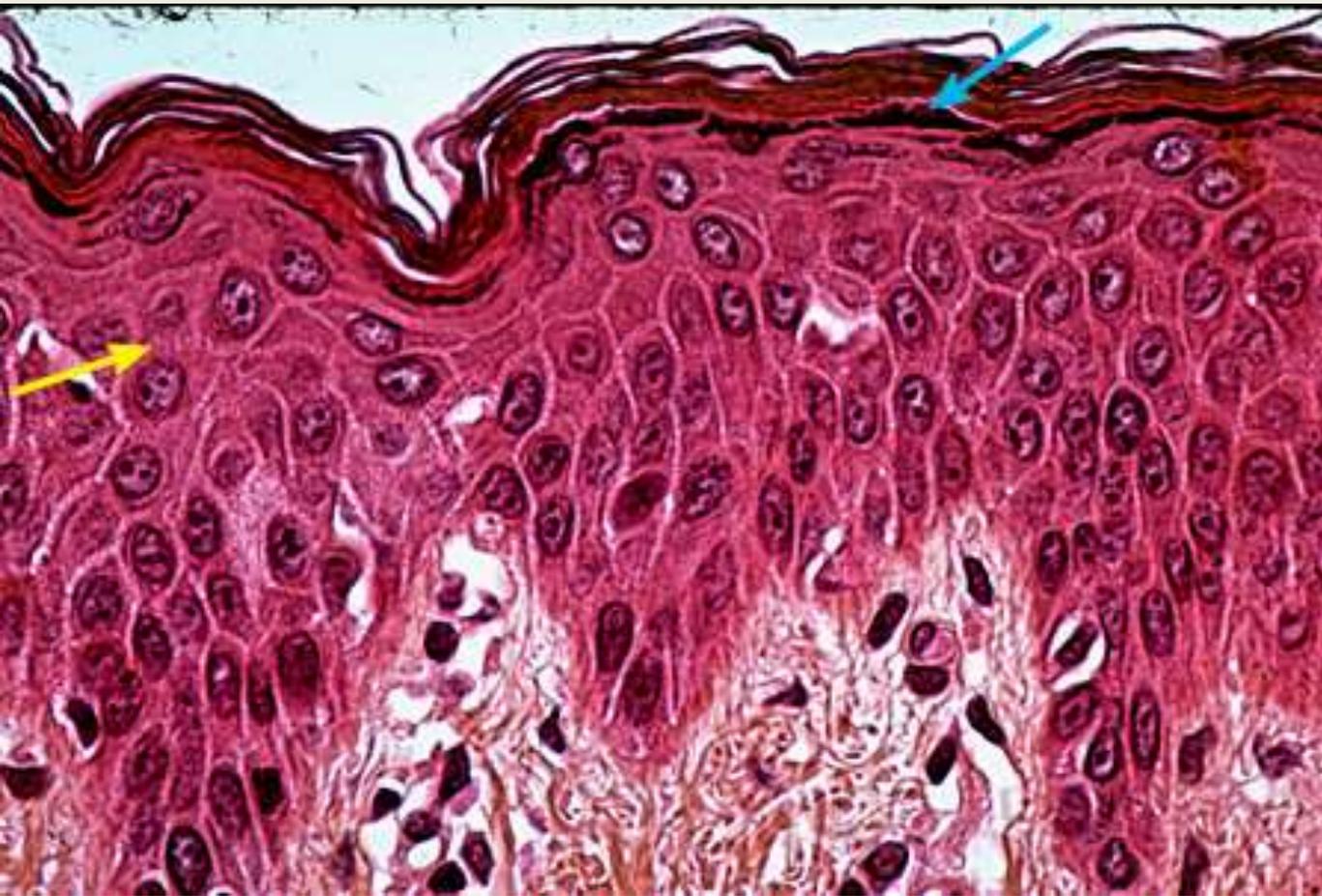
Quadrupédie

Remarque : les sabots n'appartiennent pas au squelette, ce sont des phanères.

Réalisation : Henri-Gabriel Dupuy, ENS de Lyon

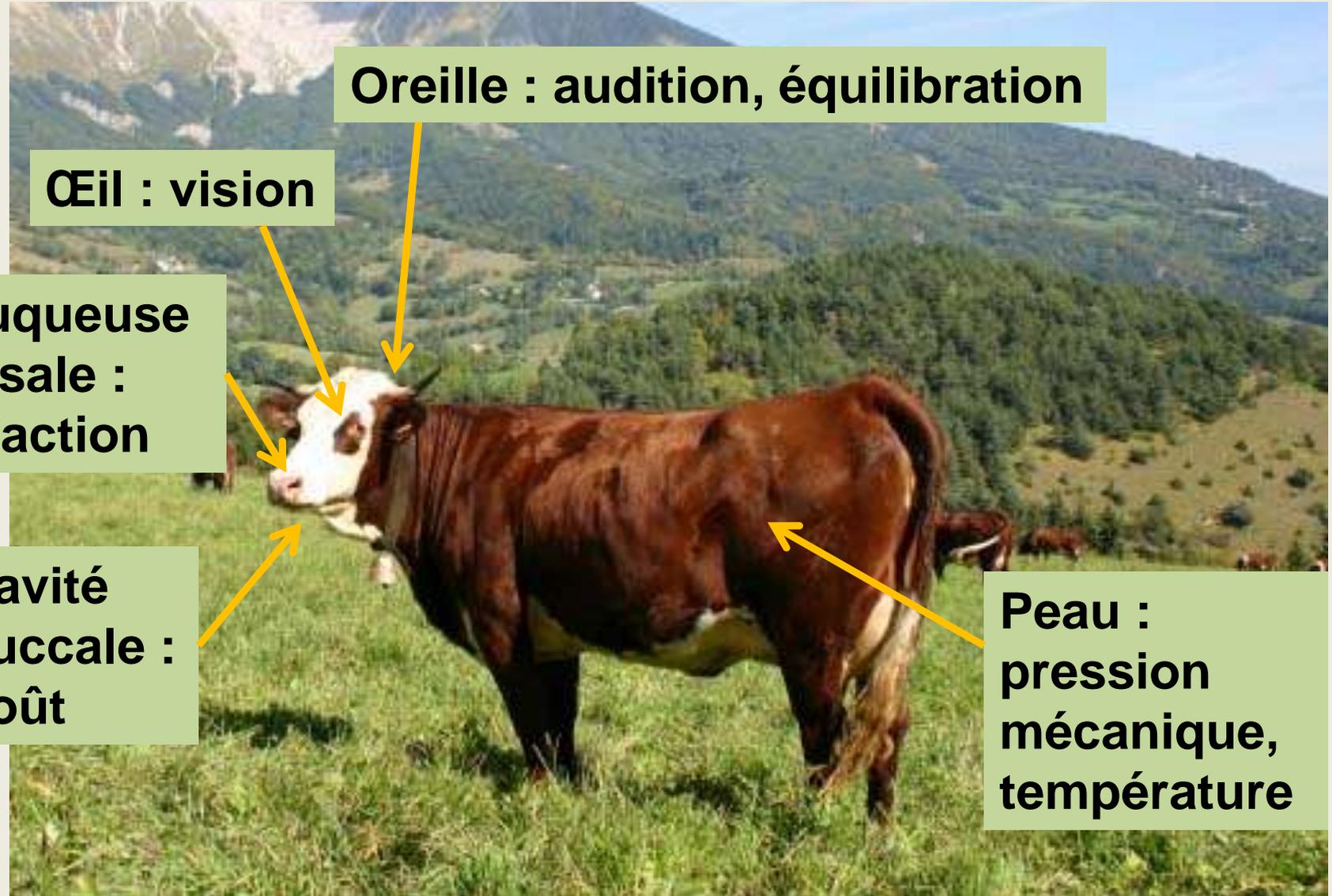


Document 22. Le tégument des Mammifères.

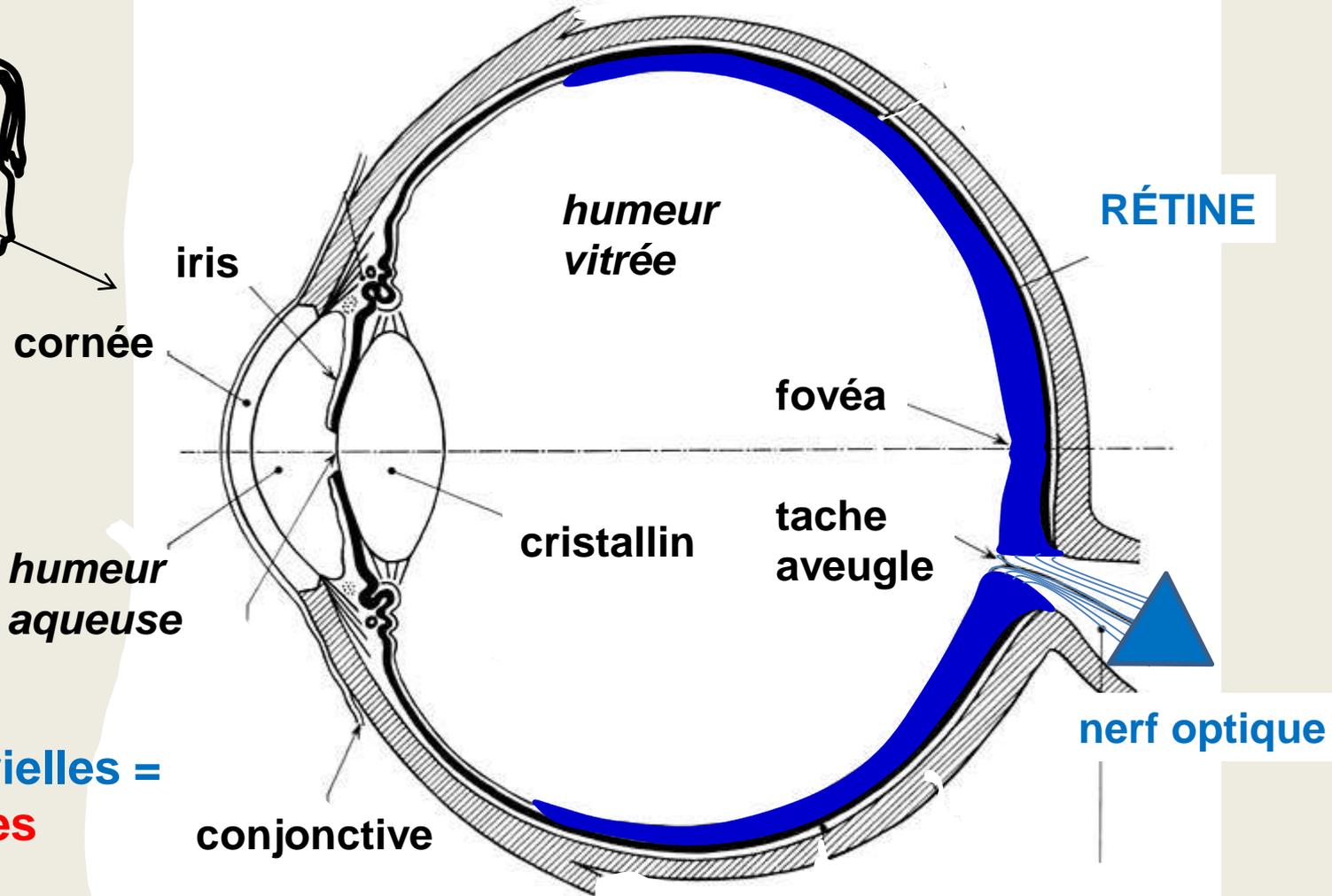
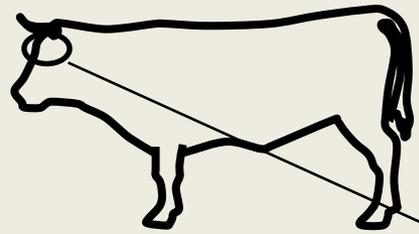


Epiderme et poil de Mammifère

Localisation des principaux organes sensoriels



Document 23. L'œil, organe de perception des stimuli visuels

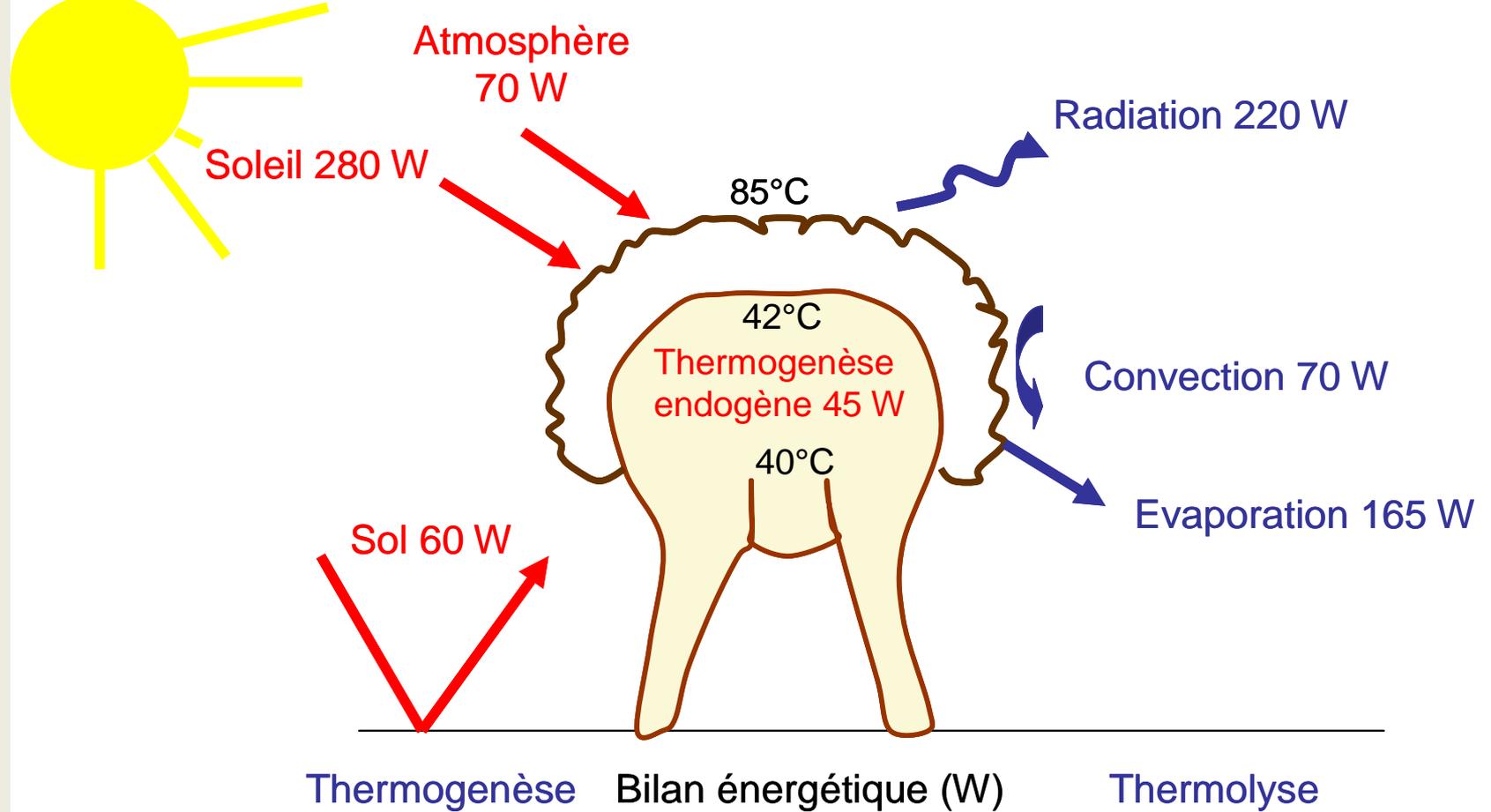


**Cellules sensorielles =
photoréceptrices**

- **CÔNES :**

vision diurne – couleurs
(surtout vers la fovea)

- **BÂTONNETS :** vision nocturne



Bilan en énergie thermique chez un mouton Mérinos enlainé placé en plein soleil à 40°C.

Les rayonnements solaires apportent une grande quantité d'énergie (thermogenèse exogène). Cela chauffe la toison à 85°C. la toison réémet cette énergie sous forme de radiation à grande longueur d'onde. En l'absence de toison, l'énergie solaire arriverait à la peau, ce qui obligerait l'animal à augmenter de façon très importante sa thermolyse par évaporation.

(ENVT, d'après Mac Farlan, 1964).



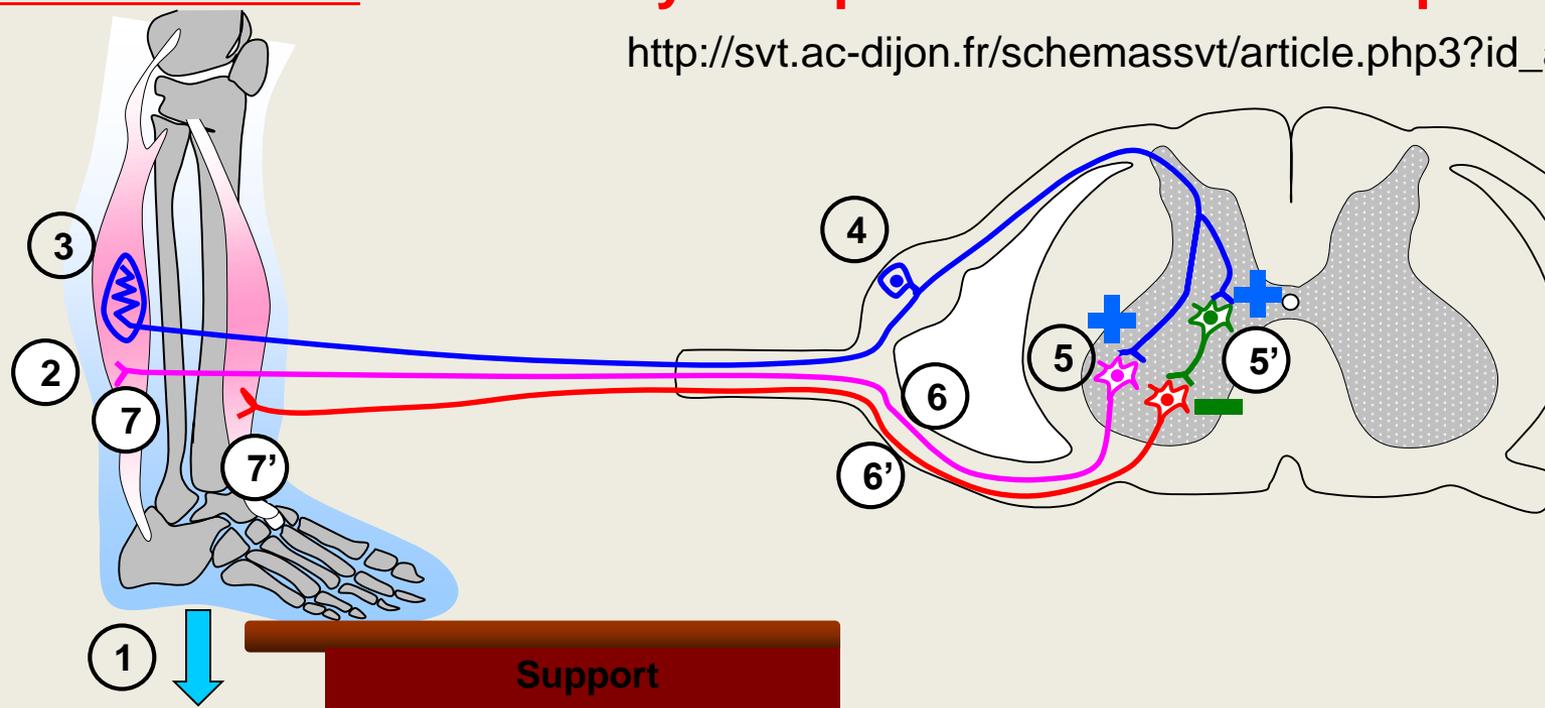
SUDATION

POLYPNEE

Les mécanismes de lutte contre la chaleur : importance respective de la sudation et de la polypnée thermique chez les différentes espèces animales. (adapté d'après Bianca, 1968; ENVT).

Document 24. Réflexe myotatique et maintien de la posture

http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/article.php3?id_article=832



1) Perte de l'équilibre, le talon tombe → 2) Etirement du tendon et donc du triceps sural → 3) Etirement du fuseau neuromusculaire → 4) MN sensitif (afférent) sur le **neurone sensitif**

5) Excitation du **motoneurone du triceps sural** → 6) Message nerveux moteur → 7) Contraction du muscle étiré

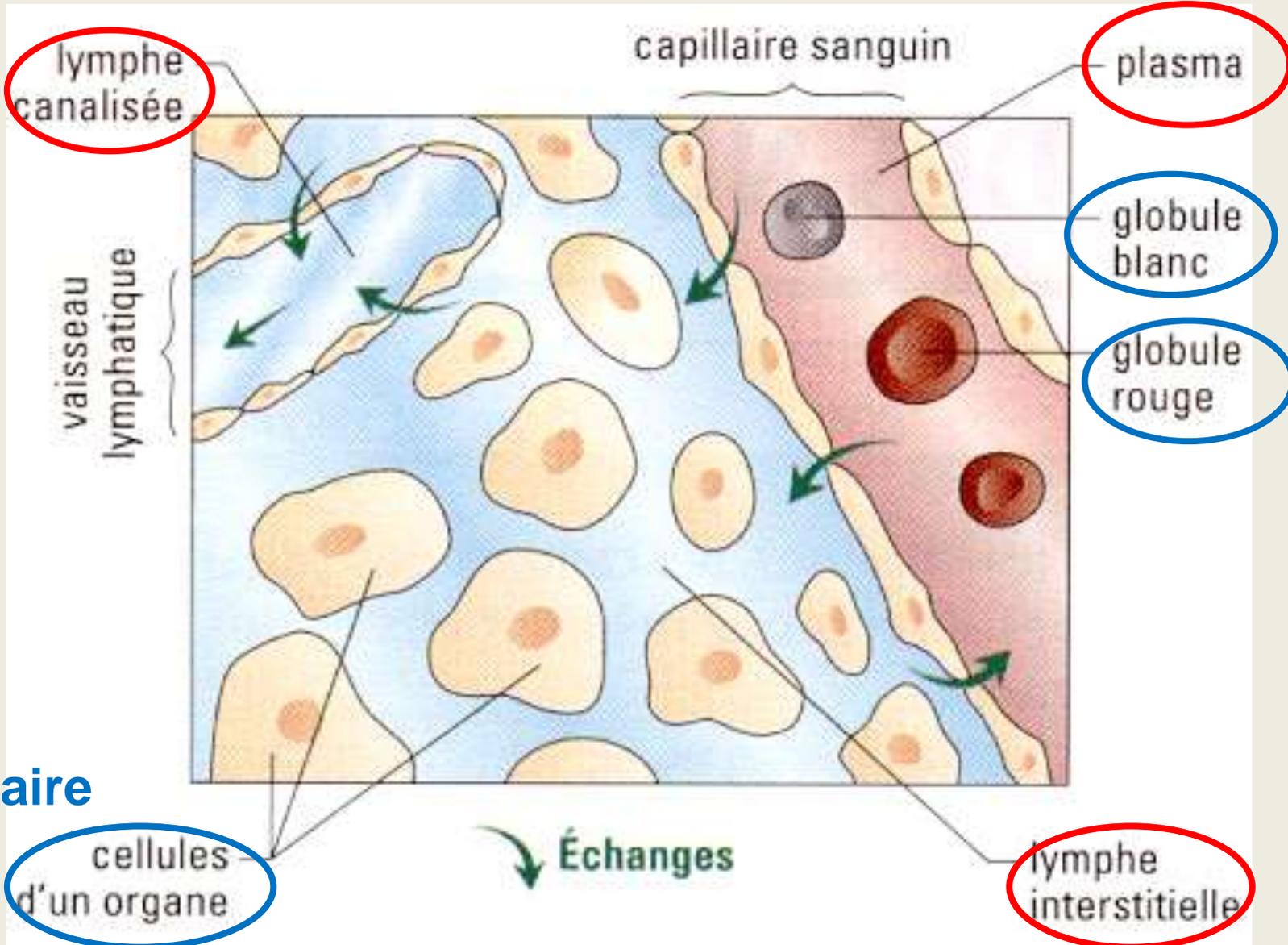
5') **Interneurone inhibiteur** excité d'où inhibition du **motoneurone du jambier antérieur** → 6') Pas de message nerveux moteur → 7') Relâchement du jambier antérieur

➡ Mouvement **coordonné** des muscles **antagonistes** ➡ Rétablissement de l'équilibre et donc de la **posture**

Le milieu intérieur: un milieu compartimenté

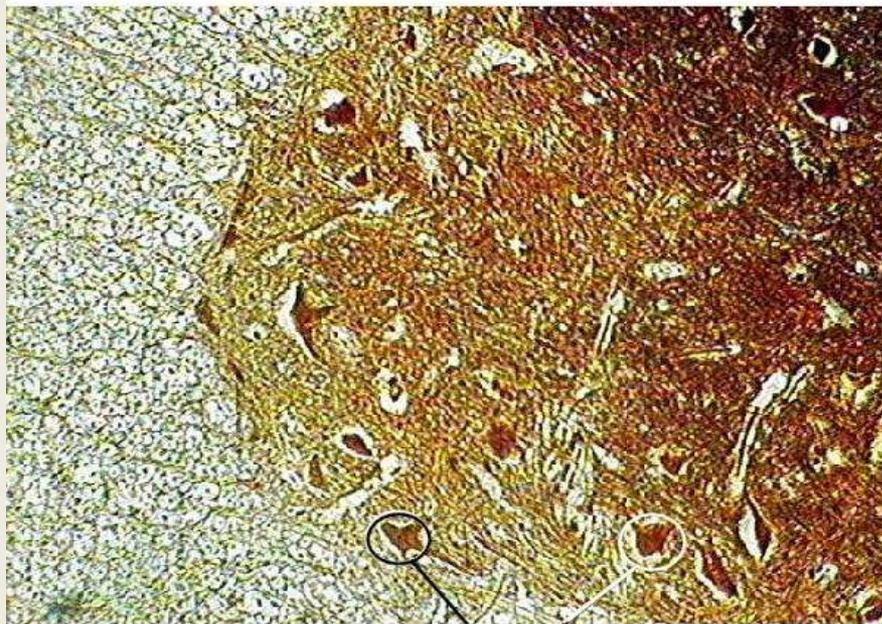
Milieu
intérieur :
Milieux
liquidiens
circulant

Milieu
intracellulaire

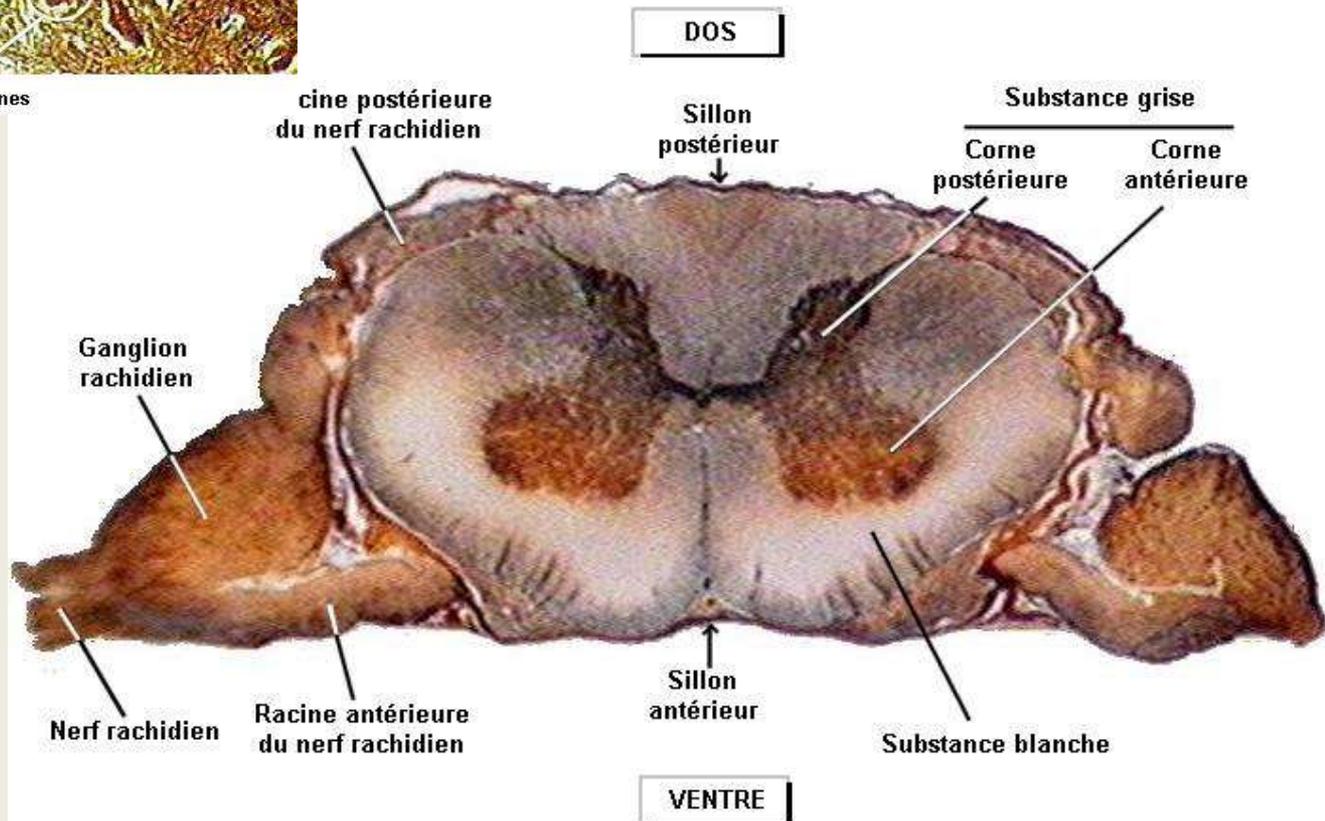


Communication nerveuse

La moelle épinière : un centre nerveux (CT)

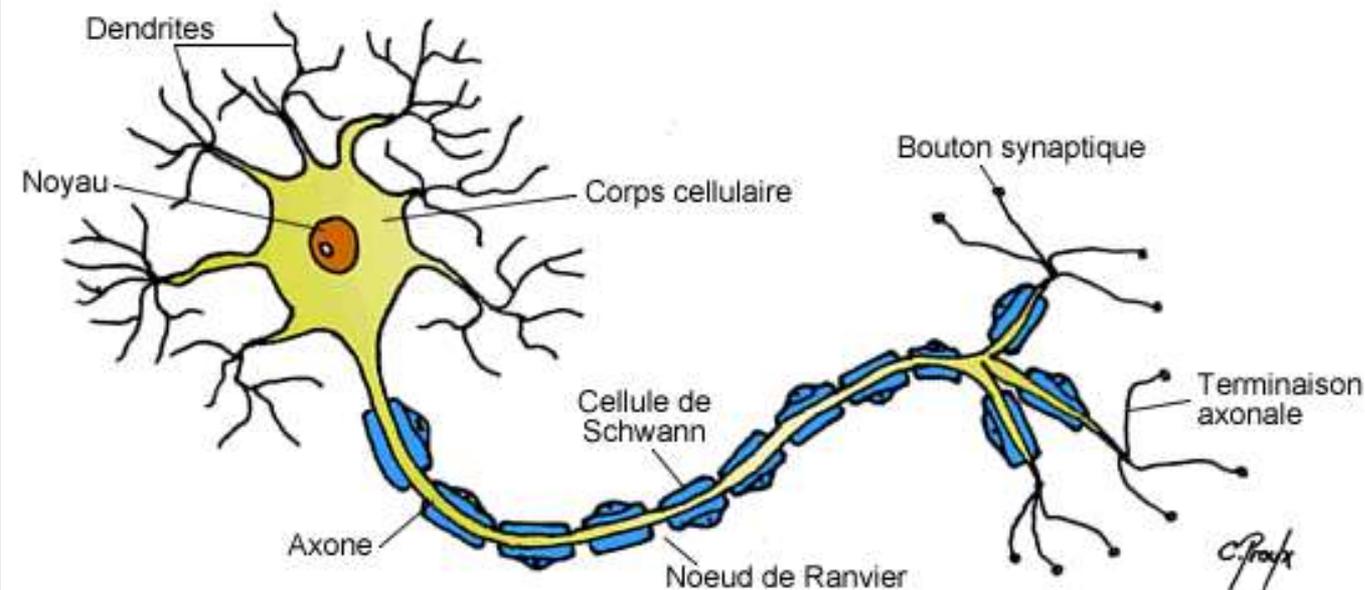
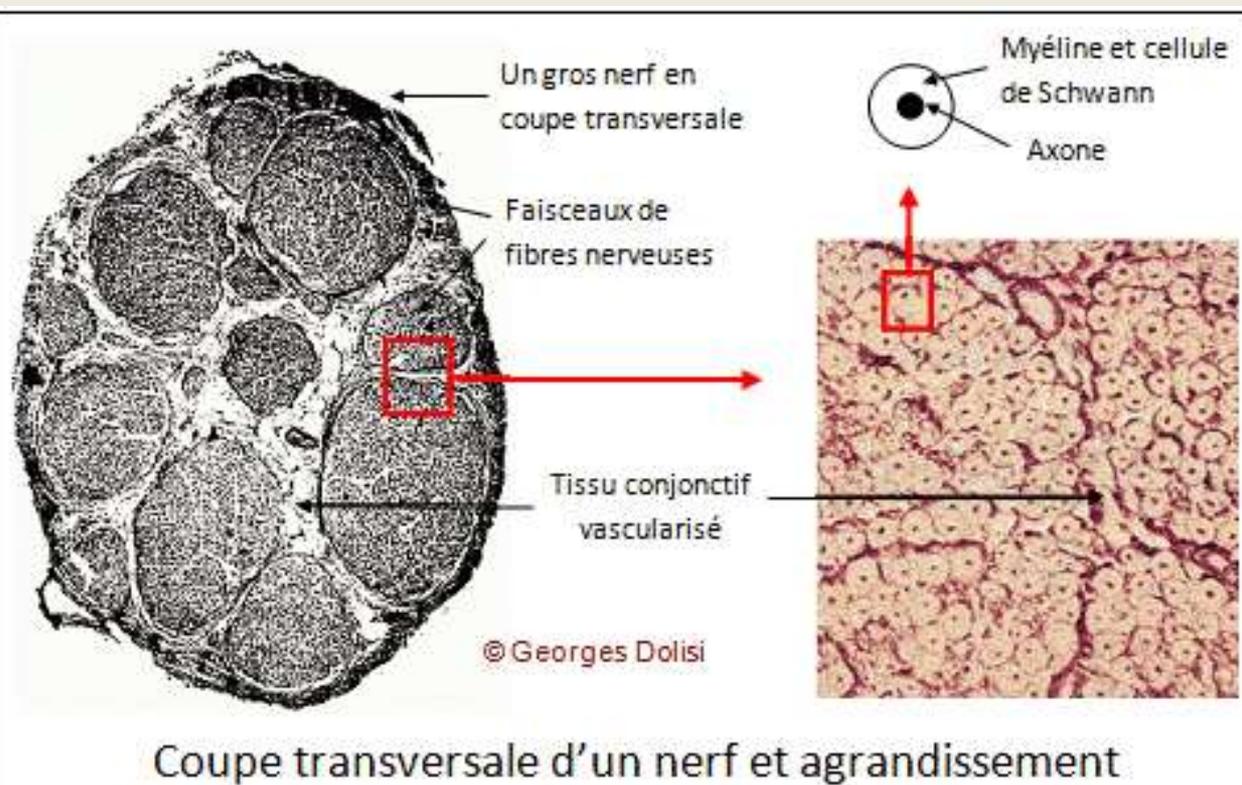


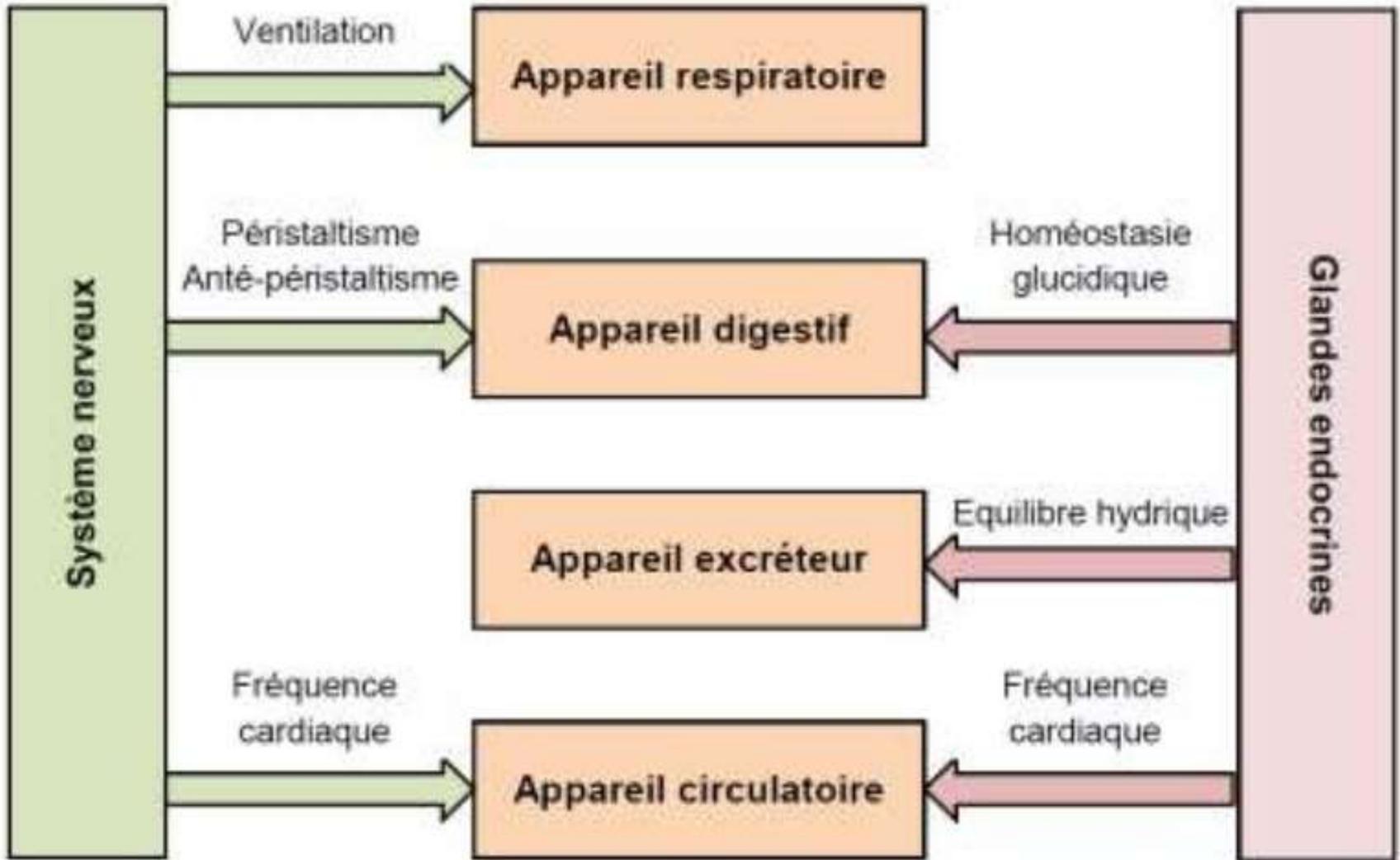
Corps cellulaires de neurones



Communication nerveuse :

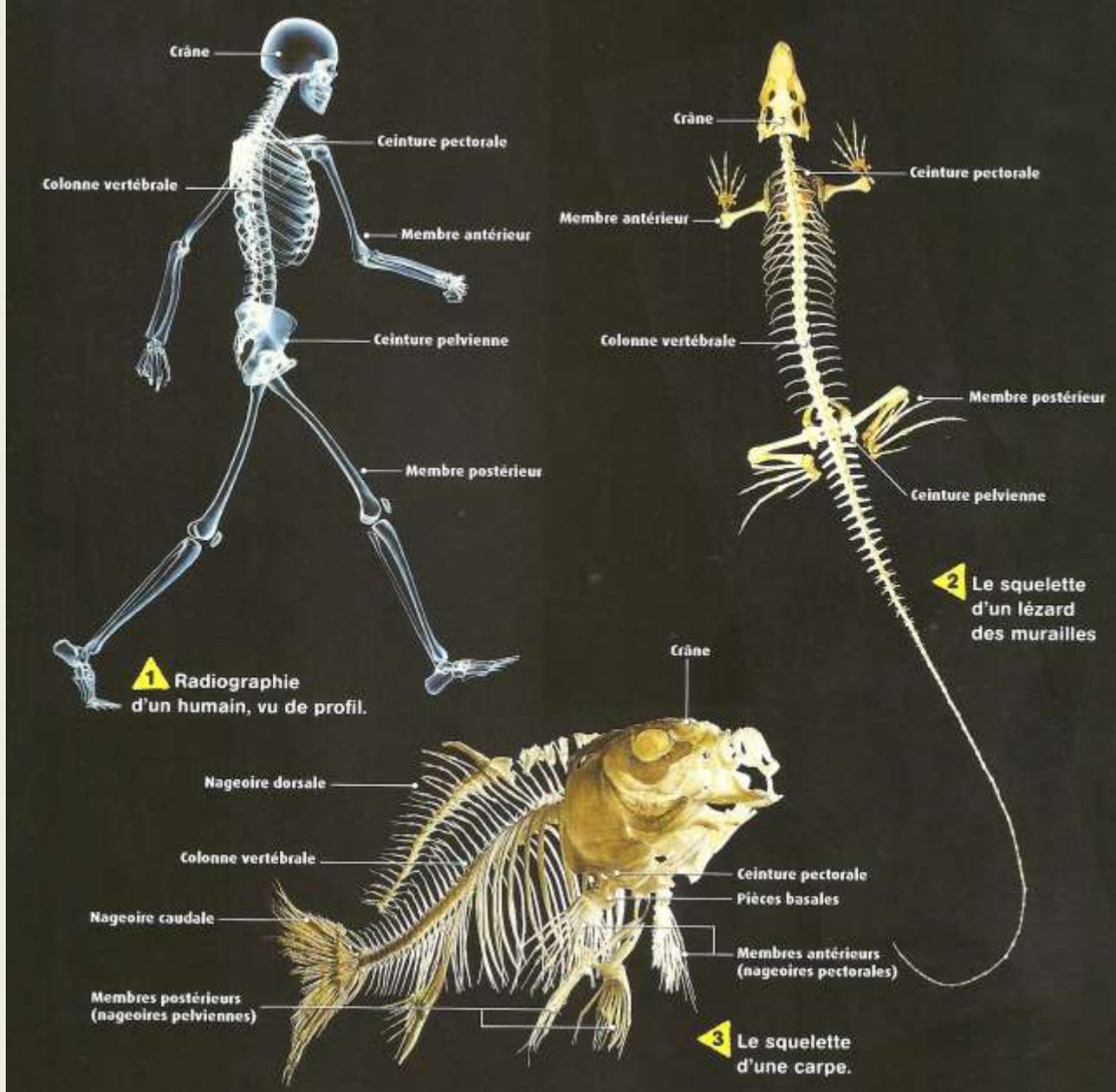
Nerf et support cellulaire de la communication nerveuse : le neurone





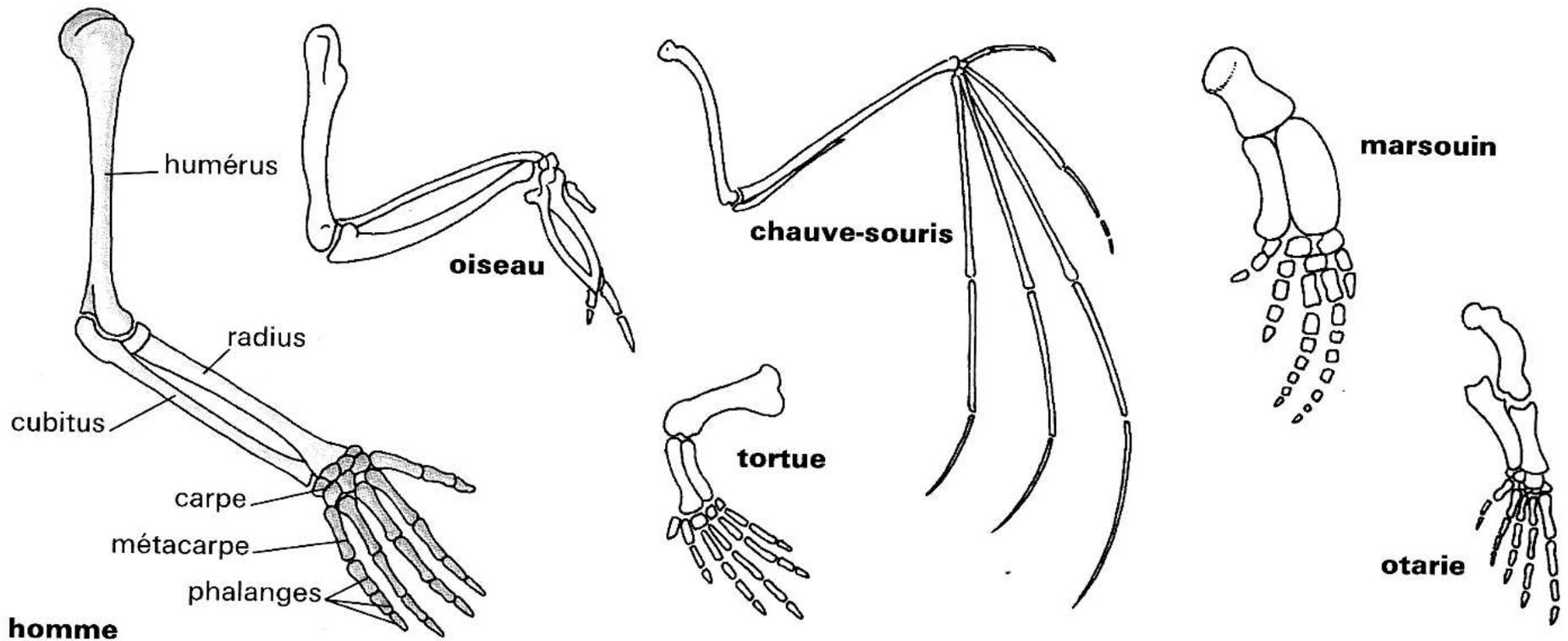
Des liens informatifs mis en jeu dans la coopération fonctionnelle

→ Voir sur le site éléments de correction du DS n°1 2015 - 2016

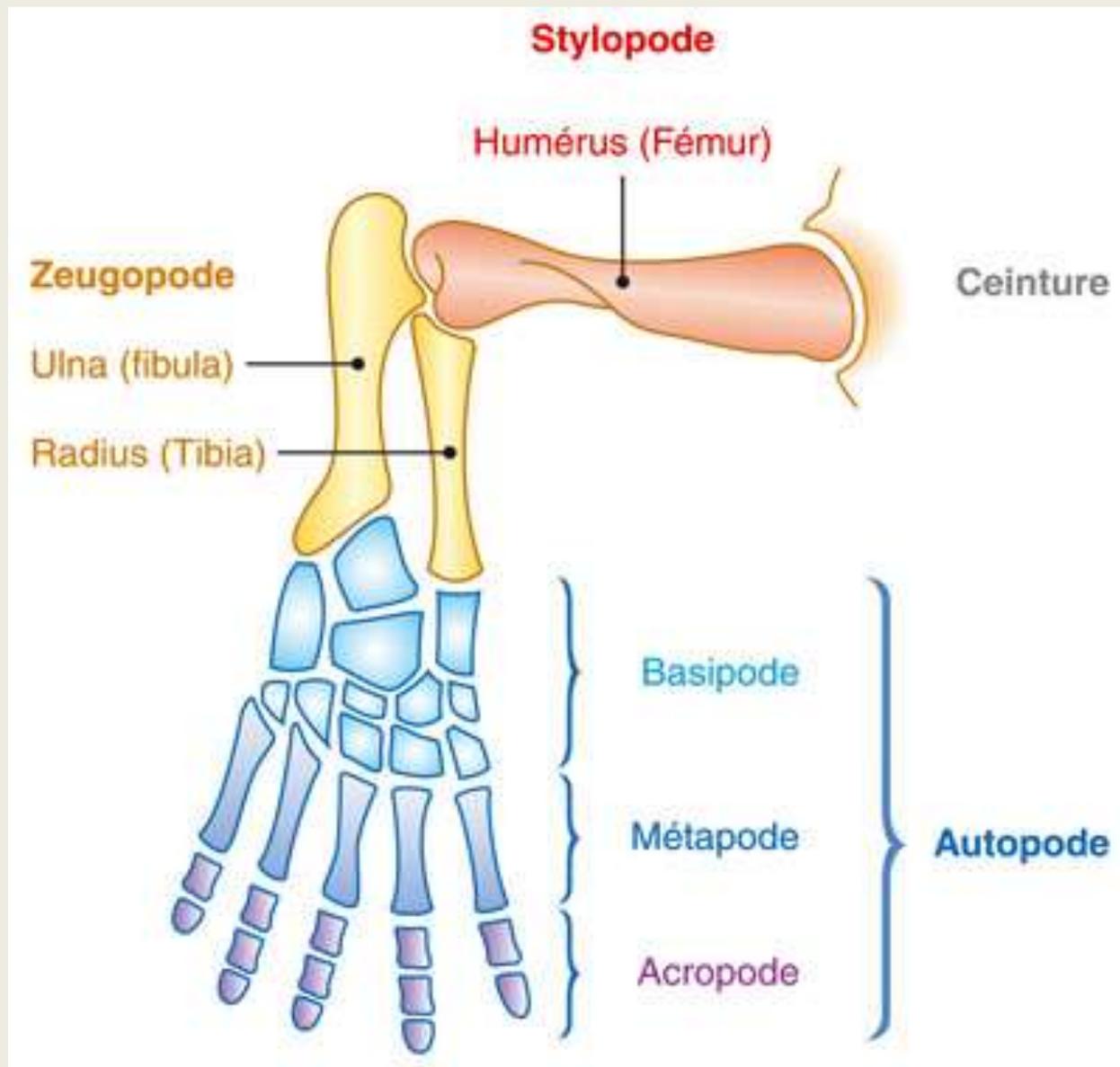


Organisation du squelette de trois vertébrés

Manuel de SVT, 2° Belin Ed., 2010

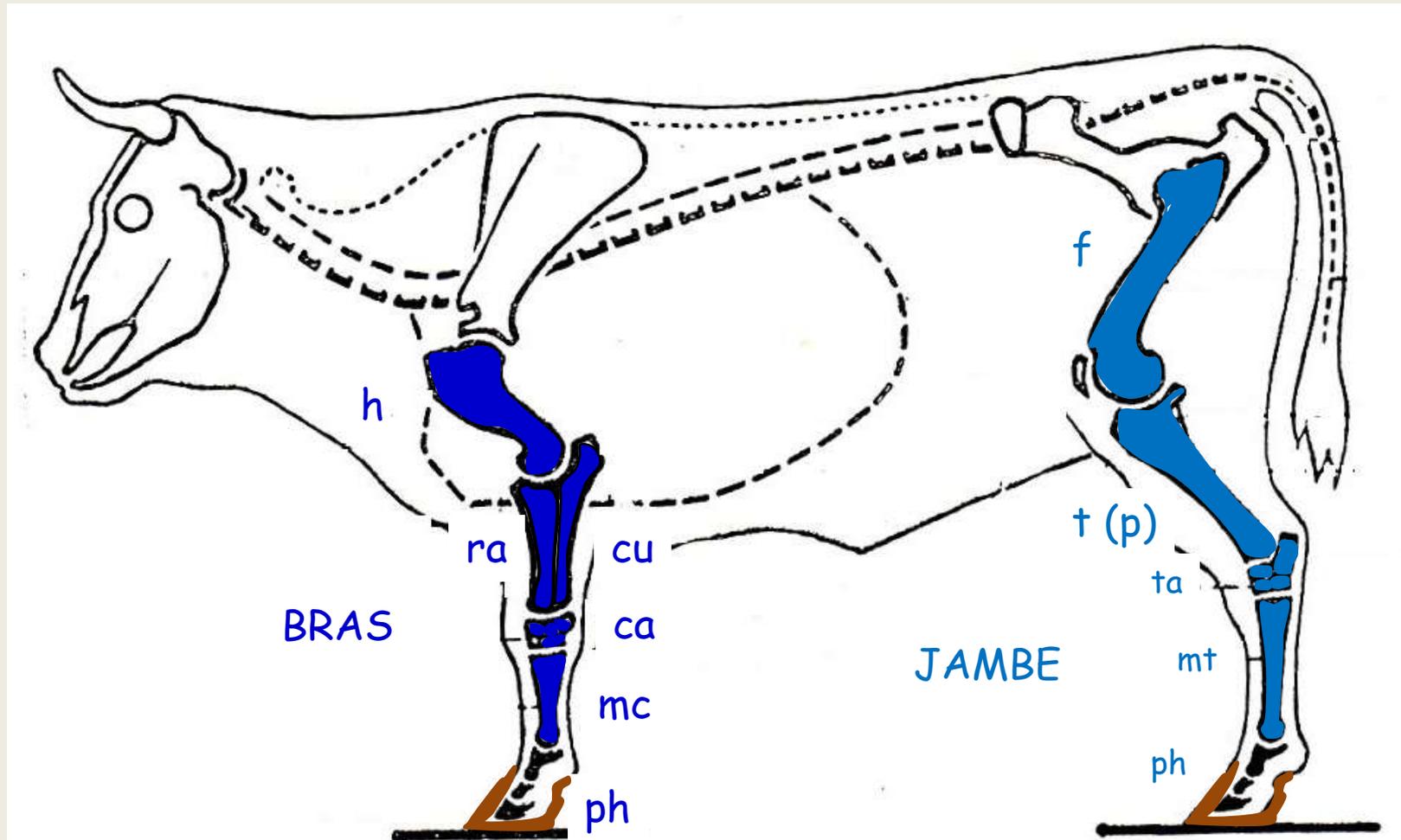


**Document 10. Un exemple de caractère homologue :
le membre antérieur des Vertébrés Tétrapodes**



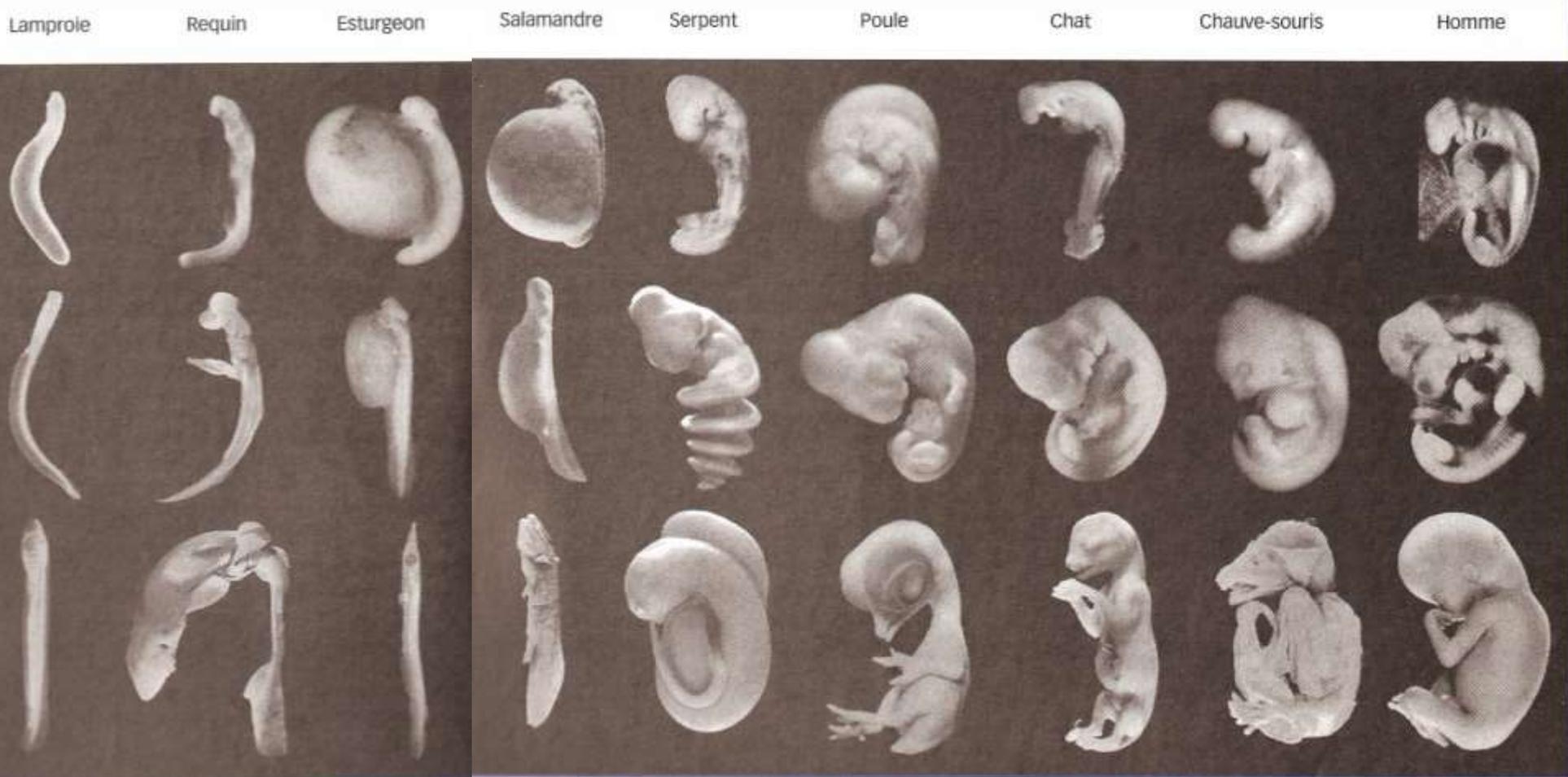
Le membre chiridien des Tétrapodes

Organisation des membres de la Vache



Remarque : les sabots n'appartiennent pas au squelette, ce sont des phanères.

Comparaison morphologique des embryons de quelques Vertébrés.

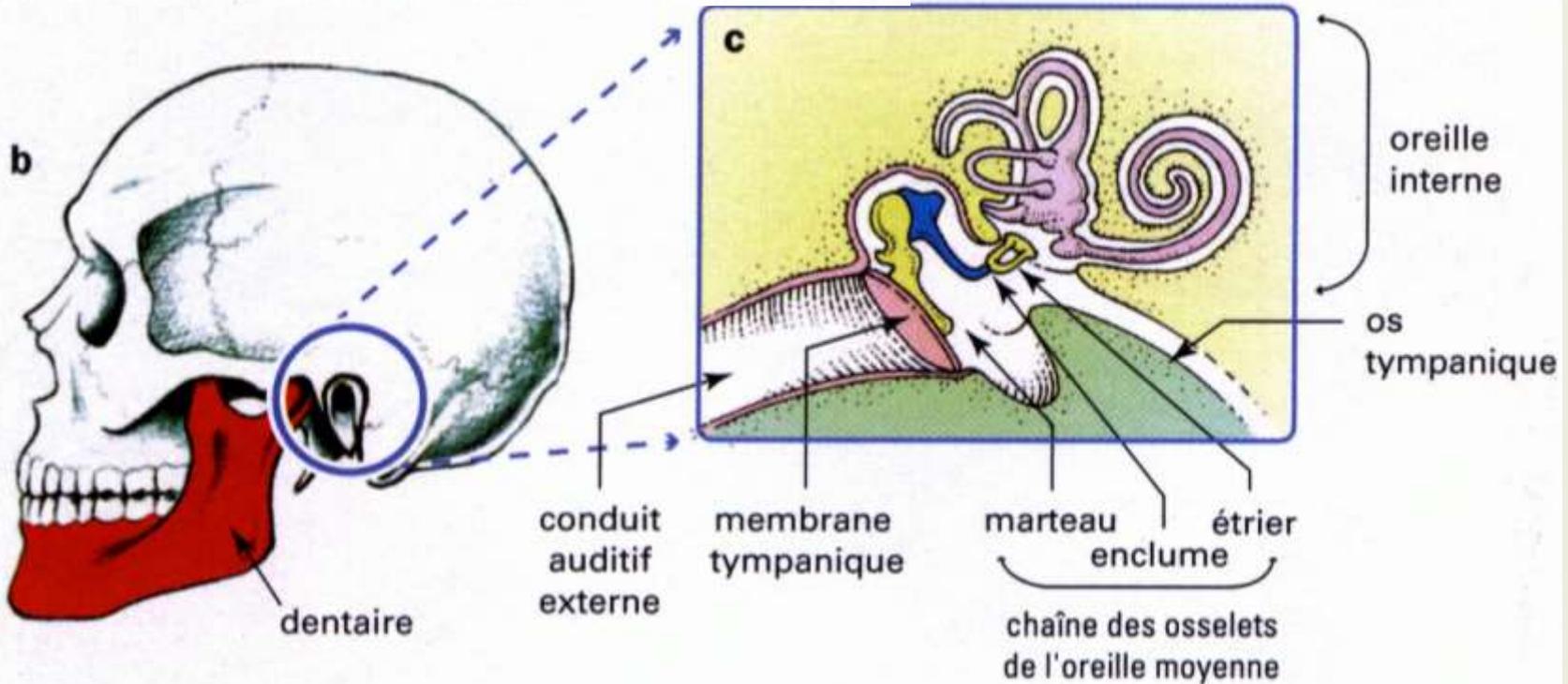
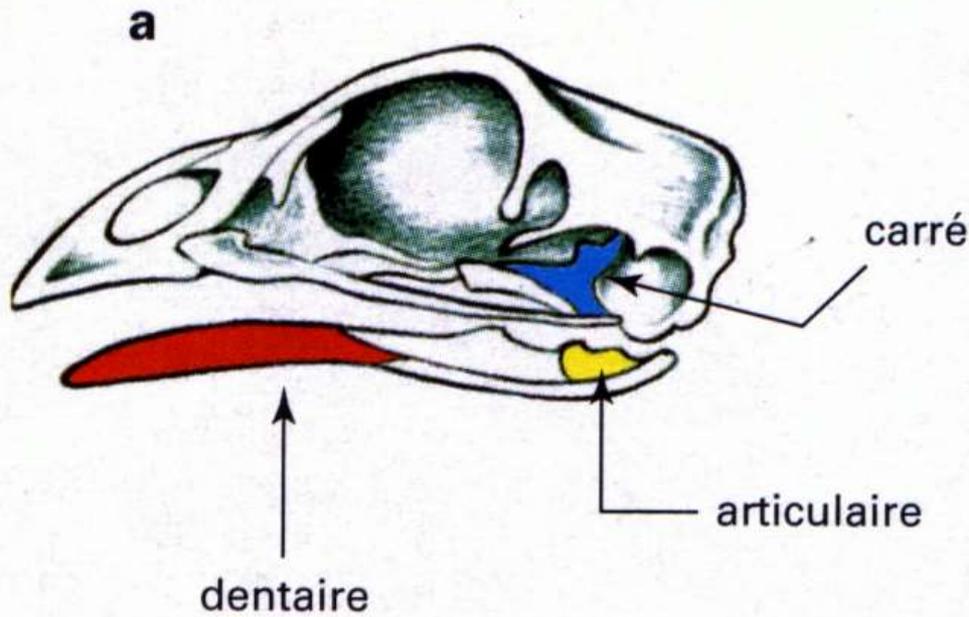


En haut, stades précoces ; en bas, stades tardifs.

Manuel de T°S, Nathan Ed., 2002.

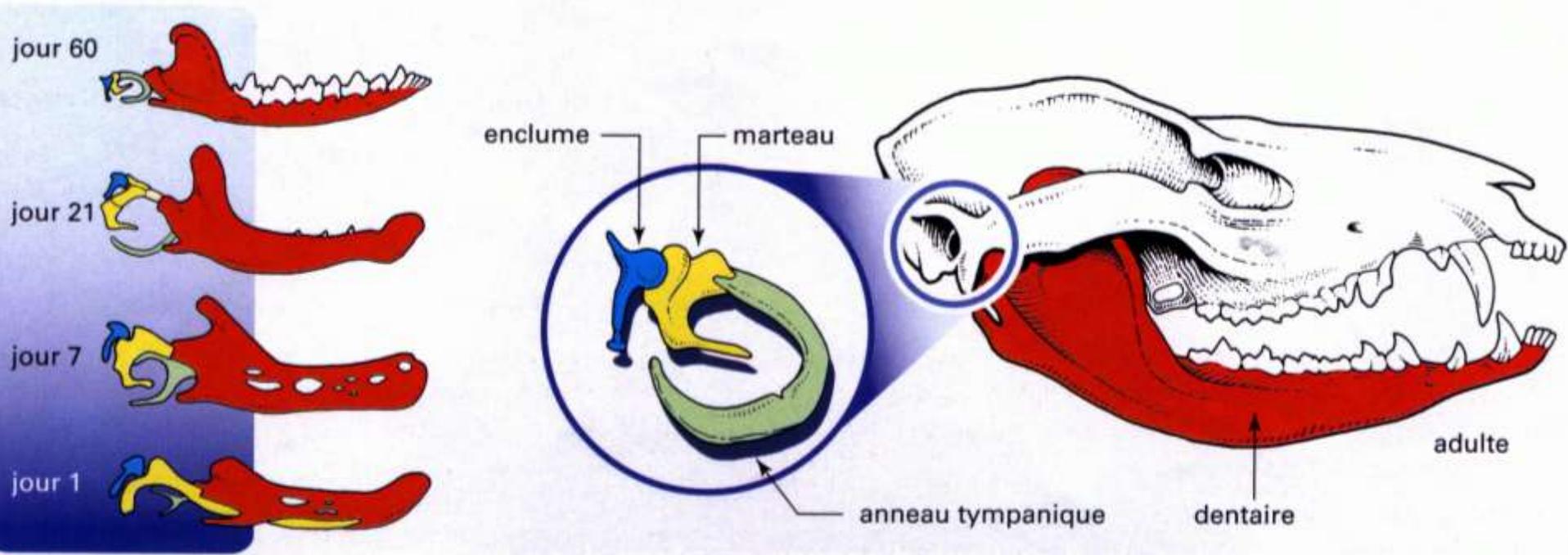
Comparaison de l'organisation de la mandibule chez le Pigeon et chez l'Homme.

Manuel de T°S, Belin Ed., 2002.



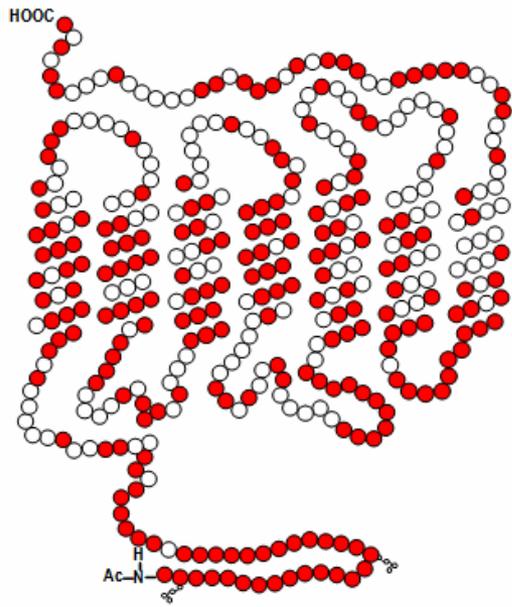
Développement de la mandibule d'un Mammifère marsupial, la Sarigue et organisation de l'oreille moyenne chez l'adulte.

Manuel de T°S, Belin Ed., 2002.



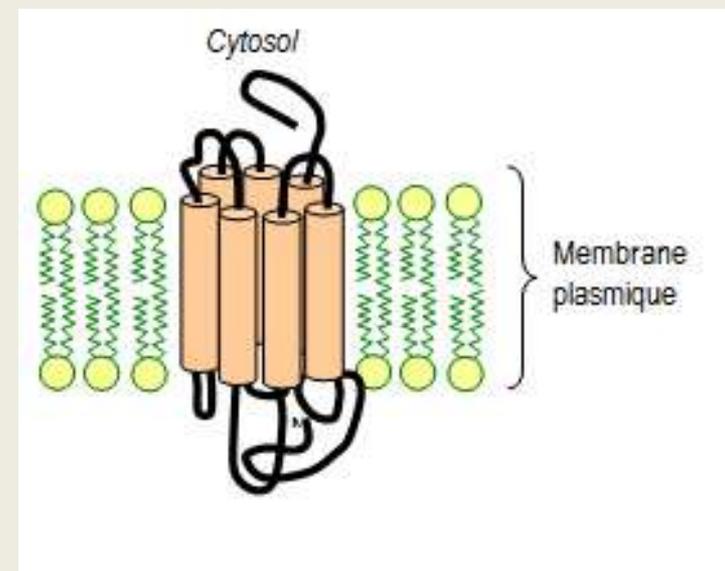
La Sarigue ou opossum est un petit Marsupial arboricole d'Amérique.





L'opsine S,
protéine
membranaire et
pigment visuel.

Nb : ne pas tenir compte des
différences de couleur entre
acides aminés à gauche).



				5			10			15			20			25			30			35			40															
Boeuf	M	S	K	M	S	E	-	E	E	E	F	L	L	F	K	N	I	S	L	V	G	P	W	D	G	P	Q	Y	H	L	A	P	V	W	A	F	H	L	Q	A
Saïmiri	M	S	K	M	P	E	-	E	E	E	F	Y	L	F	K	N	I	S	S	V	G	P	W	D	G	P	Q	Y	H	I	A	P	V	W	A	F	Q	L	Q	A
Homme	M	R	K	M	S	E	-	E	E	-	F	Y	L	F	K	N	I	S	S	V	G	P	W	D	G	P	Q	Y	H	I	A	P	V	W	A	F	Y	L	Q	A
Gorille	M	R	K	M	S	E	-	E	E	-	F	Y	L	F	K	N	I	S	P	V	G	P	W	D	G	P	Q	Y	H	I	A	P	V	W	A	F	Y	L	Q	A
Chimpanzé	M	R	K	M	S	E	-	E	E	-	F	Y	L	F	K	N	I	S	S	V	G	P	W	D	G	P	Q	Y	H	I	A	P	V	W	A	F	Y	L	Q	A
Rat	-	-	-	M	S	G	-	E	X	E	F	Y	L	F	Q	N	I	S	S	V	G	P	W	D	G	P	Q	Y	H	I	A	P	V	W	A	F	H	L	Q	A

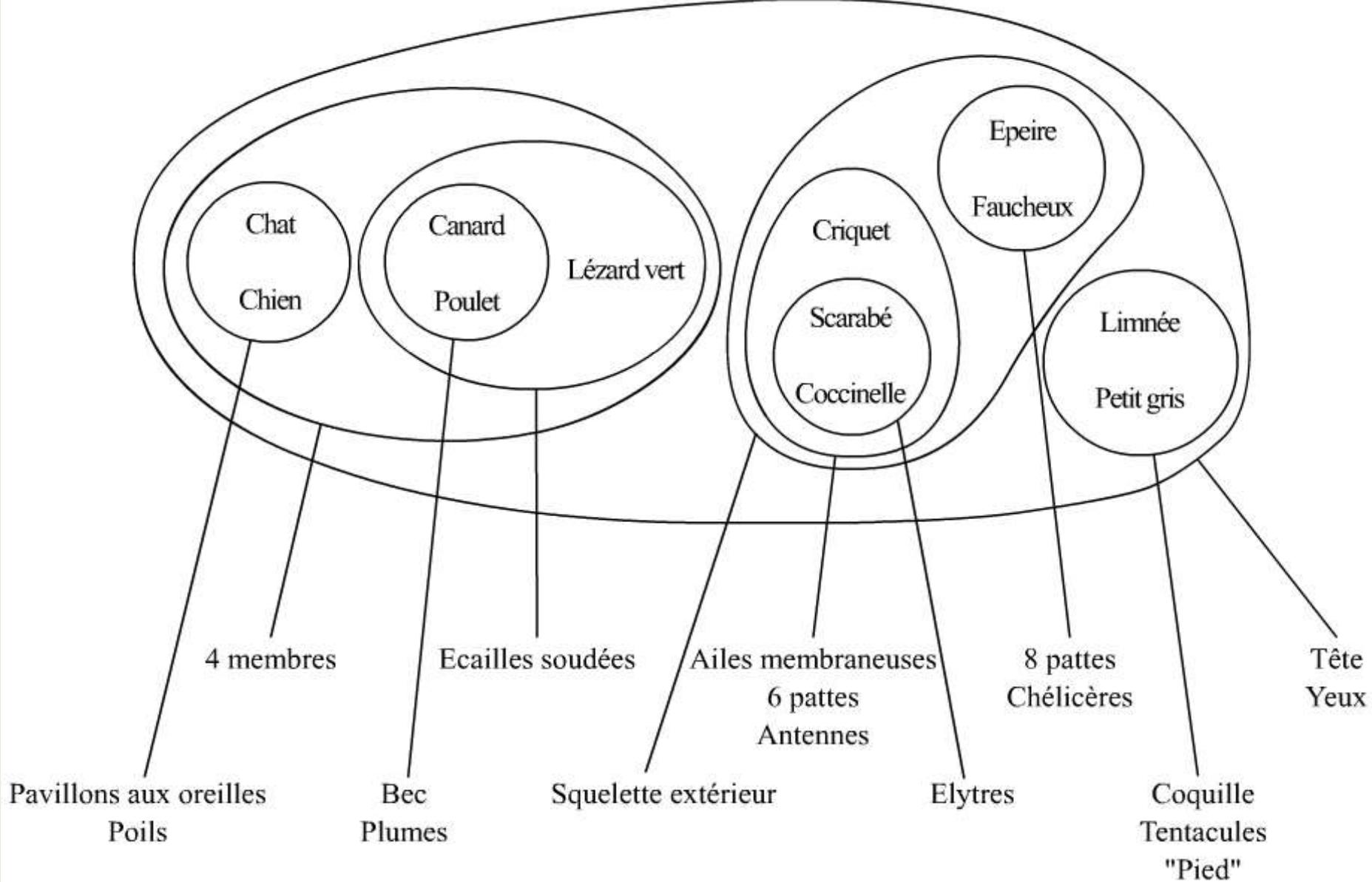
**Extrait de la comparaison de la séquence
peptidique de l'opsine S chez six Mammifères.**

(réalisée avec le logiciel Phylogène)

	Boeuf	Saïmiri	Homme	Gorille	Chimpanzé	Rat
Boeuf	0	50	47	47	47	46
Saïmiri		0	27	28	27	48
Homme			0	1	0	45
Gorille				0	1	46
Chimpanzé					0	45
Rat						0

Dénombrement des différences entre séquences peptidiques de l'opsine S chez six Mammifères.

(réalisée avec le logiciel Phylogène)

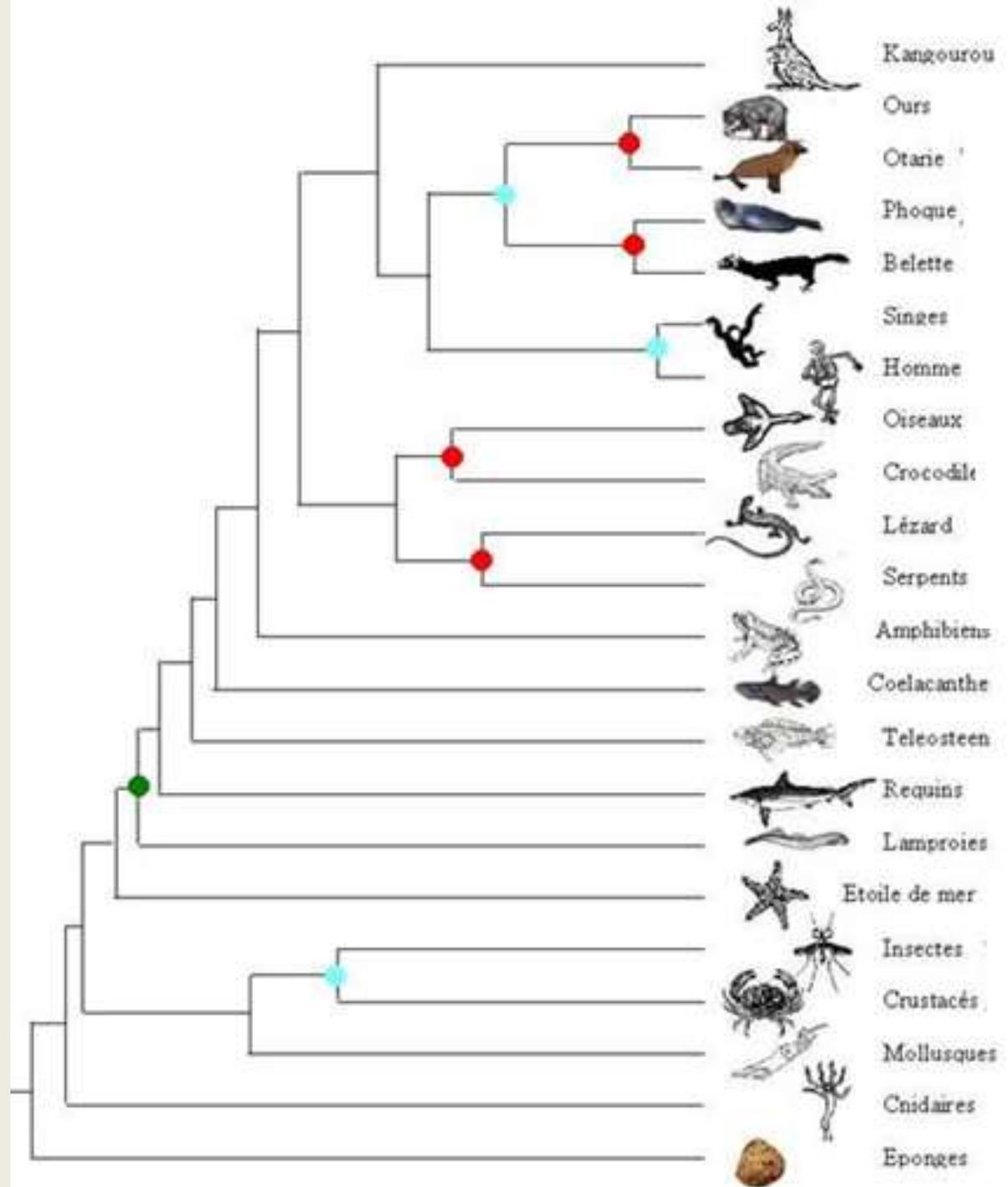


Etablir une position systématique :

déterminer à quels groupes appartient une espèce

(<http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/evolution/classification/01.htm#classer>)

Les Métazoaires



MÉTAZOAIRES

animaux pluricellulaires

BILATÉRIENS

à symétrie bilatérale

polarité antéro-postérieure

polarité dorso-ventrale

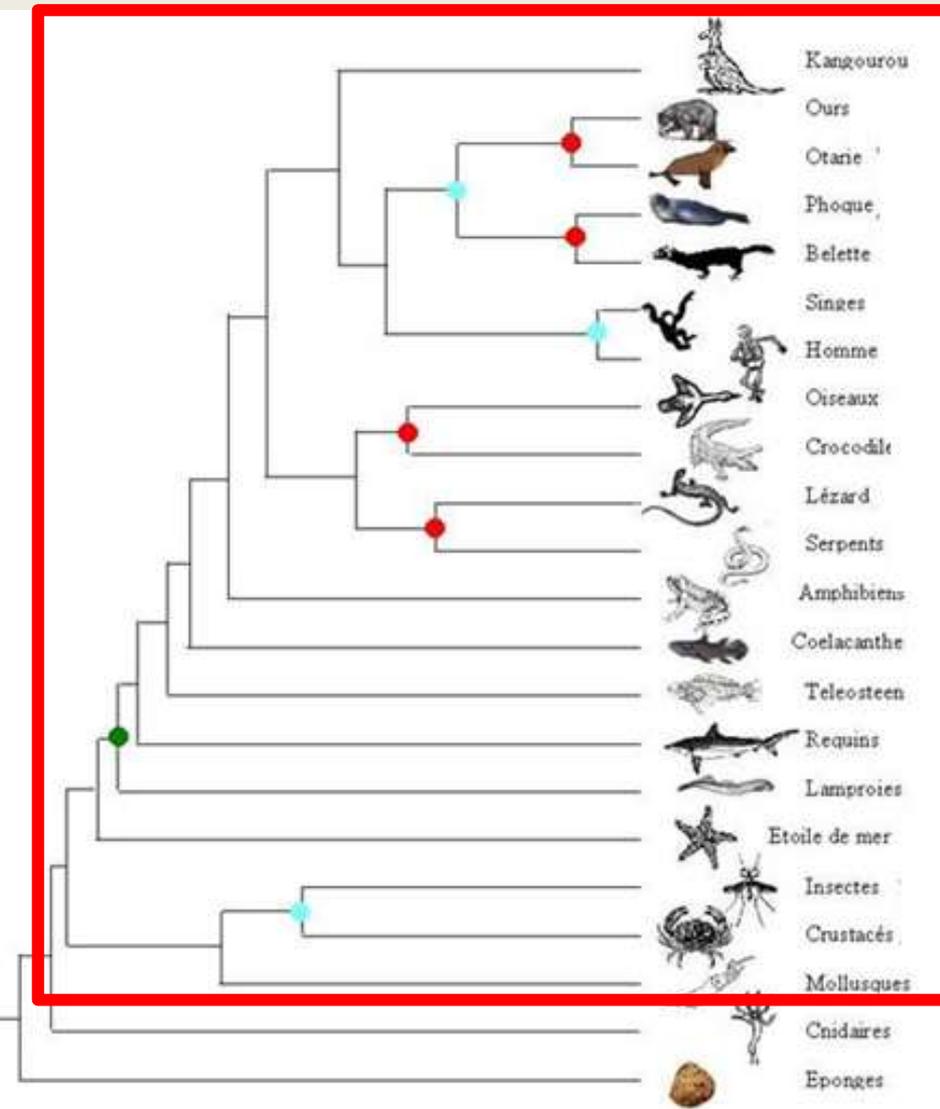
polarité proximo-distale

(TRIBLASTIQUES)

mise en place de 3 feuilletts

embryonnaires au cours

du développement

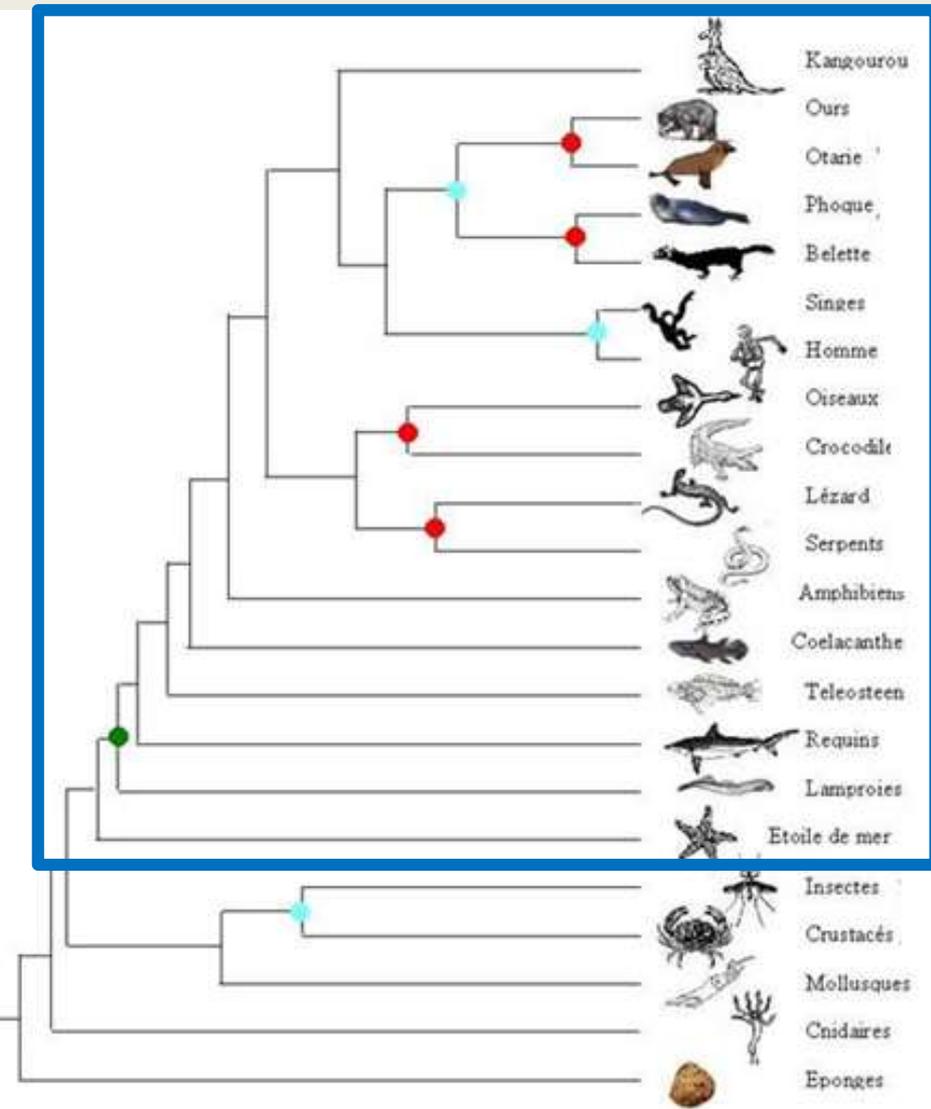


MÉTAZOAIRES
BILATÉRIENS
(TRIBLASTIQUES)

DEUTÉROSTOMIENS

Le 1^{er} orifice de l'embryon
est l'anous.

La bouche est néoformée



METAZOAIRES BILATÉRIENS
(TRIBLASTIQUES)
DEUTEROSTOMIENS

CORDÉS

Présence d'une corde

VERTÉBRÉS

Systeme nerveux dorsal

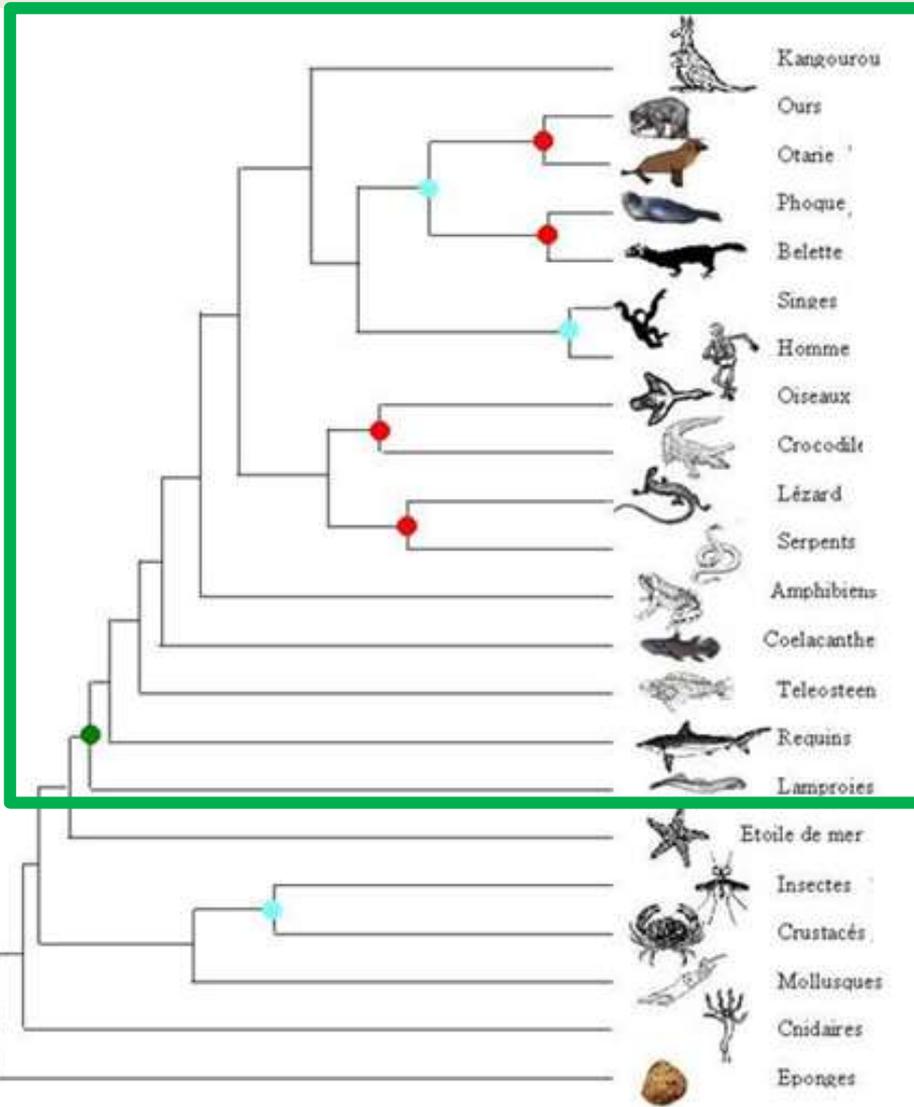
Présence d'une colonne

vertébrale

GNATHOSTOMES

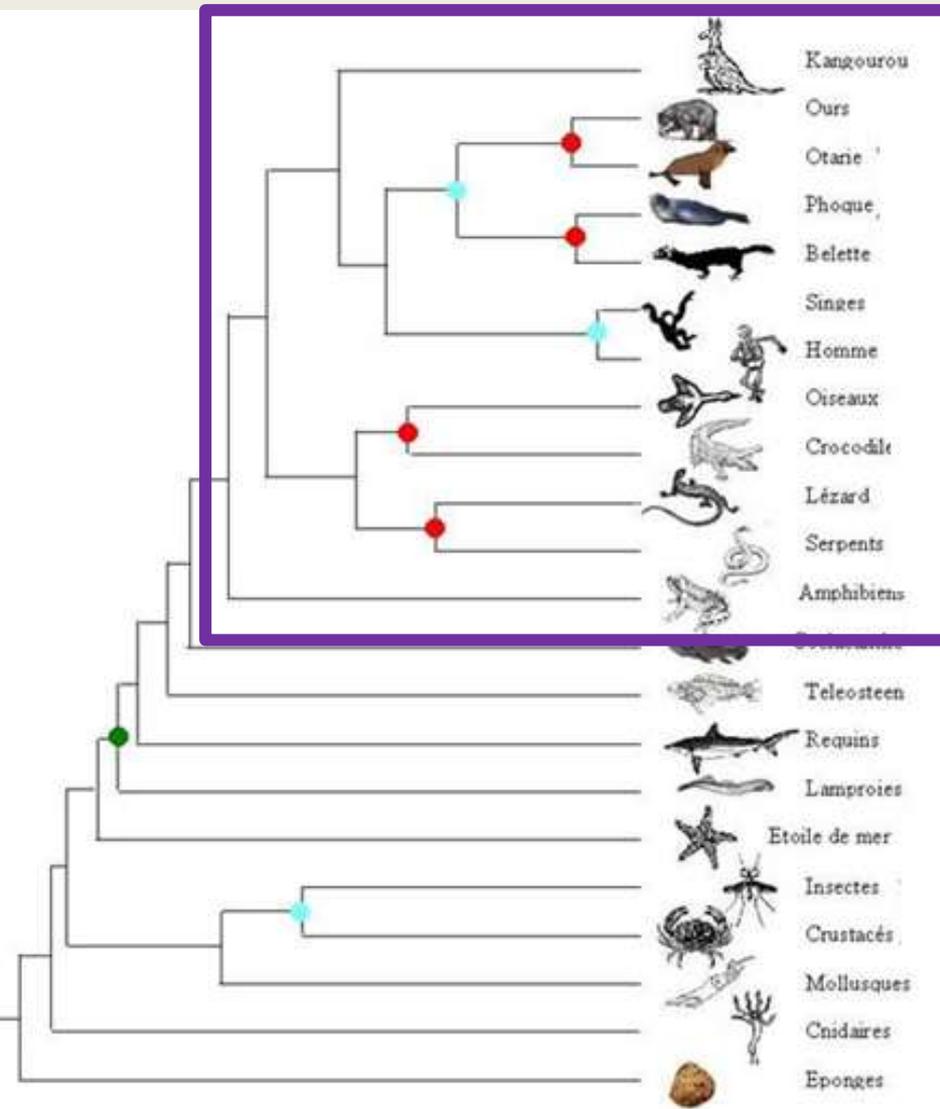
Présence :

- d'une mâchoire
- d'arcs osseux supportant les branchies
- d'hémoglobine ayant deux chaînes α et deux chaînes β



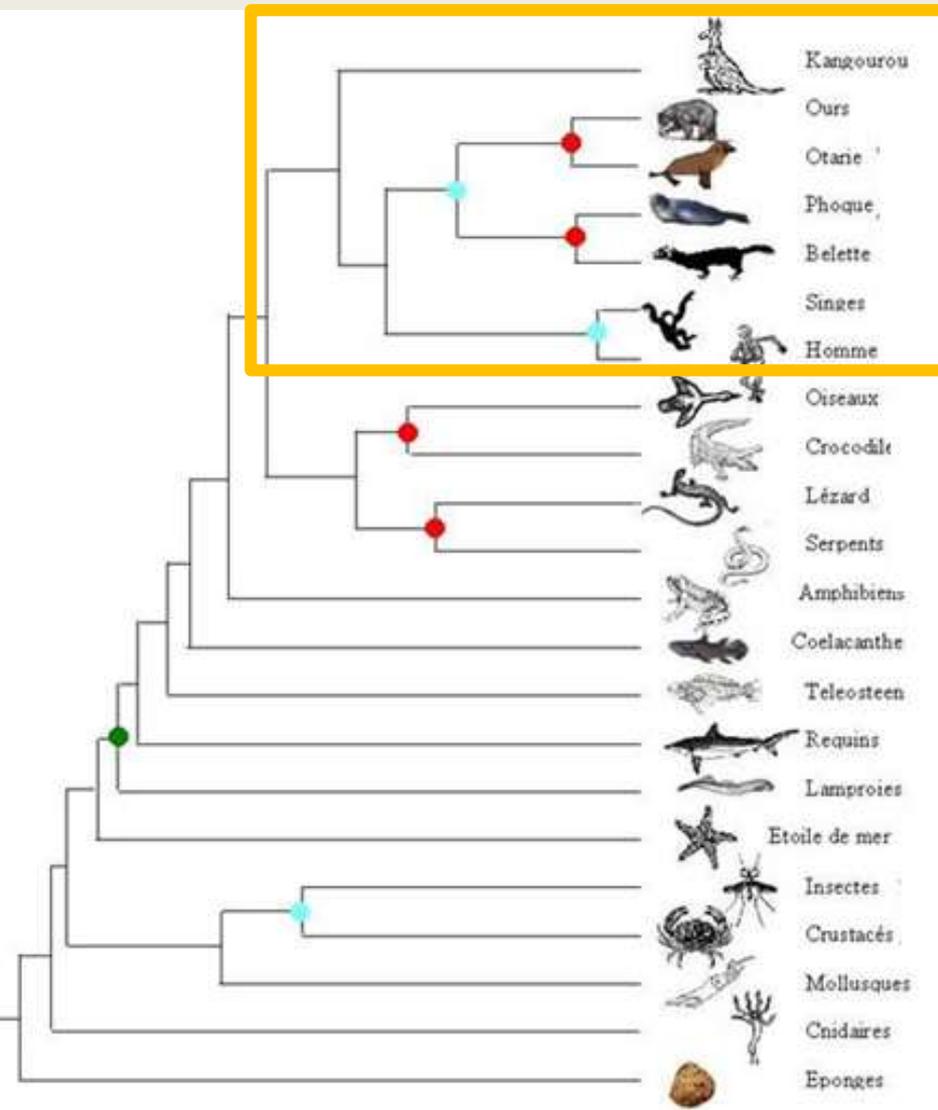
METAZOAIRES
BILATÉRIENS (TRIBLASTIQUES)
DEUTEROSTOMIENS
CORDÉS
VERTEBRES
GNATHOSTOMES
TÉTRAPODES

Membres locomoteurs
pairs munis de doigts et
fondés sur le modèle
chiridien

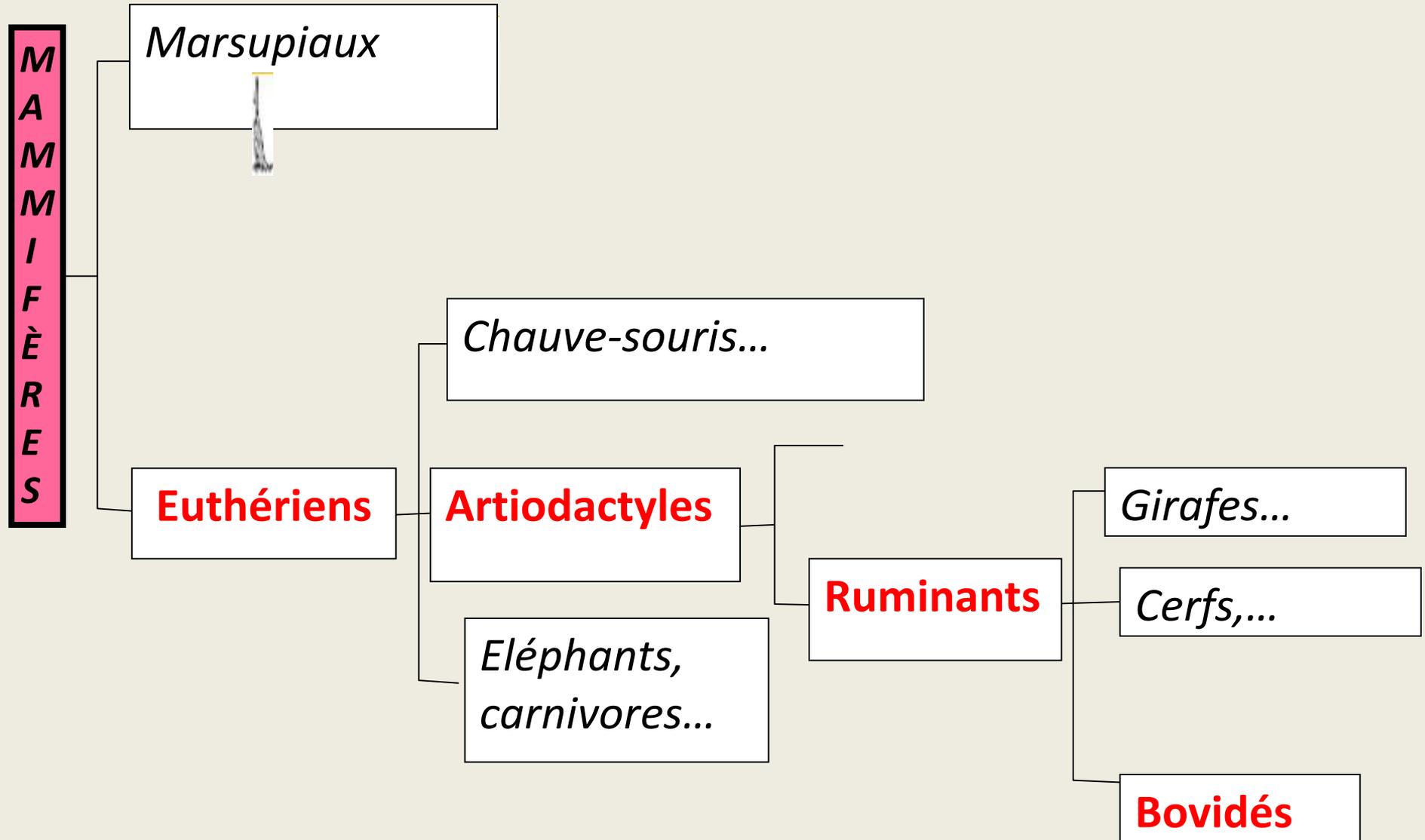


METAZOAIRES
BILATÉRIENS (TRIBLASTIQUES)
DEUTEROSTOMIENS
VERTEBRES
GNATHOSTOMES
TETRAPODES

MAMMIFÈRES



Les Bovidés parmi les Mammifères



**B
O
V
I
D
É
S**

BOVINÉS : buffle, zébu, yack, bison et « vache » **Bos taurus**

Impalas

Antilopes

Gnous

Chèvres

Position systématique de la vache:

Vache =

MÉTAZOAIRE

BILATÉRIEN

TRIBLASTIQUE

COELOMATE

DEUTÉROSTOMIEN

CORDÉ

VERTÉBRÉ

GNATHOSTOME

TÉTRAPODE

MAMMIFÈRE

ARTIODACTYLE

BOVIDÉ

BOVINÉ

Bos

Bos taurus

Embranchement

Classe

Ordre

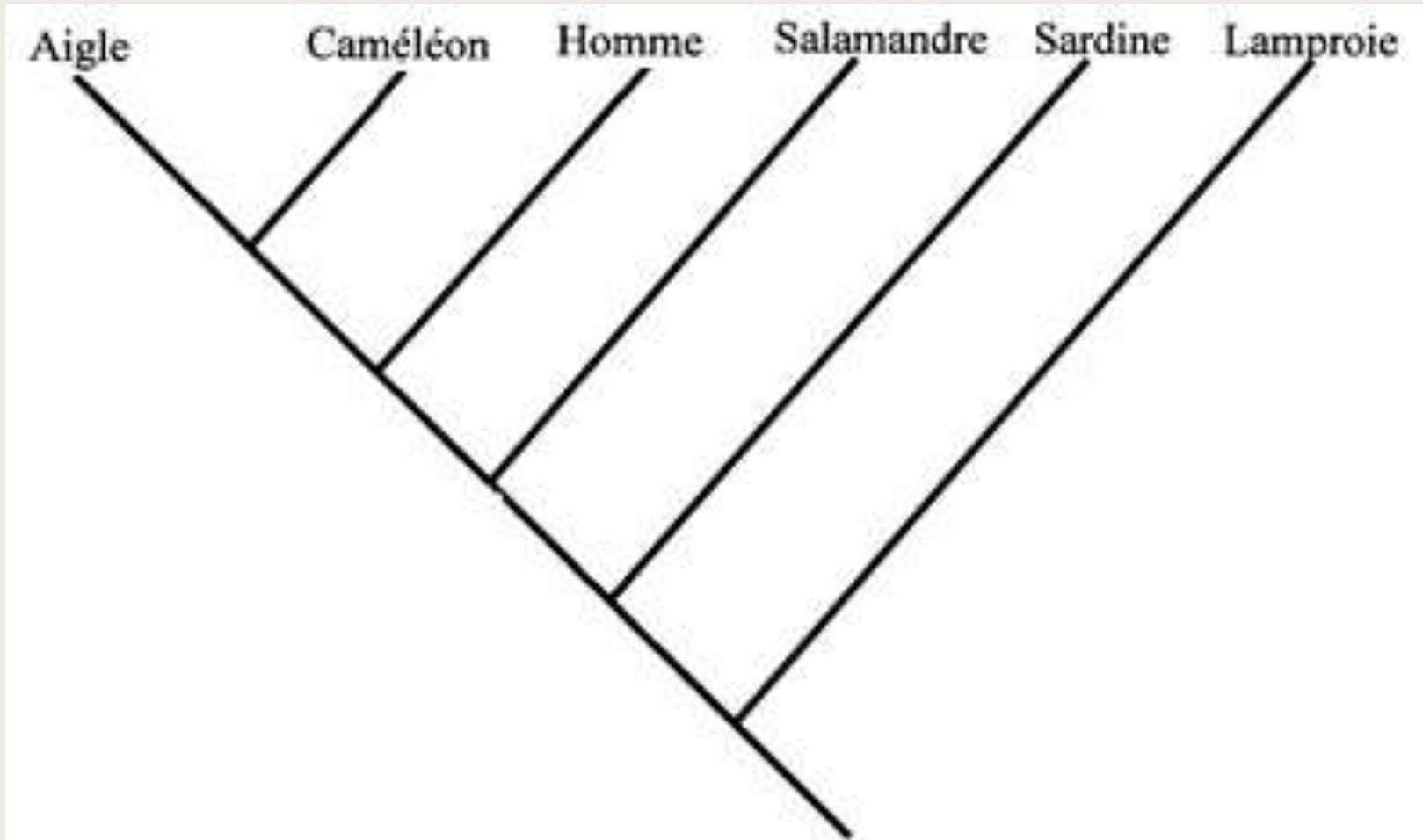
Famille

Genre

Espèce

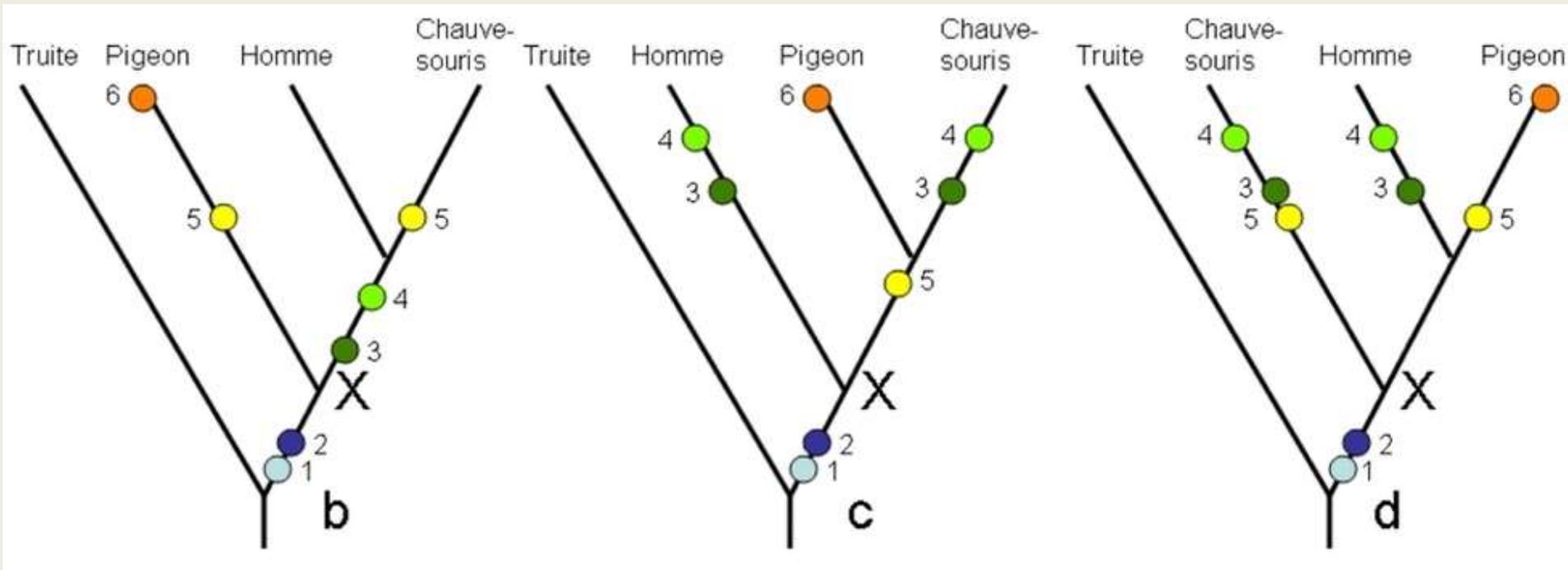
	Ailes	Amnios	Pièces basales	Squelette	Fenêtre temporale	Kératine
Aigle	Présence	Présence	Une	Osseux	2	Présence
Caméléon	Absence	Présence	Une	Osseux	2	Présence
Homme	Absence	Présence	Une	Osseux	1	Présence
Lamproie	Absence	Absence	Absence	Cartilagineux	0	Absence
Salamandre	Absence	Absence	Une	Osseux	0	Présence
Sardine	Absence	Absence	Nombreuses	Osseux	0	Absence

Document 14. Un exemple de matrice taxons-caractères pour un échantillon d'espèces.
 La Lamproie permet ici de polariser les caractères.



Document 15. Arbre phylogénétique correspondant.

Document 16. Le principe de parcimonie.

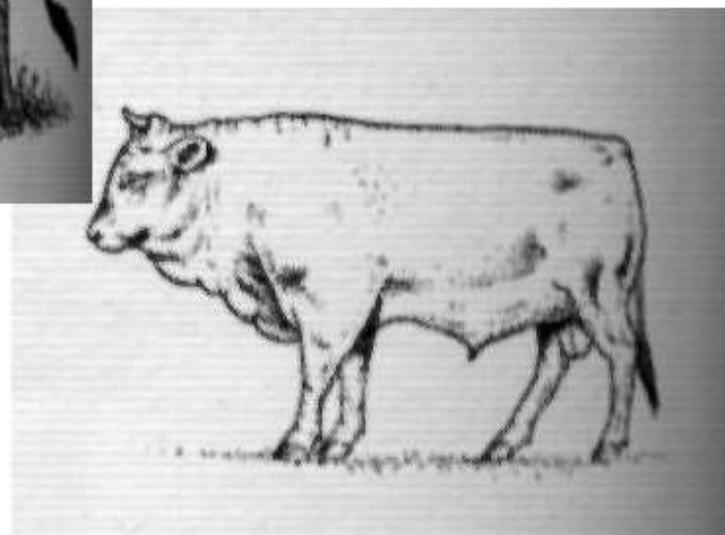
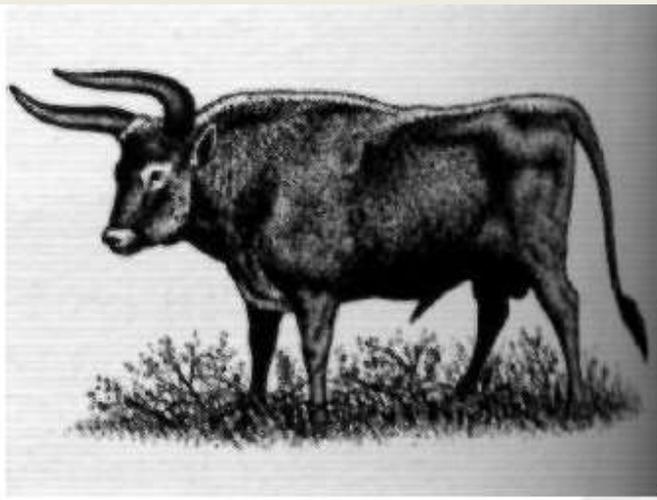
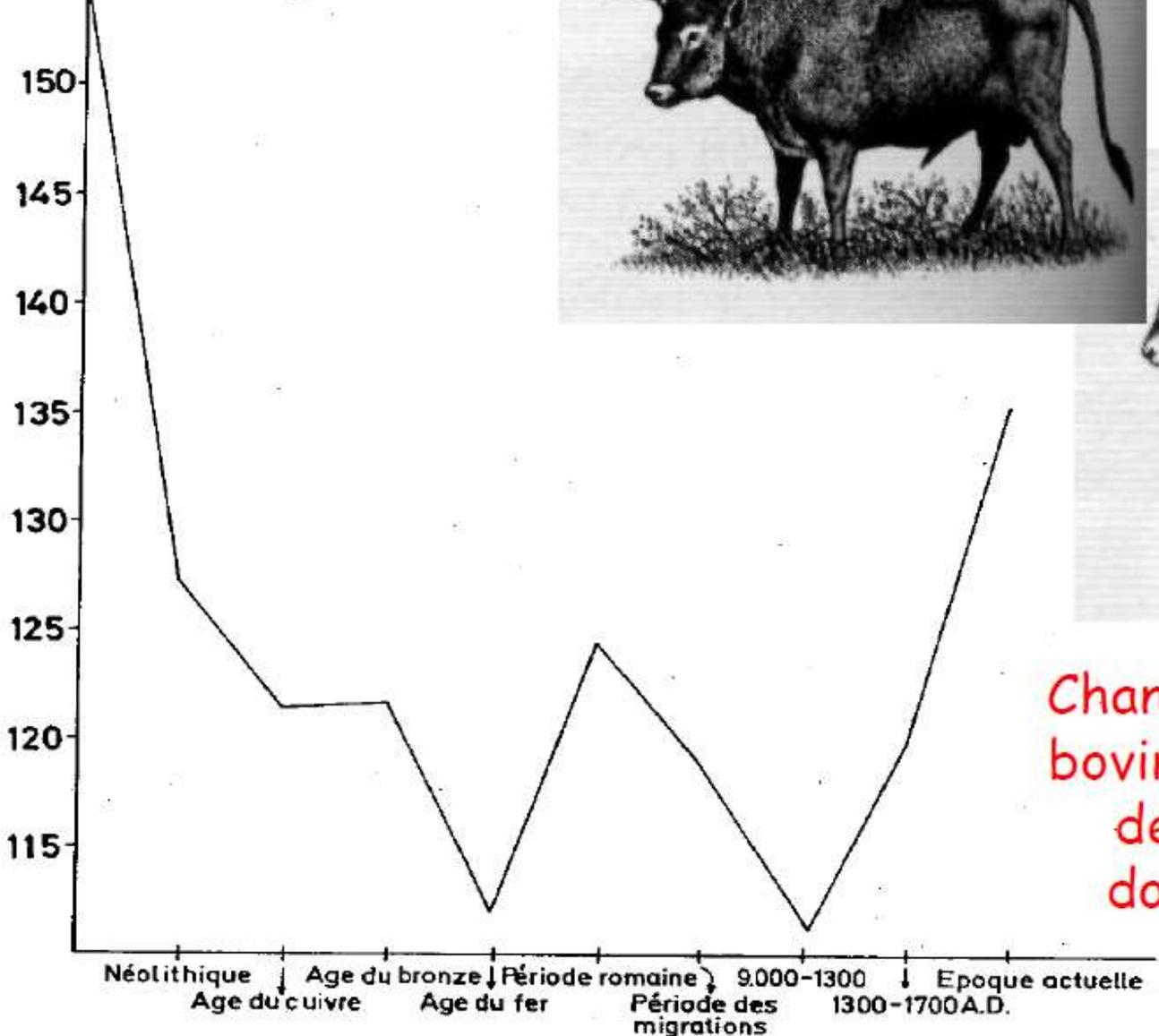


Arbres phylogénétiques construits sur la base d'une matrice de caractères.

Chaque point coloré représente une hypothèse de transformation d'un caractère (apparition d'un état dérivé). L'arbre le plus probable est le plus parcimonieux : celui qui est le moins « coûteux » en hypothèses. Ici l'arbre b, qui ne « coûte » que 7 hypothèses.

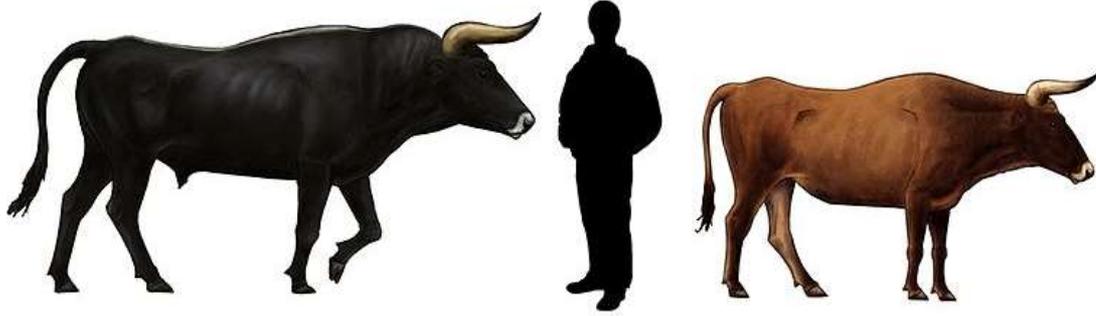
<http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/evolution/classification/03.htm>

Hauteur au garrot (cm)



Changements de taille des bovins en Europe Centrale depuis le début de la domestication jusqu'à présent

Animal domestiqué : l'aurochs *Bos primigenius*



Reconstitution (l'Homme indique l'échelle)



Aurochs à Lascaux
(17 000 avt JC)



Présence en Europe, Asie, Afrique du Nord

Groupe de bovins en Egypte antique, vers 1400 av. J.-C.



L'origine de la domestication des bovins : où ?

deux principaux centres de domestication



Bos taurus taurus



Bos taurus indicus



MESOPOTAMIE

INDE, PAKISTAN

Relations interspécifiques et domestication

Influences de l'homme sur les bovins :

- * évolution de l'espèce *Bos taurus*
- * démographie, dynamique des populations
- * réalisation des fonctions vitales
(reproduction, nutrition,...)

Mais aussi, influence des bovins sur l'homme :

- * à l'échelle de l'individu (rythme de vie imposé par l'élevage)
- * à l'échelle des collectivités locales (aménagement du territoire lié à l'élevage)
- * à l'échelle des populations humaines (ex : maladies héritées du bétail, tolérance au lactose)
- * à l'échelle de la biosphère : impact positifs / négatifs environnemental de l'élevage

La vache : « objet » technologique ?

- **PRODUCTION**

- * viande
- * lait
- * cuir
- * bouse

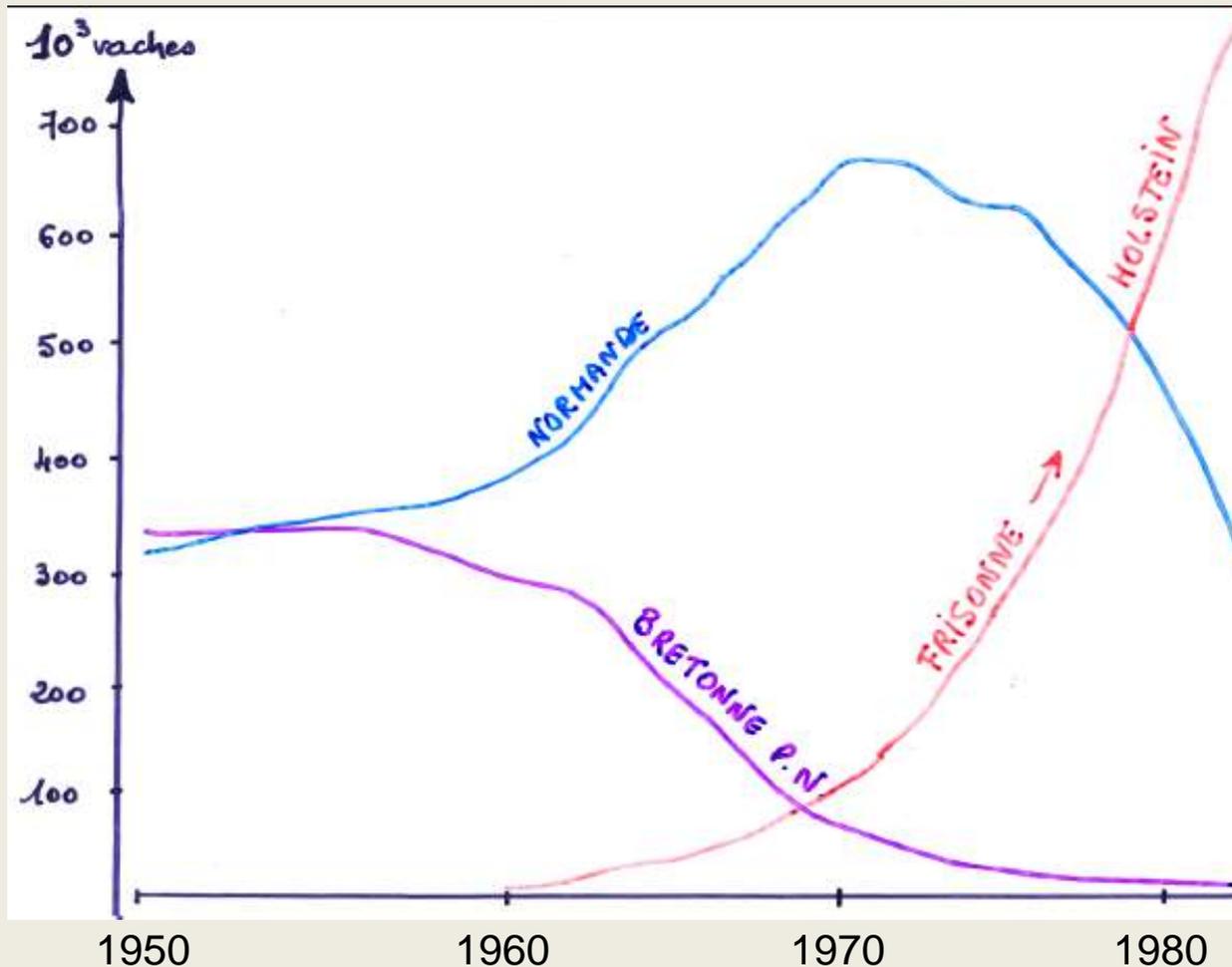
- **SERVICES**

- * travail
- * mise en valeur d'écosystèmes

- **MODELE SCIENTIFIQUE**

Création et évolution des races

- **XVIIIe siècle** : création des races
- **XIXe siècle** : accentuation des échanges → croisements
- **XXe siècle** : impératifs économiques → concurrence entre races



Des races laitières



Prim'Holstein



Montbéliarde



Normande



Abondance

- **Durée de lactation :**
300 – 330 j
- **Production :**
2000 – 7000 L /305 j

(tarissement 60 j avant
nouveau vêlage)

Une grande diversité de races :
38 races bovines en France

... mais 7 races représentent 95% du cheptel

Des races allaitantes



Dimitri, taureau limousin



Alcapone, taureau charolais



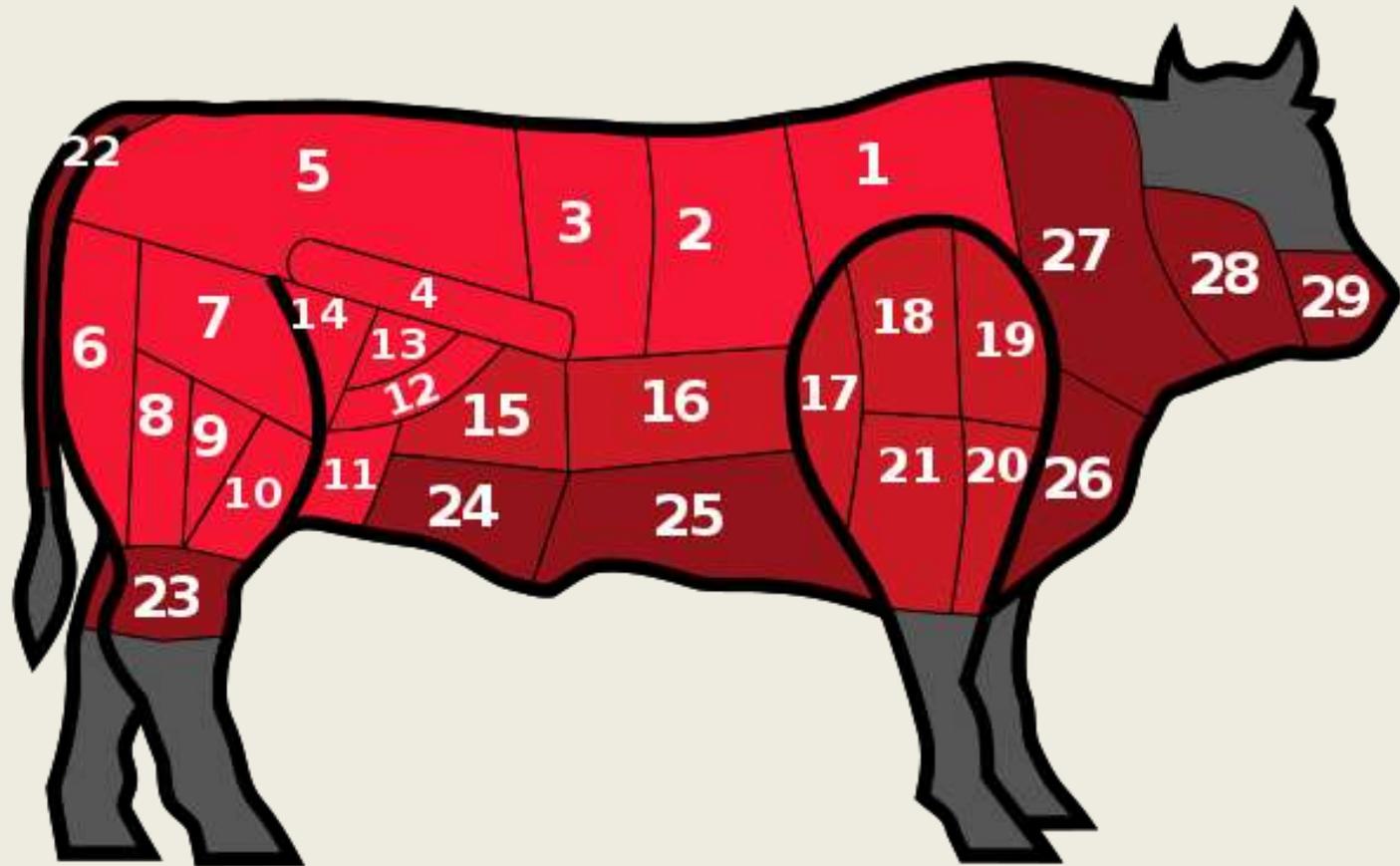
Goliath, taureau aubrac

**Une femelle
produit
0,85 veau / an**

Document 25. Des exemples d'objectifs de sélection. (E. Verrier, T. Heams, Agroparitech).

	 Races laitières (traites)	 Races allaitantes (non traites)
Caractères liés au produit 	Q MP (kg / lactation) Q MG (kg / lactation) Teneur du lait en MP (g/kg) Teneur du lait en MG (g/kg)	Vitesse de croissance (g/j) Développement musculaire Faible adiposité
Caractères fonctionnels 	Fertilité des vaches Santé de la mamelle Morphologie de la mamelle Longévité fonctionnelle	Fertilité des vaches Facilité de naissance des veaux Valeur laitière des mères

! Les races laitières ne sont pas sélectionnées sur la quantité de lait



Découpe française d'une carcasse bovine :

1. Basses côtes, 2. Côtes, entrecôtes, 3. Faux-filet, 4. Filet, 5. Rumsteck, 6. Rond de gîte, 7. Tende de tranche ; poire, merlan, 8. Gîte à la noix, 9. Araignée, 10. Plat de tranche, rond de tranche, mouvant, 11. Bavette d'aloyau, 12. Hampe, 13. Onglet, 14. Aiguillette baronne, 15. Bavette de flanchet, 16. Plat de côtes, 17. Macreuse à bifteck, 18. Paleron, 19. Jumeau à bifteck, 20. Jumeau à pot-au-feu, 21. Macreuse à pot-au-feu, 22. Queue, 23. Gîte, 24. Flanchet, 25. Tendron, milieu de poitrine, 26. Gros bout de poitrine, 27. Collier, 28. Plat de joue, 29. Langue.



Taureau charolais « culard »

Monte « naturelle » :

30-40 vaches /taureau / an

→ 15-30 veaux / taureau / an

Insémination artificielle :

10 000 à 100 000 veaux

Possibilités de déterminer le **sexe** (spz X n'ont pas la même masse que les spz Y)



Éjaculat : 5 mL → 3 milliards de spz → 300 fractions pour insémination

Effet de l'alimentation sur la croissance

Apports alimentaires journaliers recommandés pour des bovins de 500 kg

Taurillons précoces à l'engrais issus de troupeaux Prim'Holstein et Normand, Montbéliard et croisés

Gain de poids vif	Prim'Holstein		Normand, Montbéliards et croisés	
	UFV	PDI (g)	UFV	PDI (g)
1 000	7,3	647	7,1	647
1 200	8,1	667	7,8	678
1 400	9,1	726	8,7	700

Taurillons issus des troupeaux allaitants Salers/Aubrac et Limousin/Blond d'Aquitaine à l'engrais

Gain de poids vif	Salers/Aubrac		Limousin/Blond d'Aquitaine	
	UFV	PDI (g)	UFV	PDI (g)
1 000	7,0	699	6,9,	674
1 200	7,6	753	7,4	727
1 400	8,2	802	8,0	775
1 600	8,8	846	8,6	820
1 800	—	—	9,3	860
2 000	—	—	10	897

Source : Alimentation des bovins, ovins et caprins, Tables INRA, 2007.

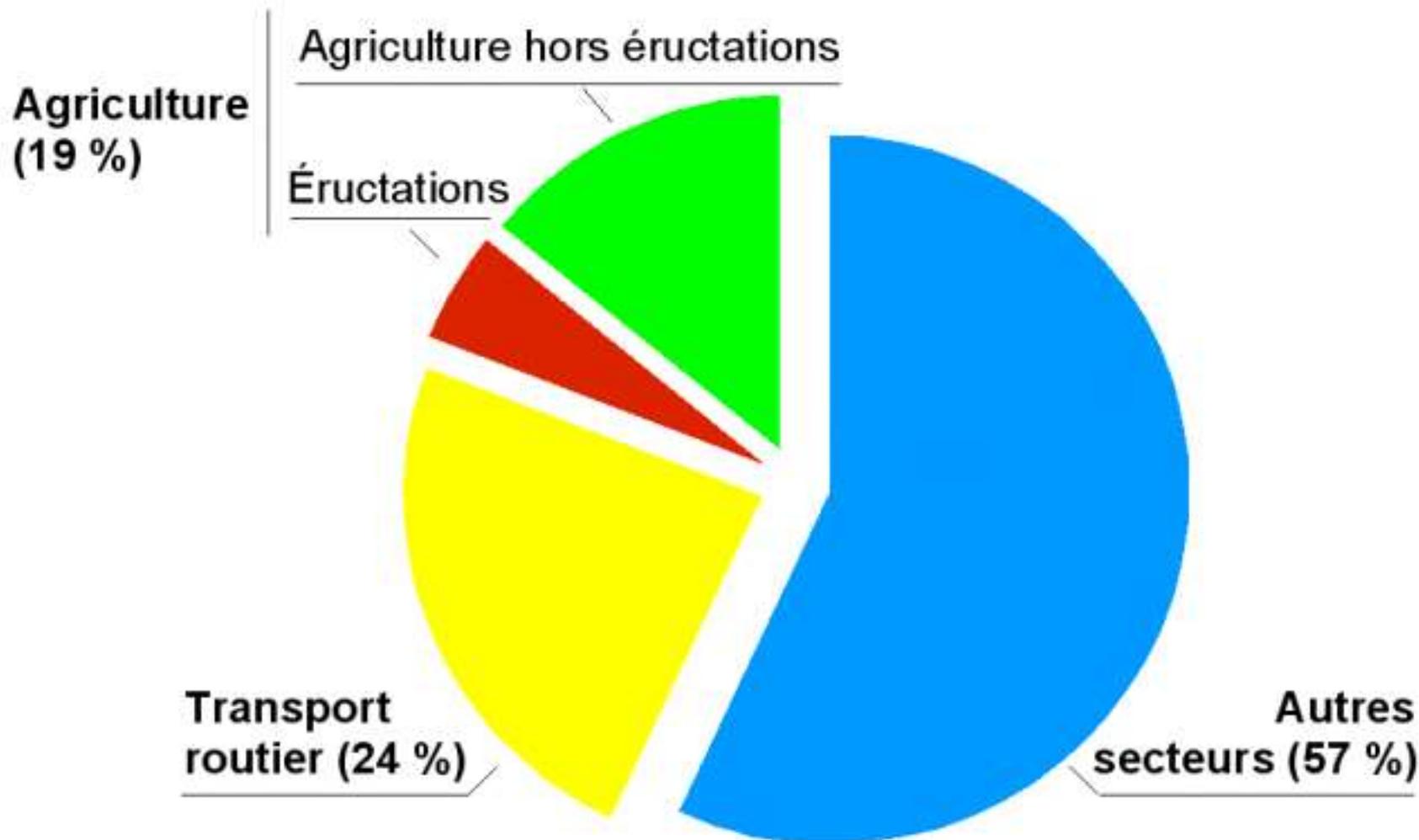
Effet de la castration sur la croissance

Critère	Sexe	Taureau	Mâle castré	Génisse ou vache
Croissance		+++	++	+
Poids adulte		+++	++	+
Précocité		+	++	+++
Engraissement		+	++	+++
Tendreté		+	++	+++
Couleur		+++	++	+

+++ élevé ++ moyen + faible

Les critères entourés sont ceux qui correspondent aux aspects les plus favorables à la production de viande.

D'après C. CRAPLET, La viande de bovin.



Document 26. Part du méthane provenant de la digestion des bovins dans les émissions nationales françaises (MEDAD, 2008)

<http://www.agroparistech.fr/energiepositive/-Mesure-des-emissions-de-methane-.html>

CONCLUSION GENERALE

**** La vache est un organisme pluricellulaire***

(1) la réalisation des fonctions vitales (nutrition, relation, reproduction) repose sur une spécialisation des cellules et leur régionalisation en tissus, eux-mêmes organisés en organes, ceux-ci constituant des appareils.

(2) les cellules sont des unités structurales et fonctionnelles de l'organisme mais leur fonctionnement est **INTÉGRÉ** à l'organisme pluricellulaire :

- via des corrélations trophiques
- via des corrélations informatives

(3) le milieu intérieur, substitut du milieu aquatique ancestral, constitue le media utilisé pour les corrélations trophiques et une partie des corrélations informatives.

→ Les fonctions vitales sont ainsi inter-corrélées

CONCLUSION GENERALE

- La vache est un organisme pluricellulaire

* Les fonctions vitales de la vache ont une dimension adaptative importante

- Les fonctions vitales sont réalisées en interaction étroite avec l'environnement abiotique

→ les supports anatomiques et physiologiques de la réalisation des fonctions vitales sont **adaptés aux propriétés du milieu aérien**

- Les fonctions vitales sont réalisées en interaction étroite avec l'environnement biotique

→ Interaction très forte dans le cadre de la fonction d'alimentation/digestion :

- intégration dans l'**écosystème prairie**
- intervention de l'**écosystème ruminal**

CONCLUSION GENERALE

- * La vache est un organisme pluricellulaire
- * Les fonctions vitales de la vache ont une dimension adaptative importante

*** Les fonctions vitales de la vache ont une dimension évolutive importante**

Les supports anatomiques permettant leur réalisation résultent d'une évolution, propre aux Vertébrés
Tétrapodes Mammifères Ruminants Bovidés Bovinés.

*** Les fonctions vitales de la vache sont contrôlées par l'homme : domestication et schémas de sélection**

→ La vache : un objet technologique ?

Impact environnemental de l'élevage bovin (Anthropocène) ;
le futur...