

Chapitre SV – A – 1 : Regards un organisme Métazoaire : un Bovidé



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

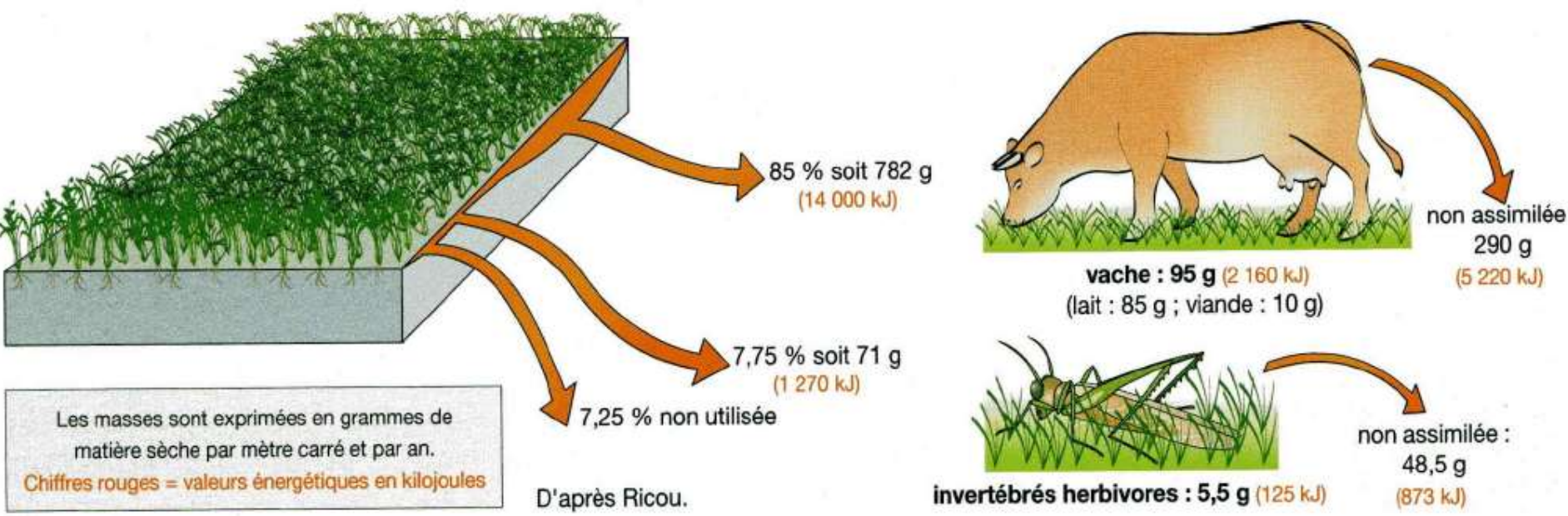




L'écosystème prairial au Cormet de Roselend

PRODUCTION PRIMAIRE 920 g

PRODUCTION SECONDAIRE 100,5 g



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

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



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

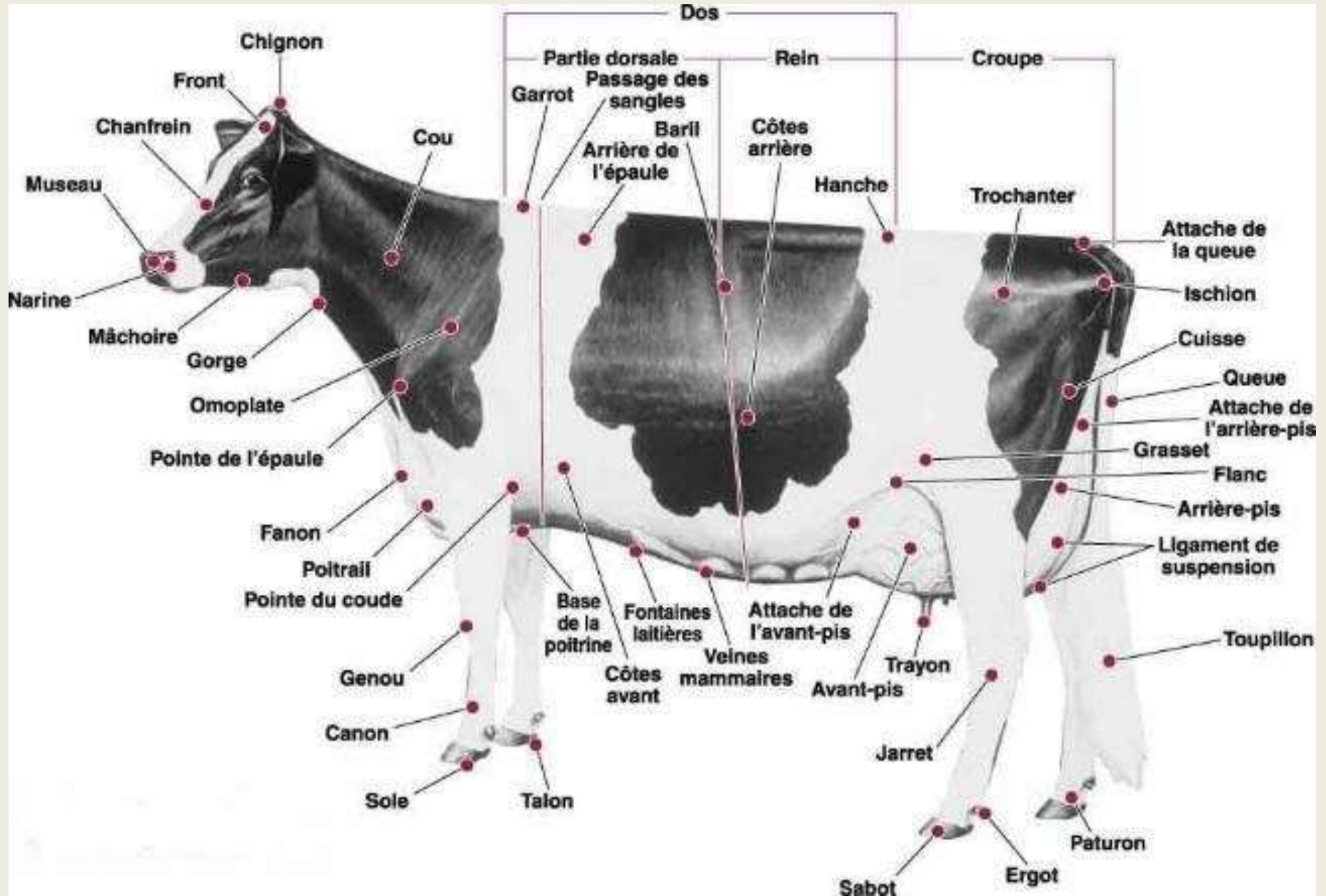


Etc.

Détritivores et décomposeurs (bactéries, champignons...)

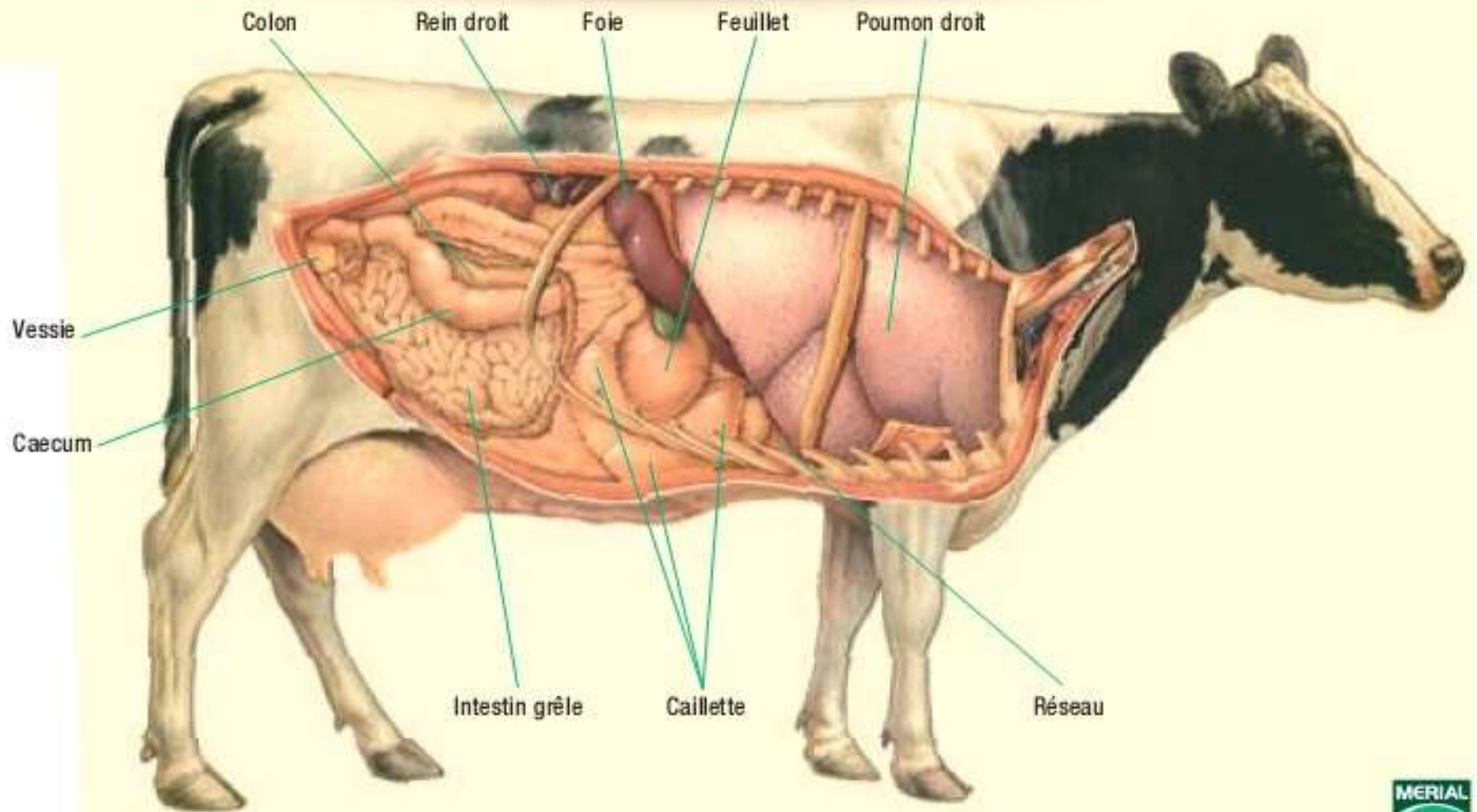
Chaînes alimentaires et réseaux trophiques

Morphologie de la Vache



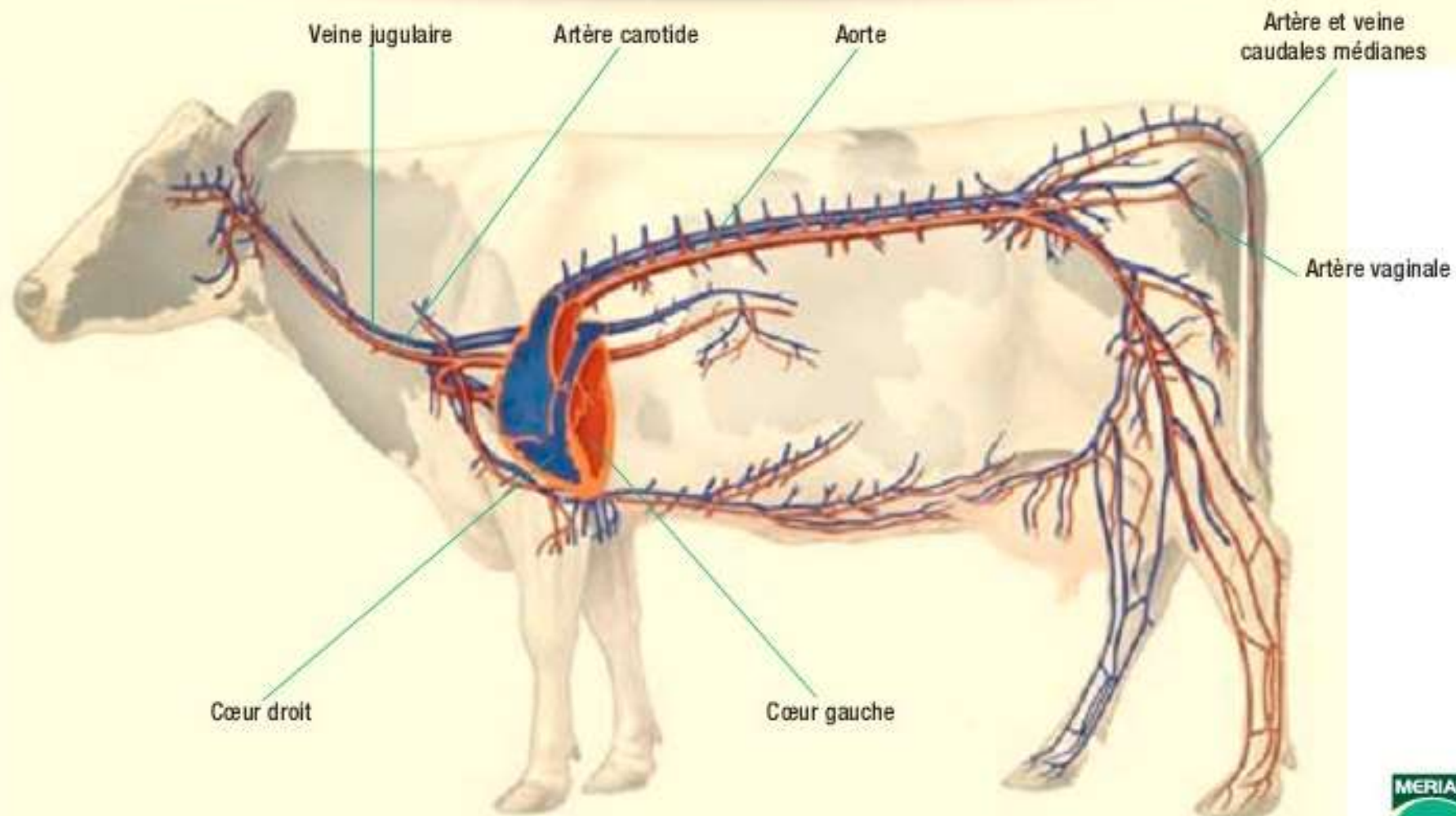
Anatomie

Anatomie interne générale



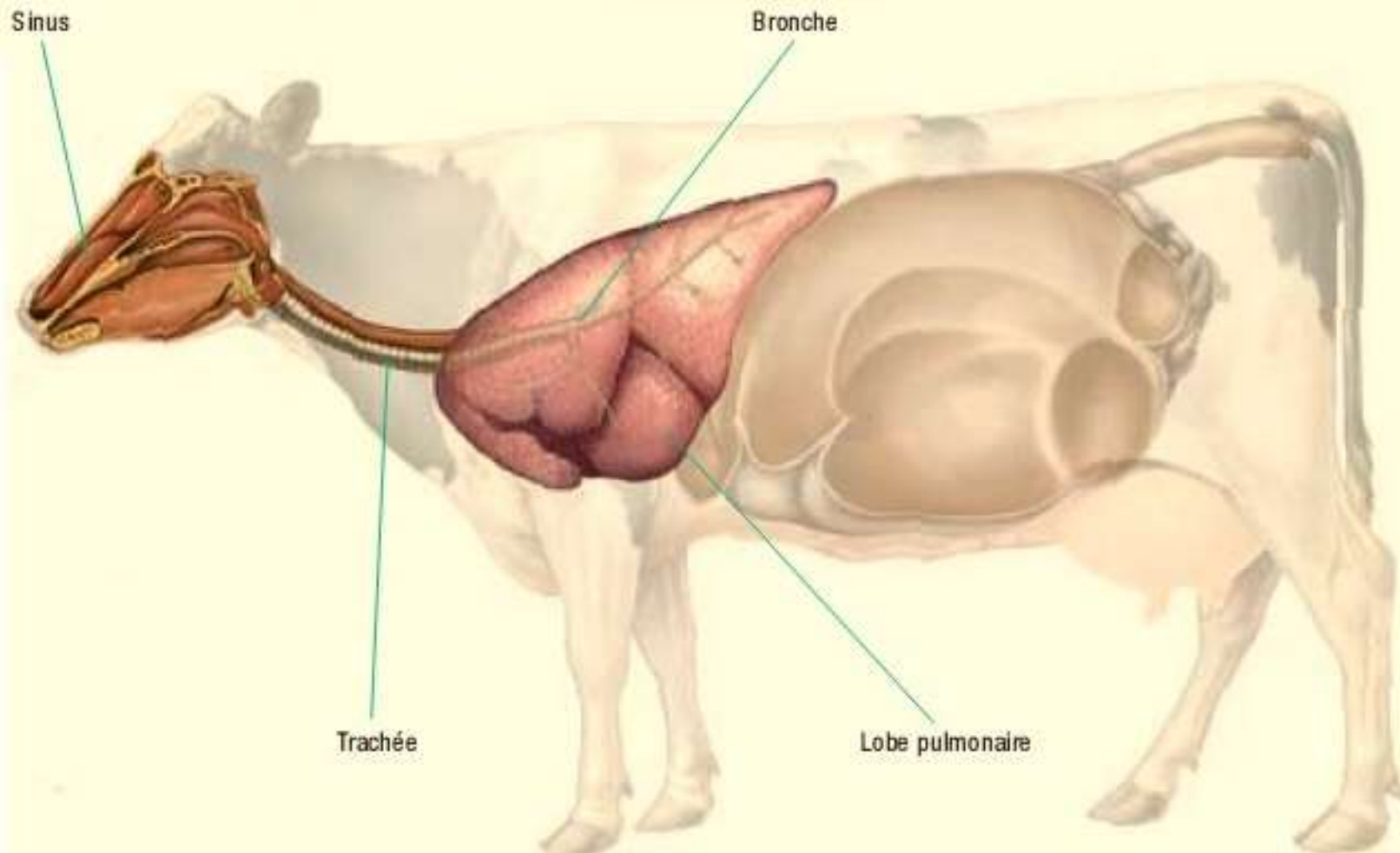
Anatomie

Appareil circulatoire



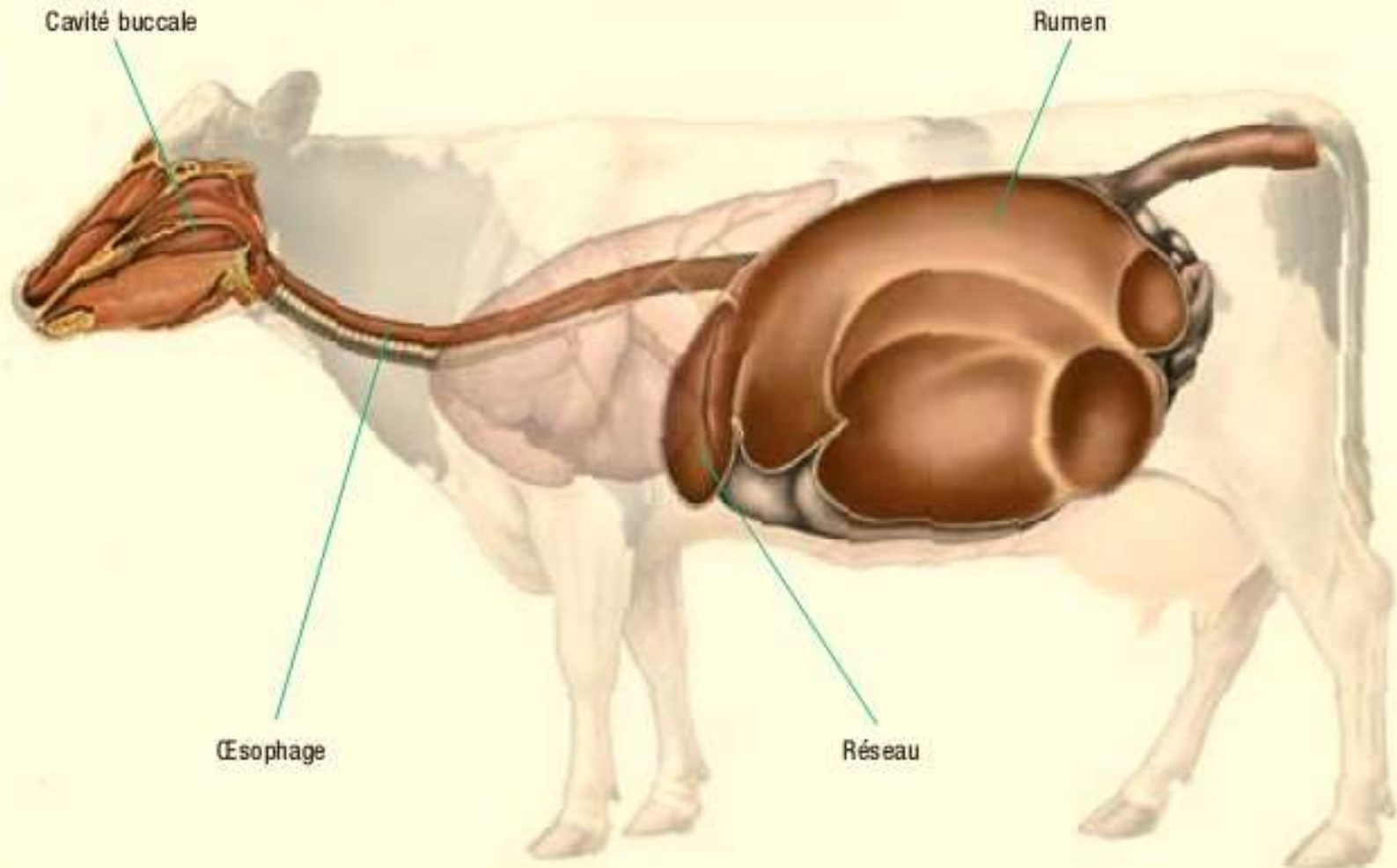
Anatomie

Appareil respiratoire



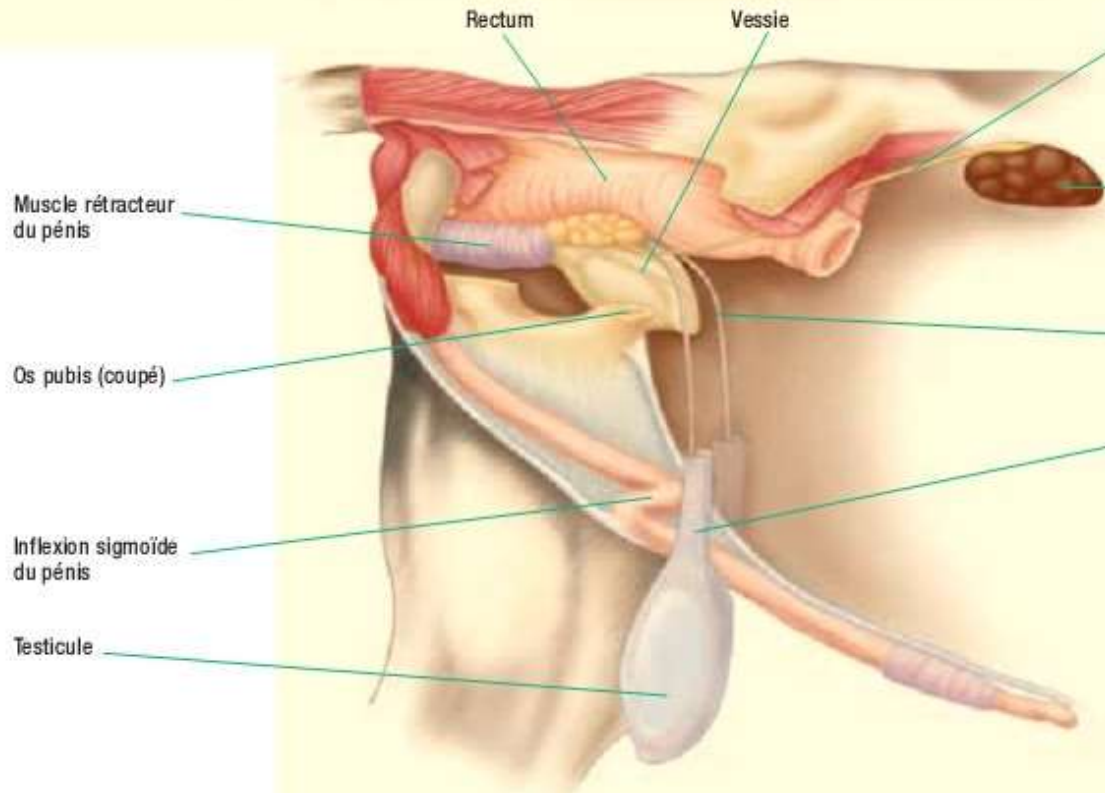
Anatomie

Appareil digestif de l'adulte



Anatomie

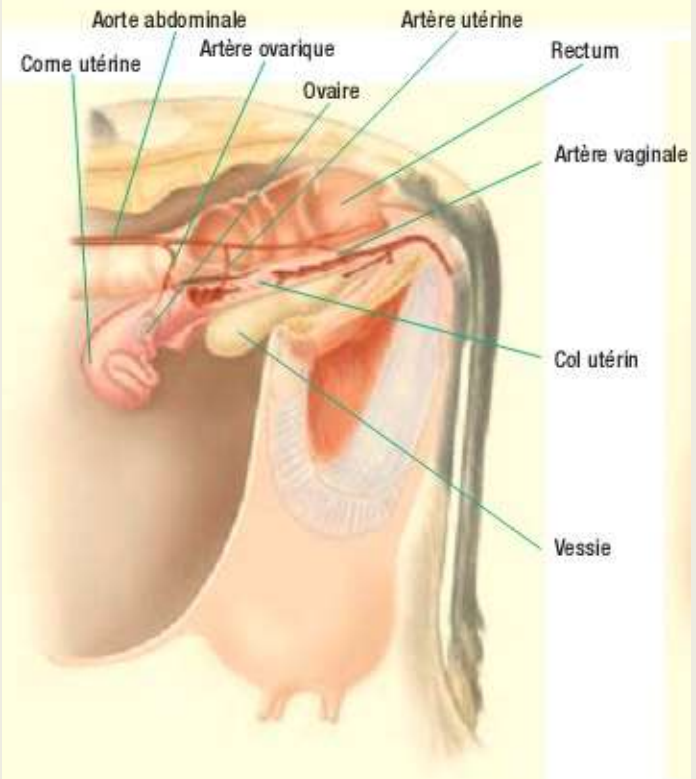
Appareil génital mâle



Anatomie

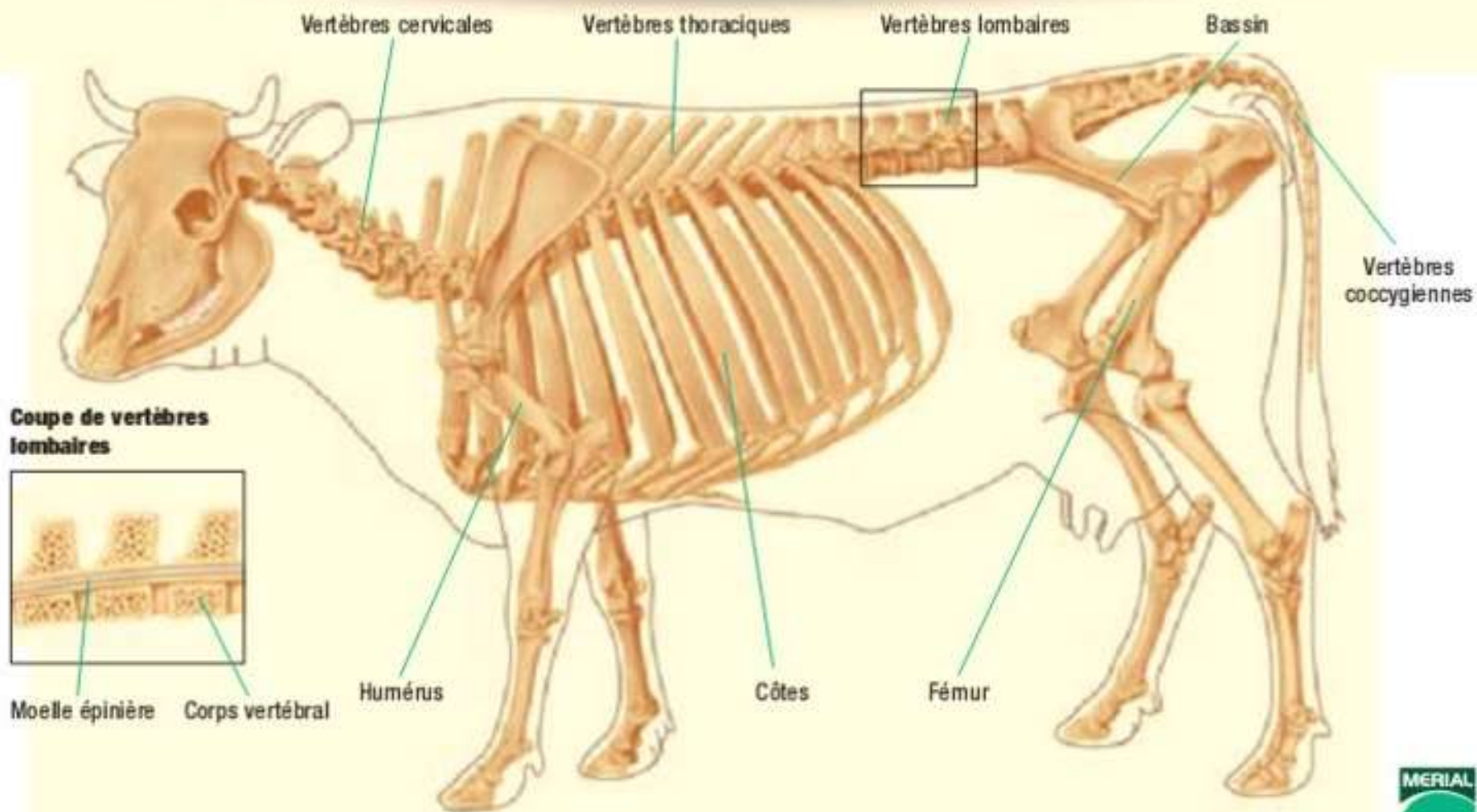
Appareil génital femelle

Non-gestante



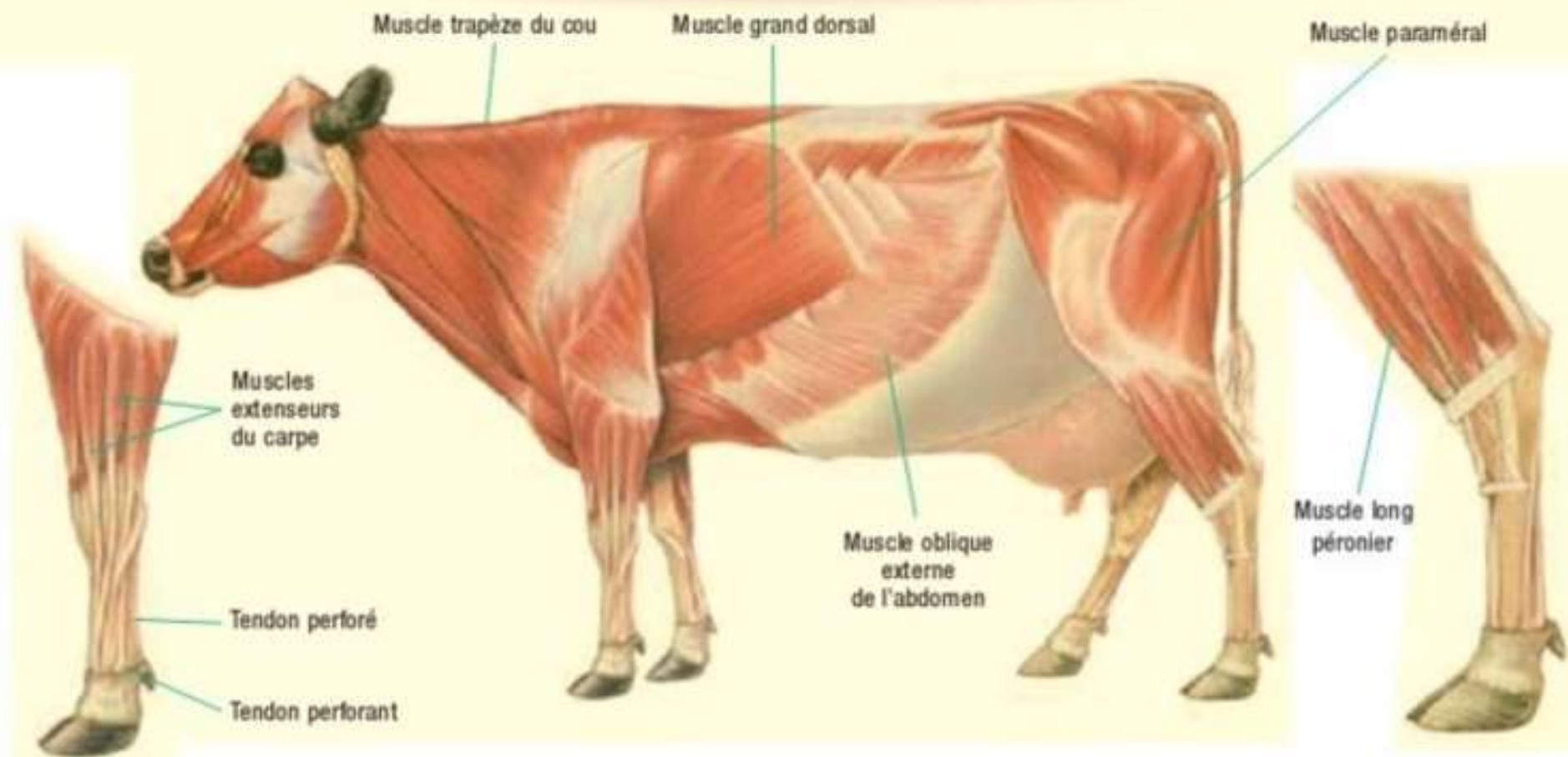
Anatomie

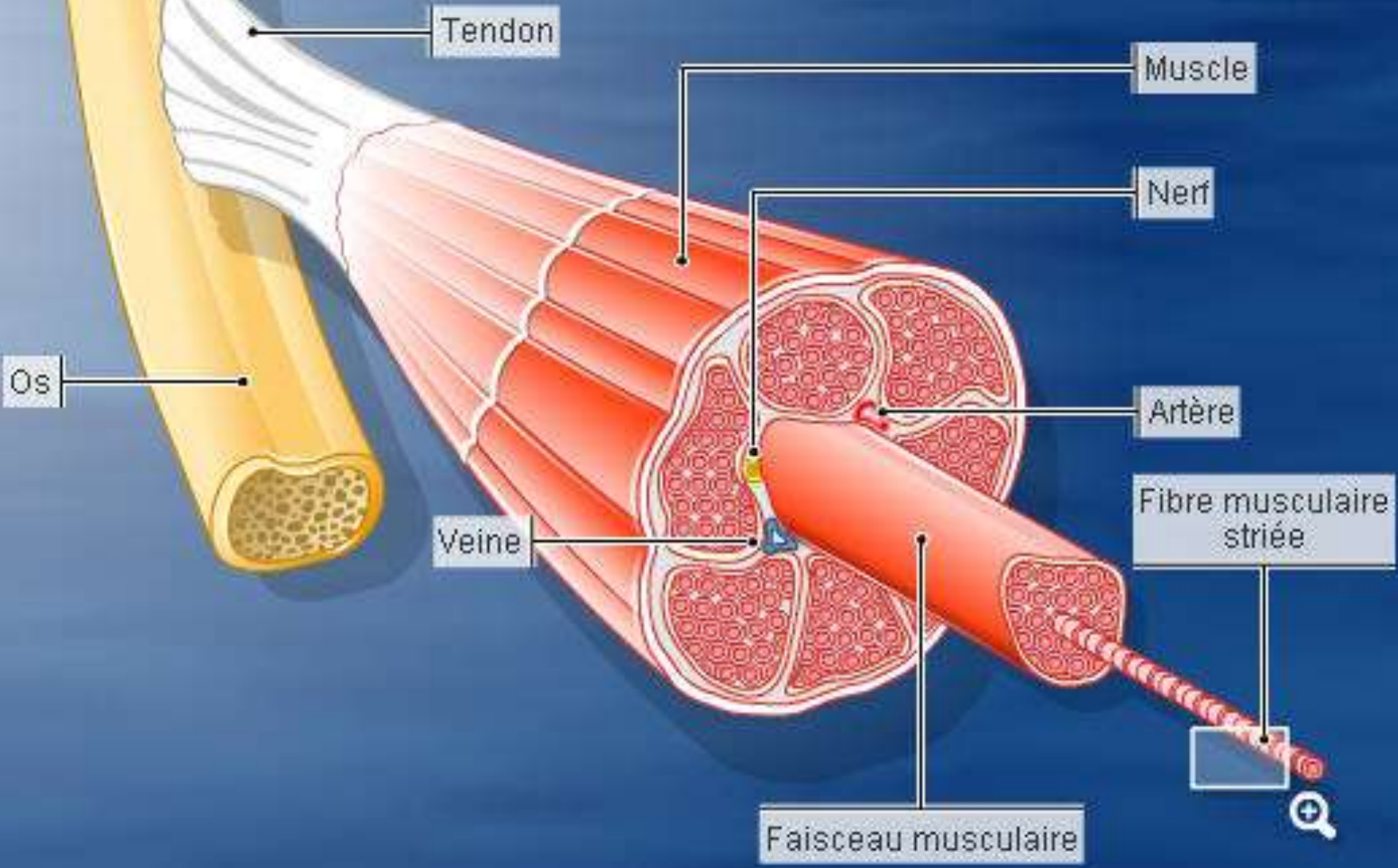
Le squelette



Anatomie

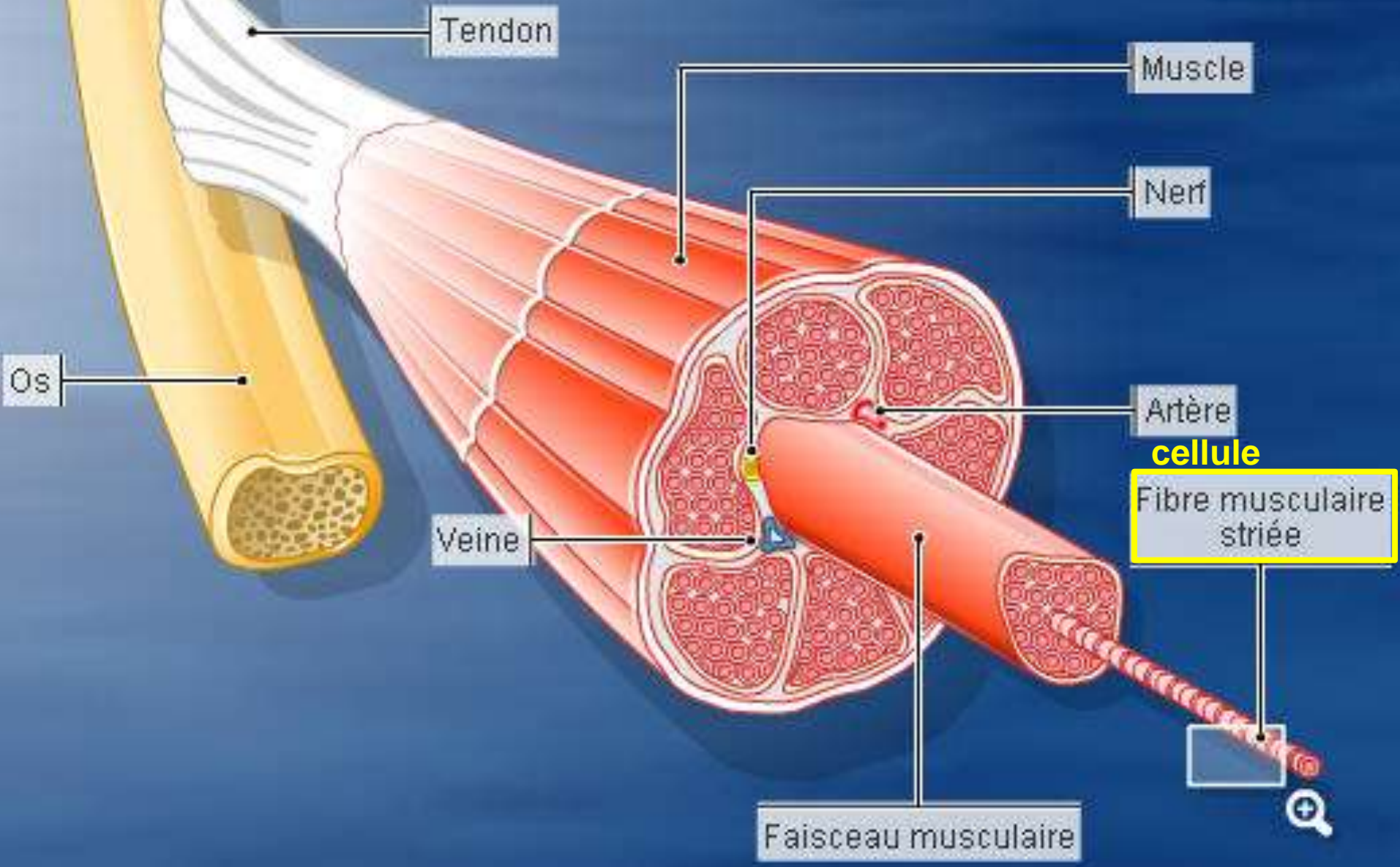
Muscles et tendons superficiels





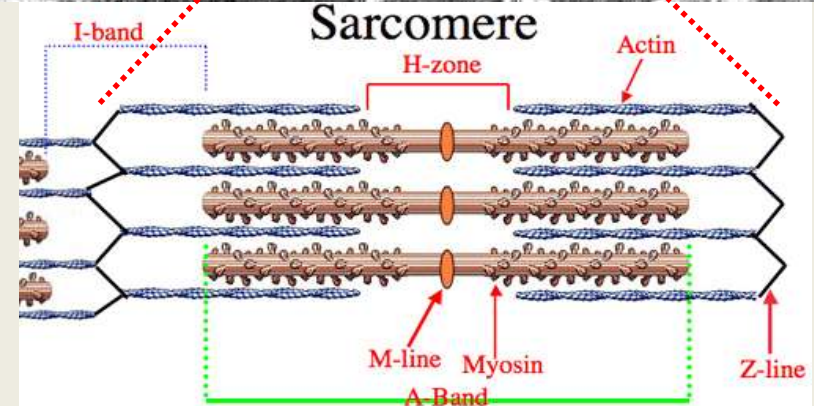
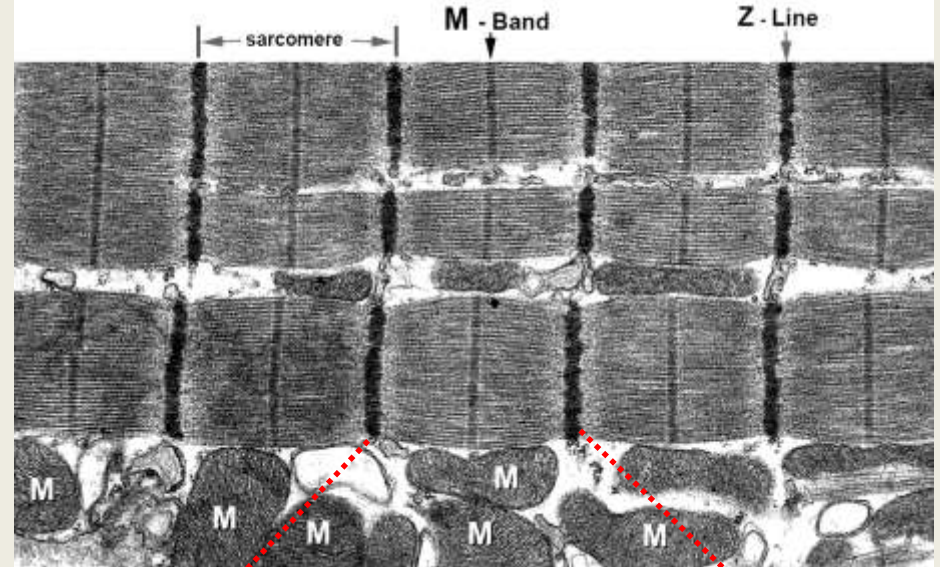
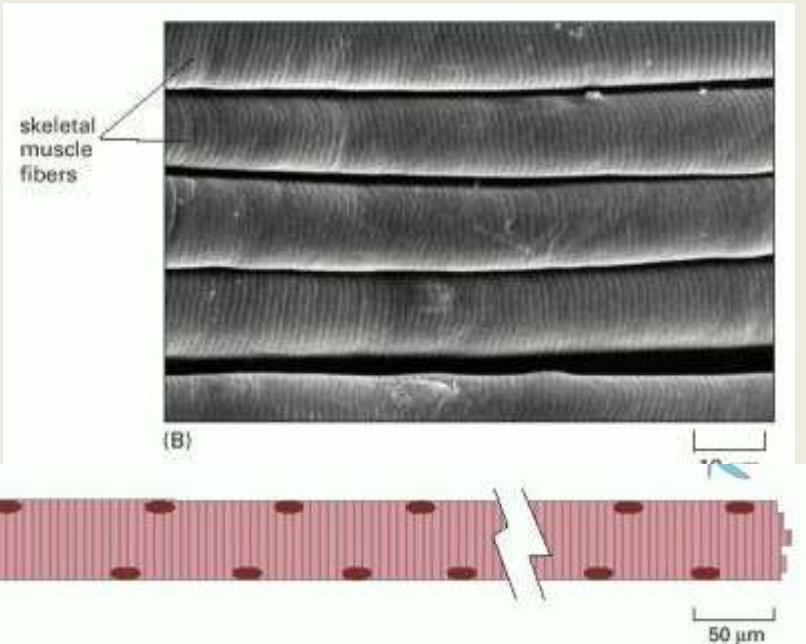
Document 4. Organisation du muscle strié squelettique.

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



Document 4. Organisation du muscle strié squelettique.

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



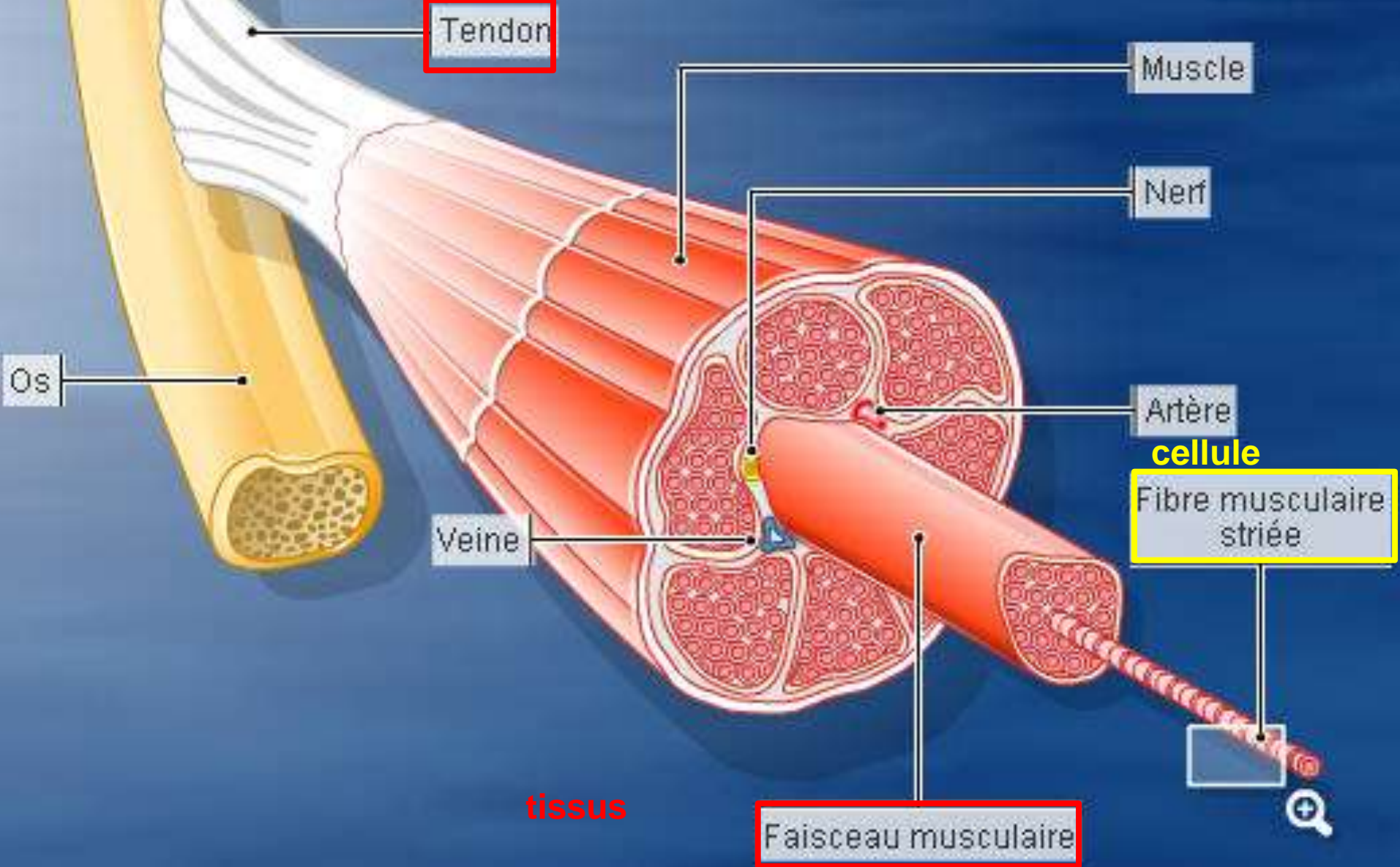
Cellules musculaires striées squelettiques : MEB et représentation schématique.

(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

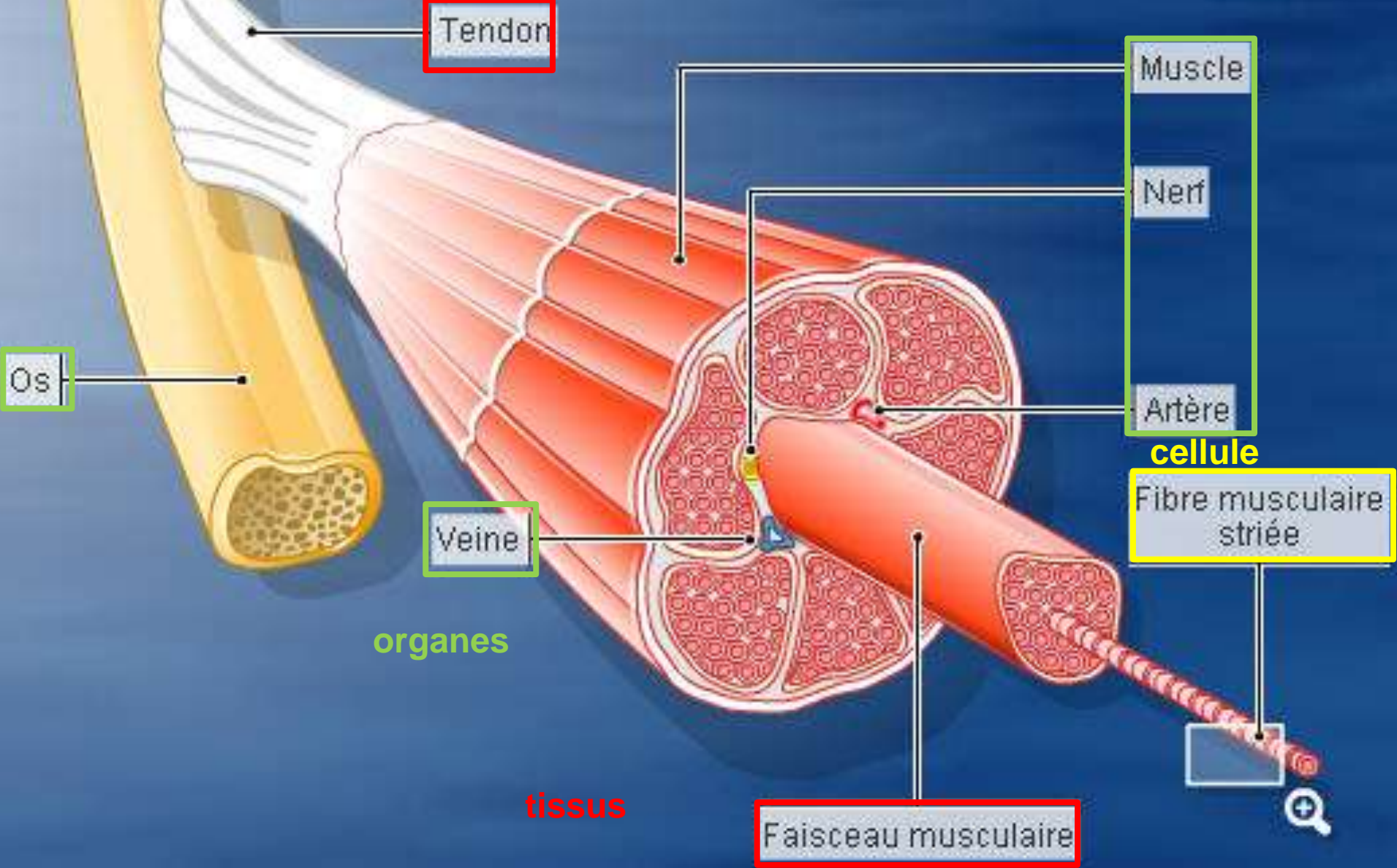
Organisation en unités fonctionnelles, les sarcomères, de la cellule musculaire striée squelettique (MET et schéma d'interprétation). Chaque sarcomère mesure environ 2 μm de long. M : mitochondries.

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



Document 3. Organisation du muscle strié squelettique.

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



Document 3. Organisation du muscle strié squelettique.

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

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

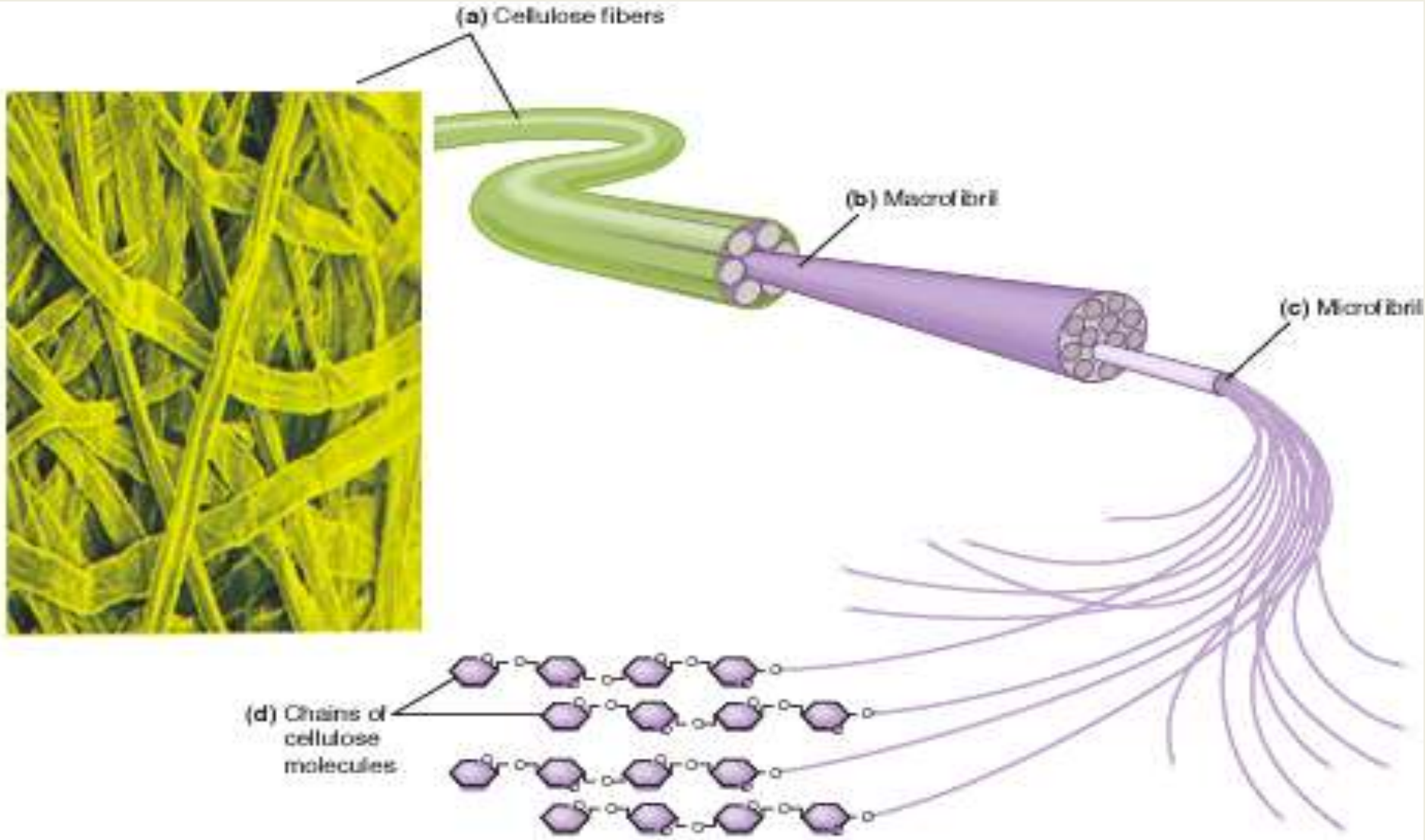
50-70% amidon
35-60% NDF
60% sucres
35-50% MAT
20-50% lipides
30-40% MAT +
50% amidon

20 %

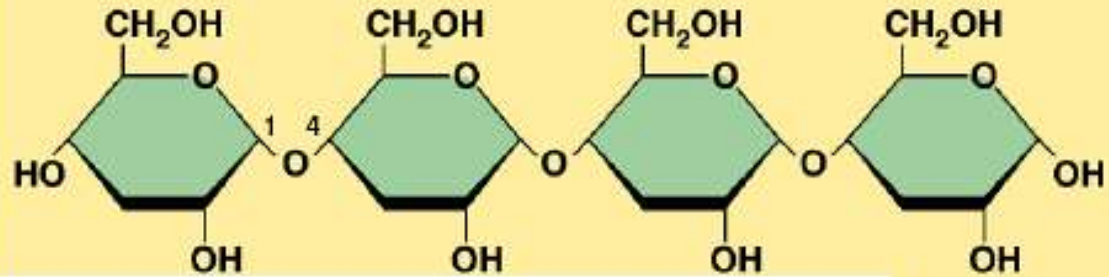
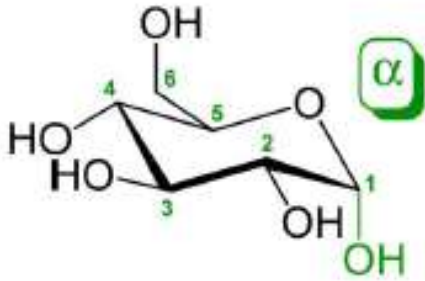
* NDF : parois végétales (neutral detergent fiber)

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

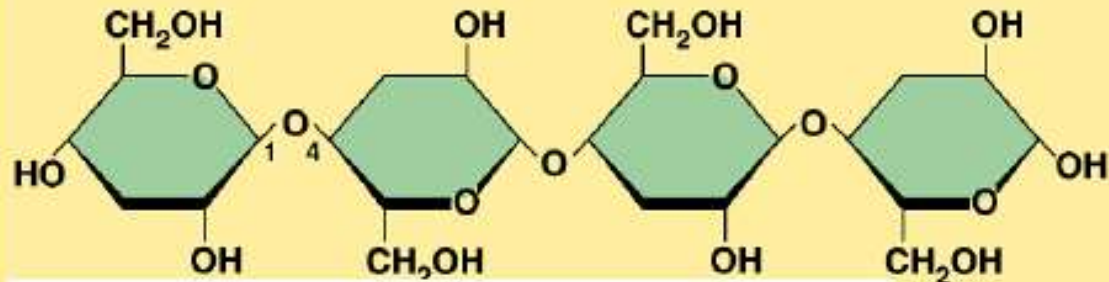
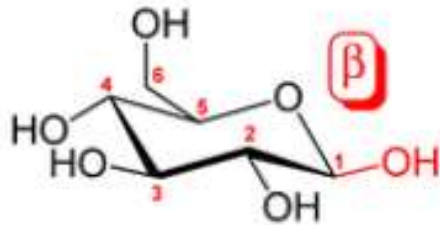
La cellulose, constituant majeur de la ration alimentaire des phytophages



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



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



**La Vache fauche
l'herbe avec la langue**

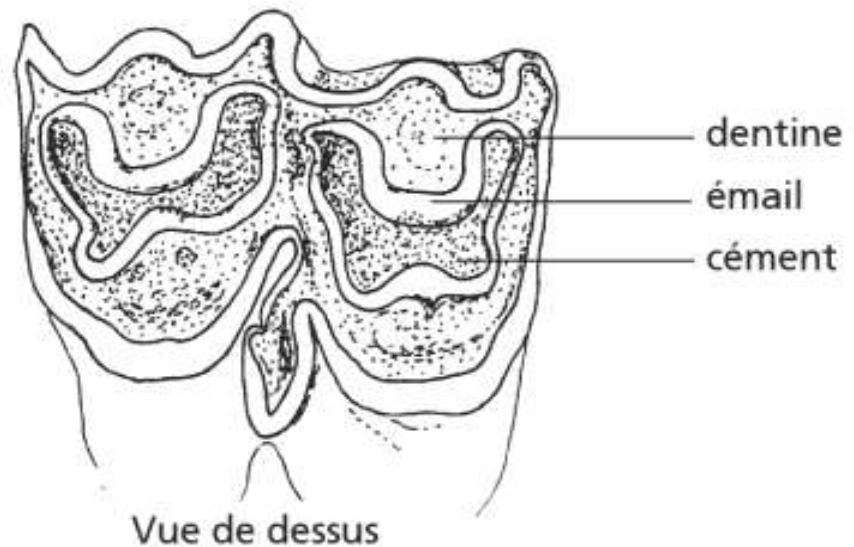
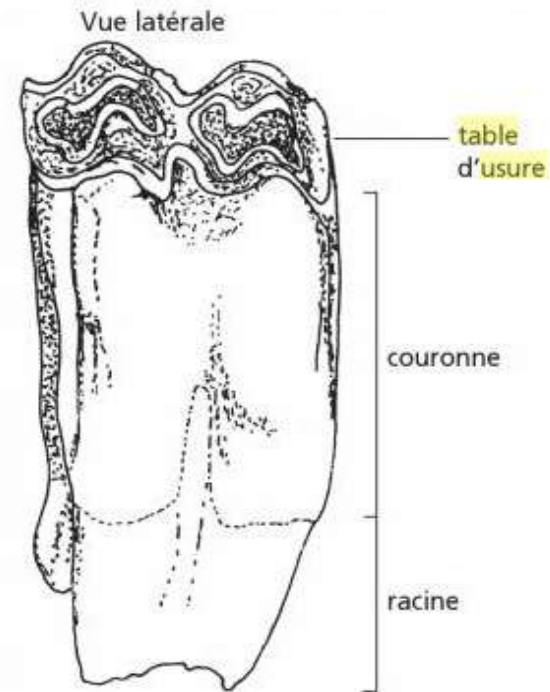
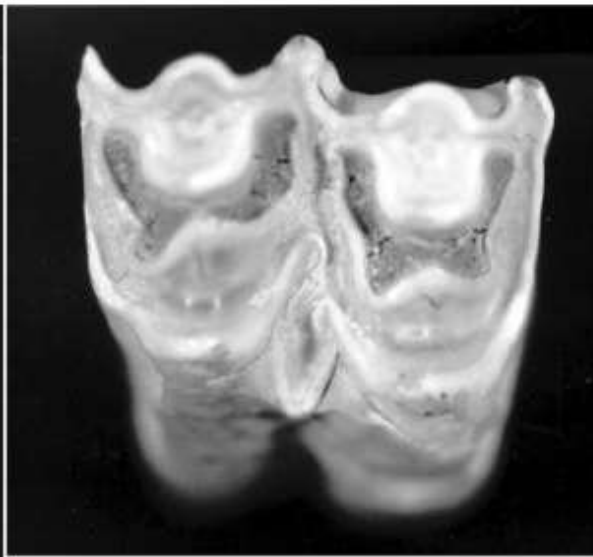
**Formule
dentaire :**

0 0 3 3

3 1 3 3

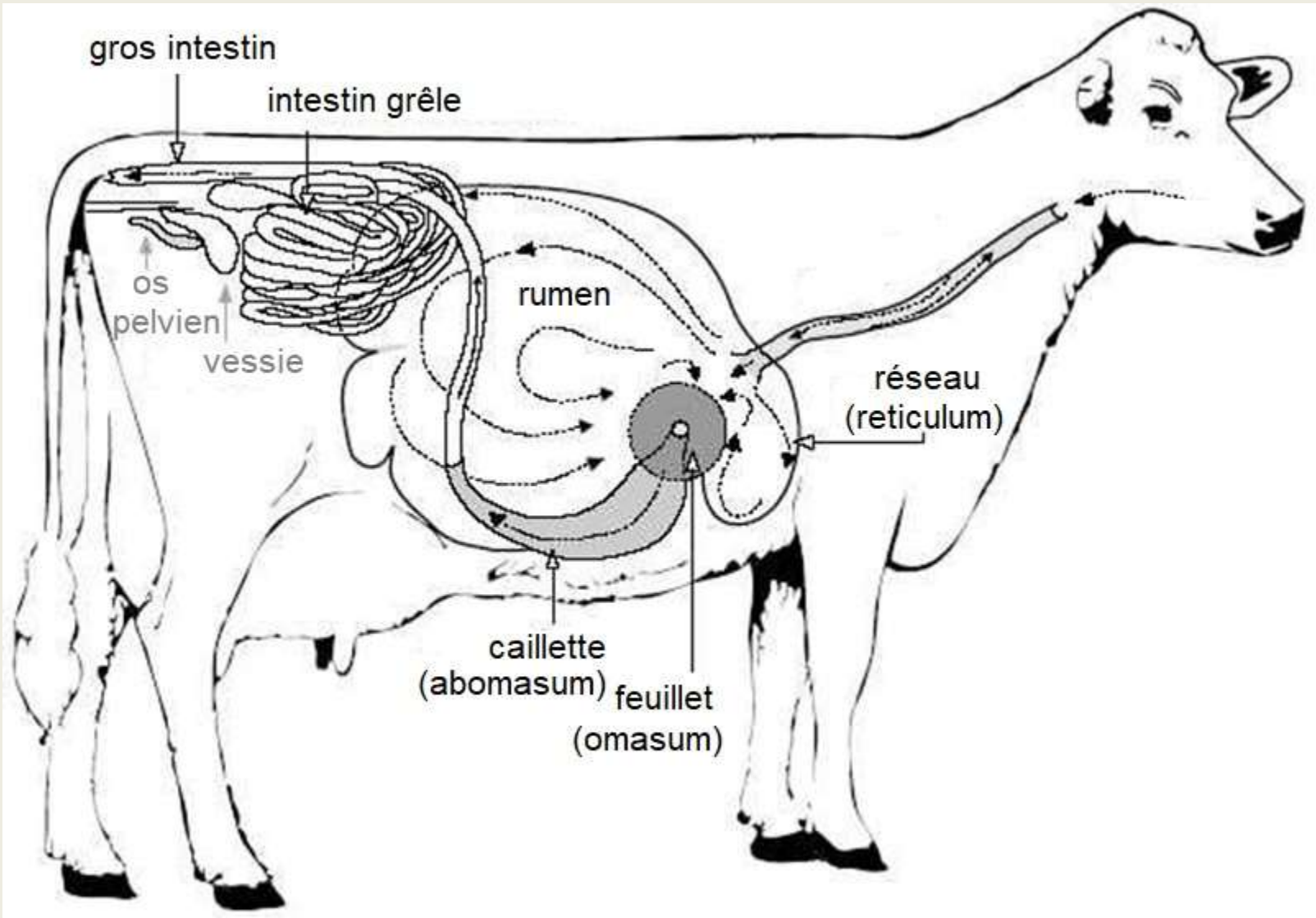


La denture de la Vache



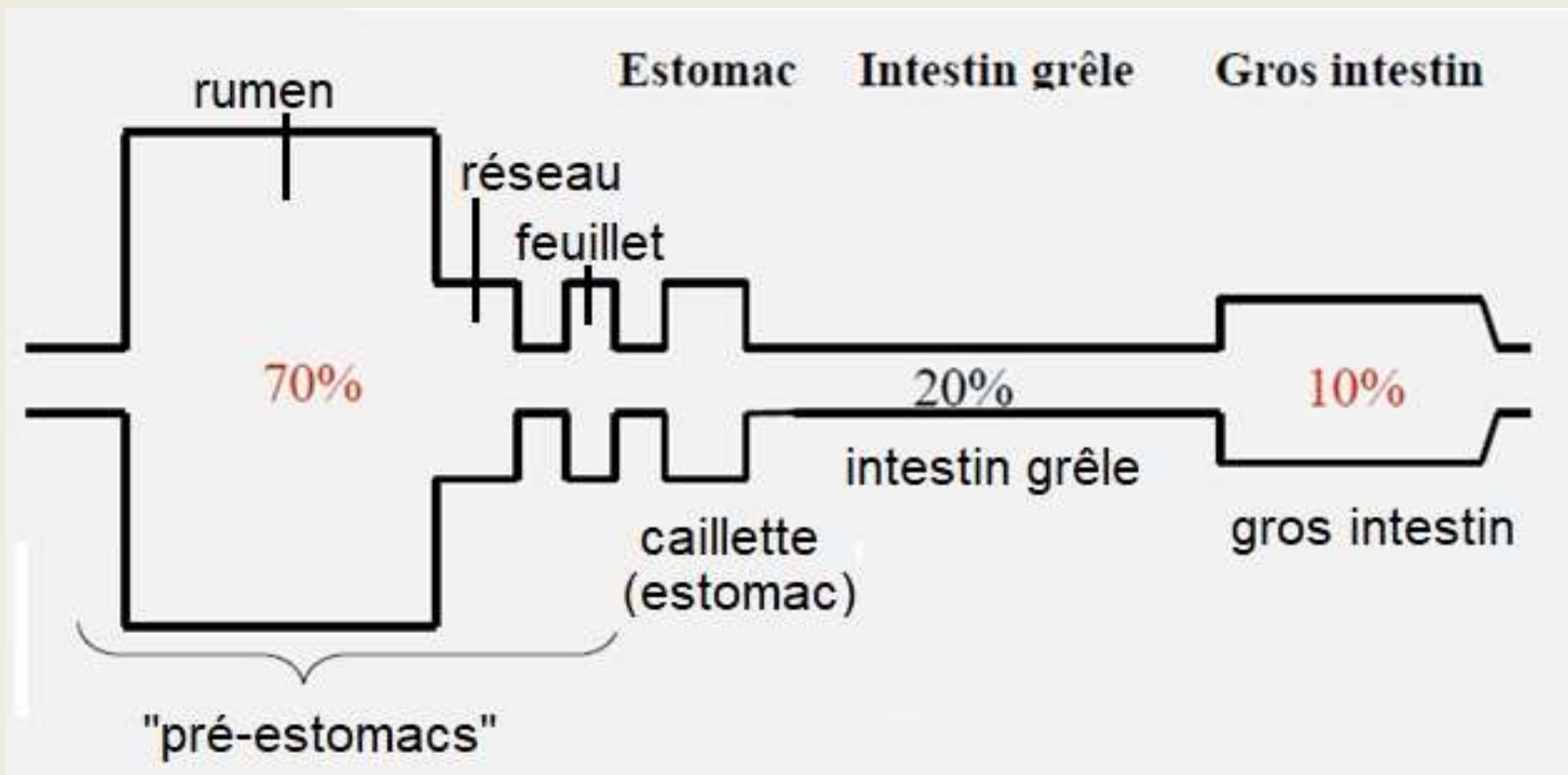
Document 4. Organisation d'une dent jugale de Vache (type sélénodonte)

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



Document 5. Organisation du tube digestif de la Vache, en place.

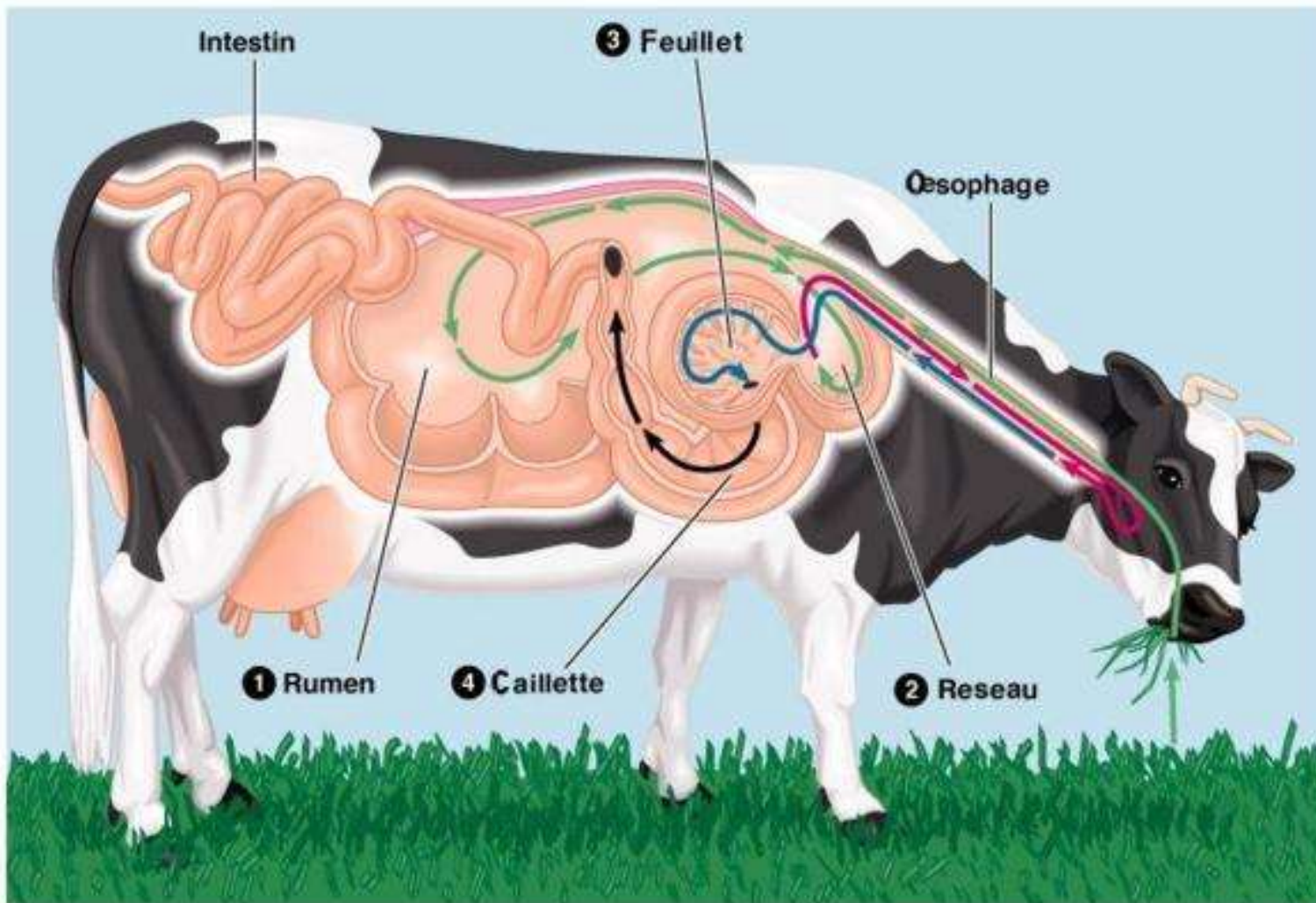
D'après : <http://video.vetguide.org/rumen-reticulum-omasum-abomasum.html>



Document 6. Organisation schématique du tube digestif de la vache.



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



[vidéo rumination et éructation\]](#)

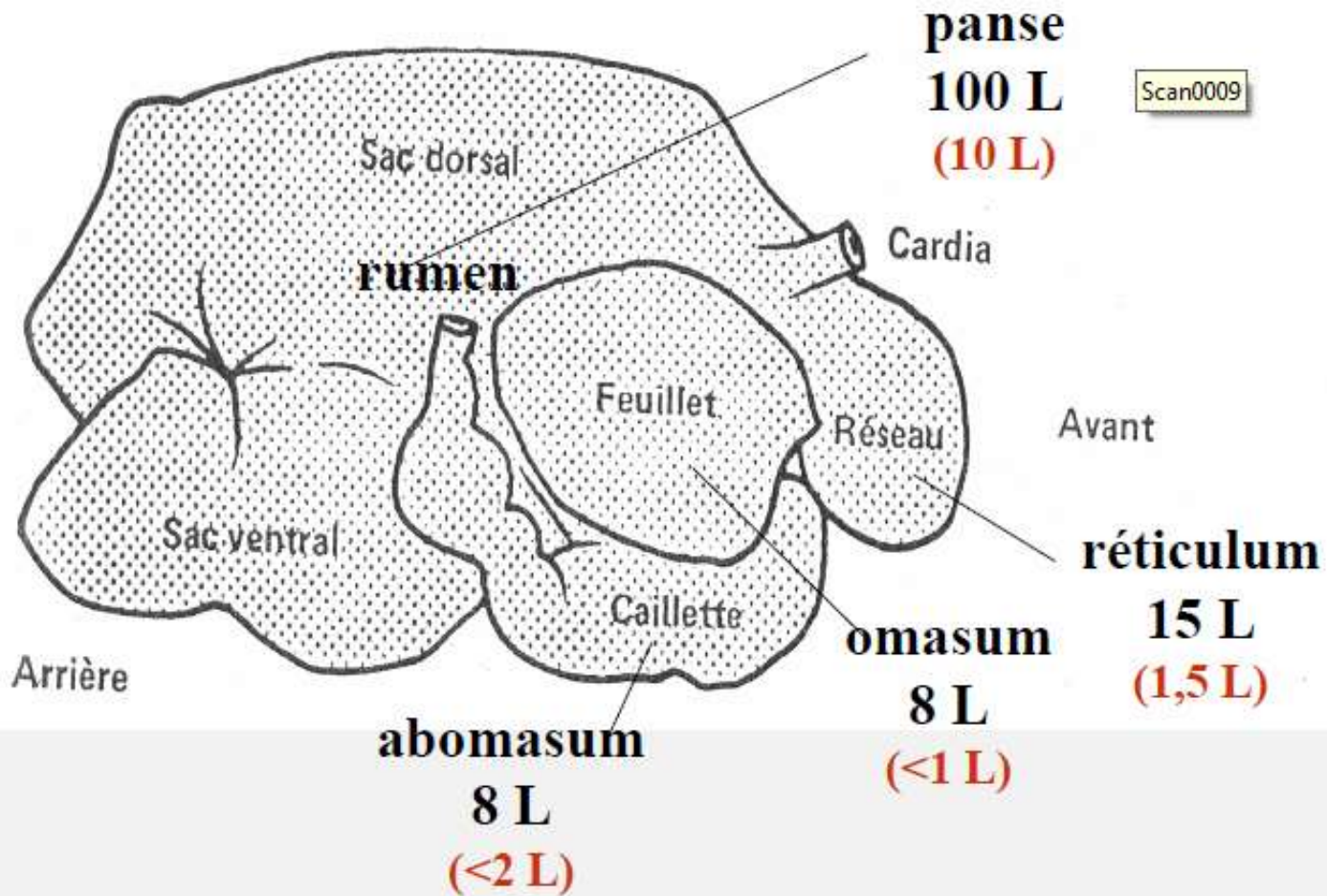
La rumination

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

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*

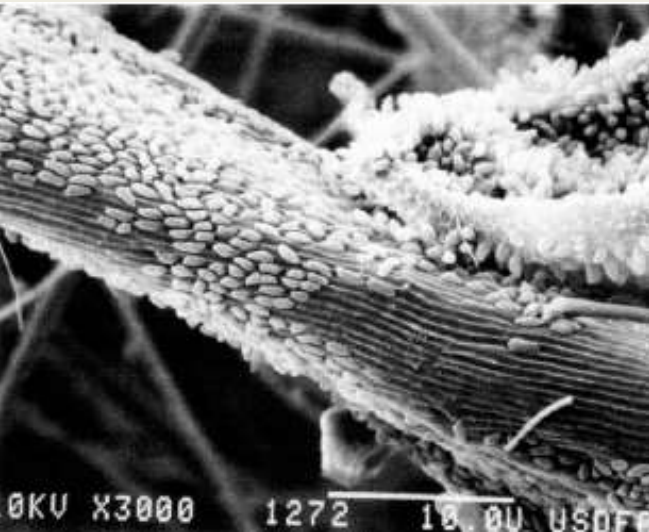
Les micro-organismes symbiotes du rumen

- **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

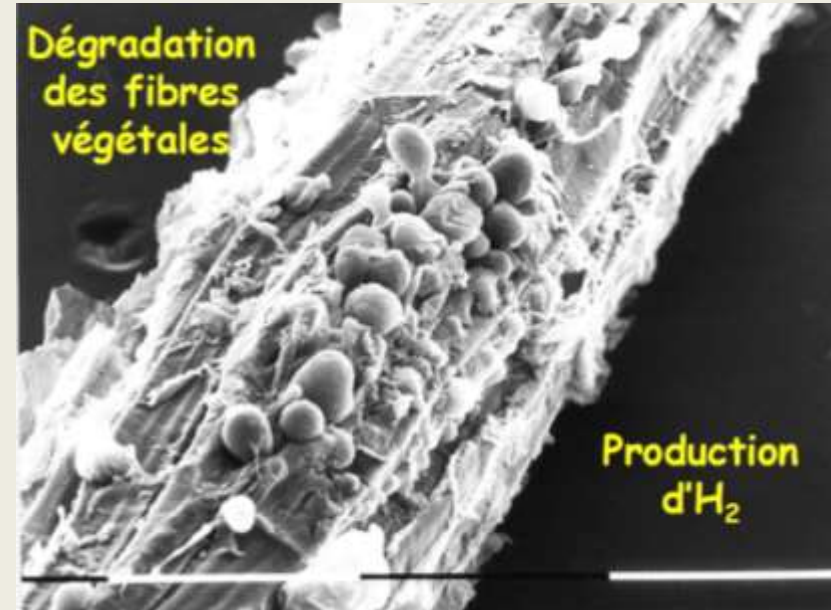


Rq : le Protozoaire, sur le cliché du milieu, a ingéré trois petits Protozoaires d'une autre espèce. Autour, on distingue des bactéries.

Dégradation des polymères végétaux



Eubactéries



Sporocystes de champignons



Protozoaire



Les Protozoaires phagocytent des bactéries et d'autres protozoaires

Le rumen, une énorme cuve de fermentation

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

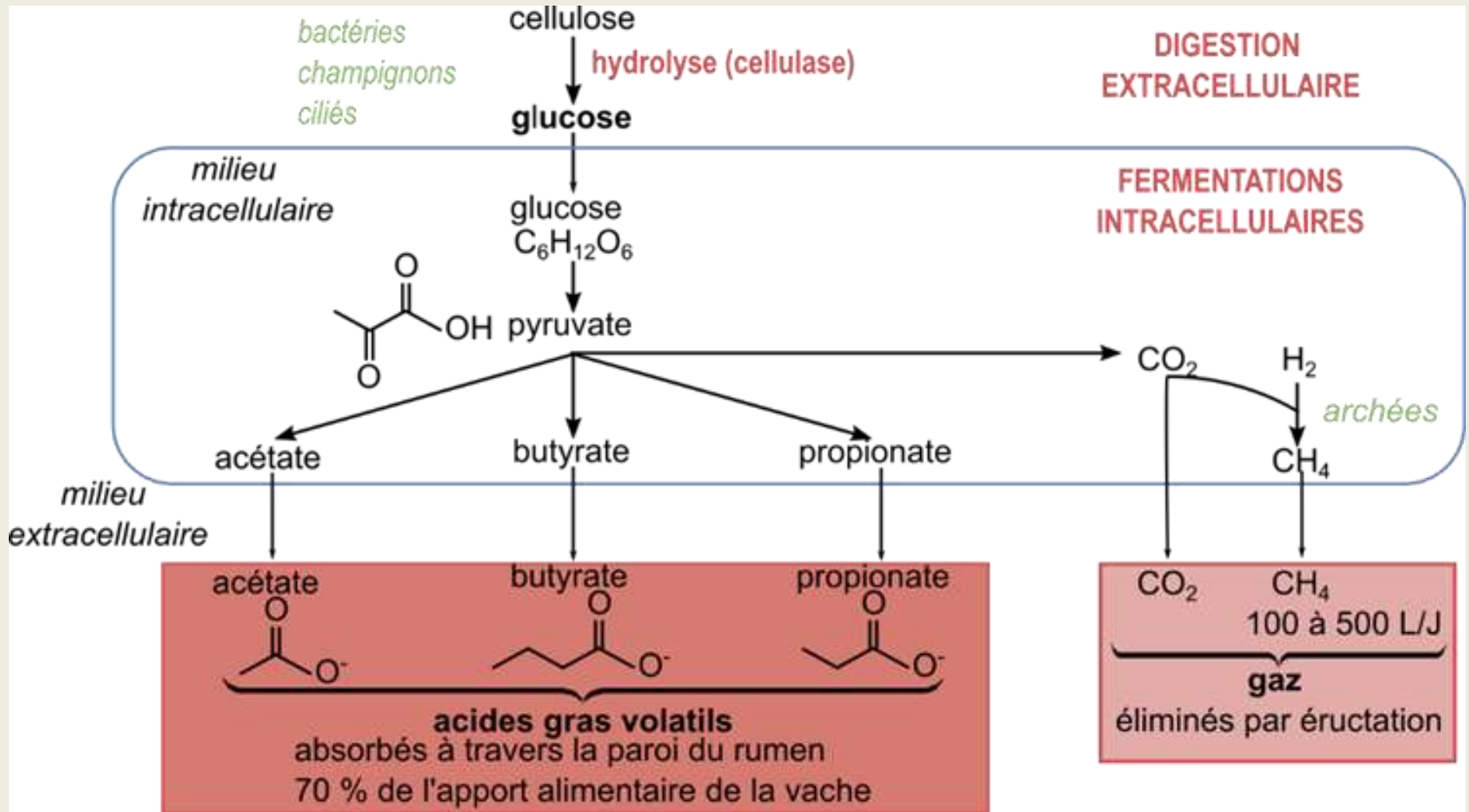
pH : 5,5 - 6,9 (moyenne : 6,4) **Température :** 38 - 41°C

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 7. Transformations chimiques de la cellulose par le microbiote ruminal.

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**)

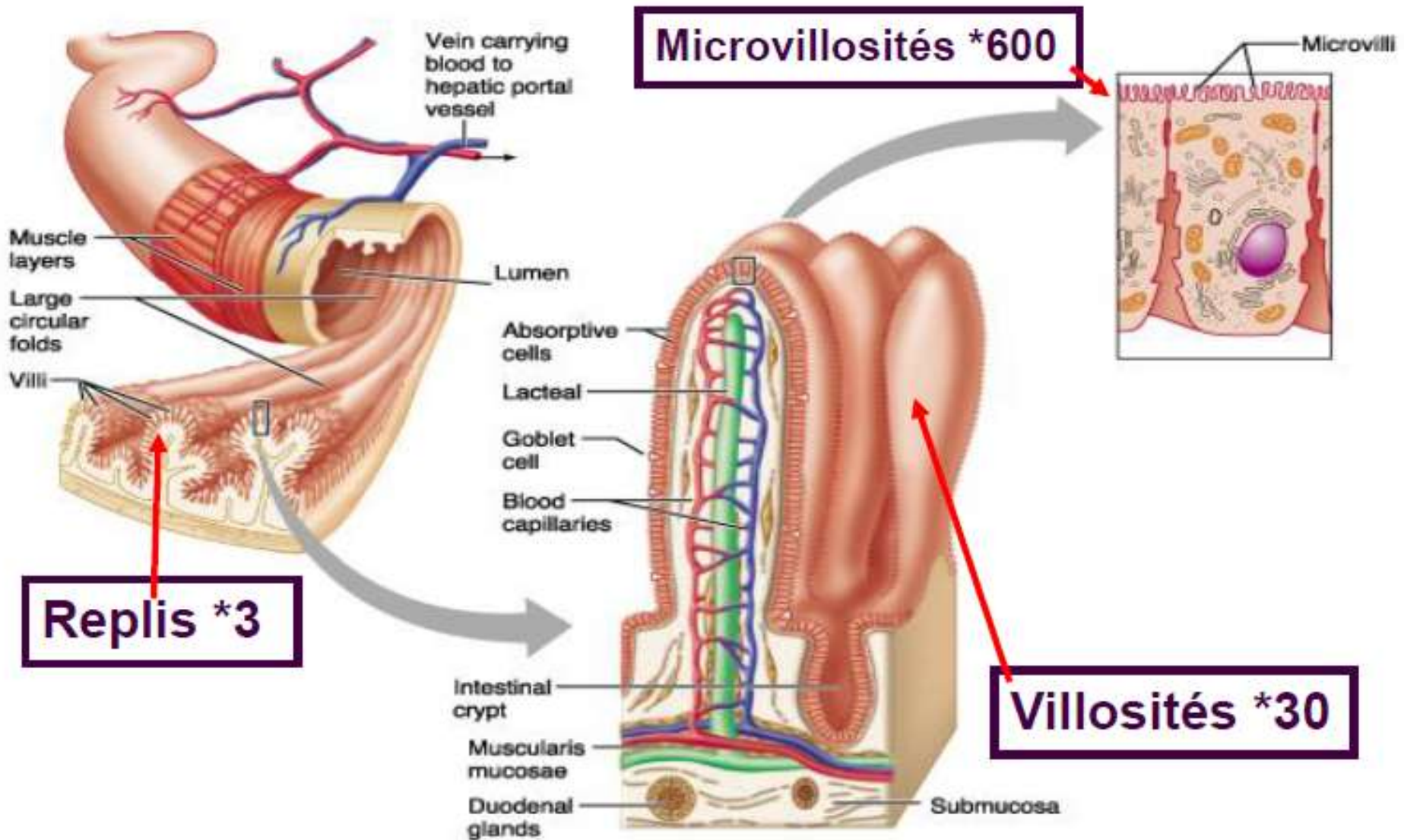
* salive : eau, mucus, urée, bicarbonates et phosphates de Na et K = pH 8.2; pas d'amylase

** suc gastrique : eau, mucus, HCl

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

Les relations entre la vache et les microorganismes du rumen : une symbiose

- La vache assure à la fois un milieu favorable et l'approvisionnement en matière des microorganismes qu'elle héberge dans son rumen**
- Les microorganismes transforment chimiquement la ration alimentaire de la vache. Ils produisent des AGV = 70 % de l'apport alimentaire de la vache**
- Les microorganismes recyclent l'N de l'urée, déchet azoté produit par la vache**
- La vache digère les microorganismes : source d'azote et de vitamines pour la vache, ce qui compense le déséquilibre de sa ration**



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

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

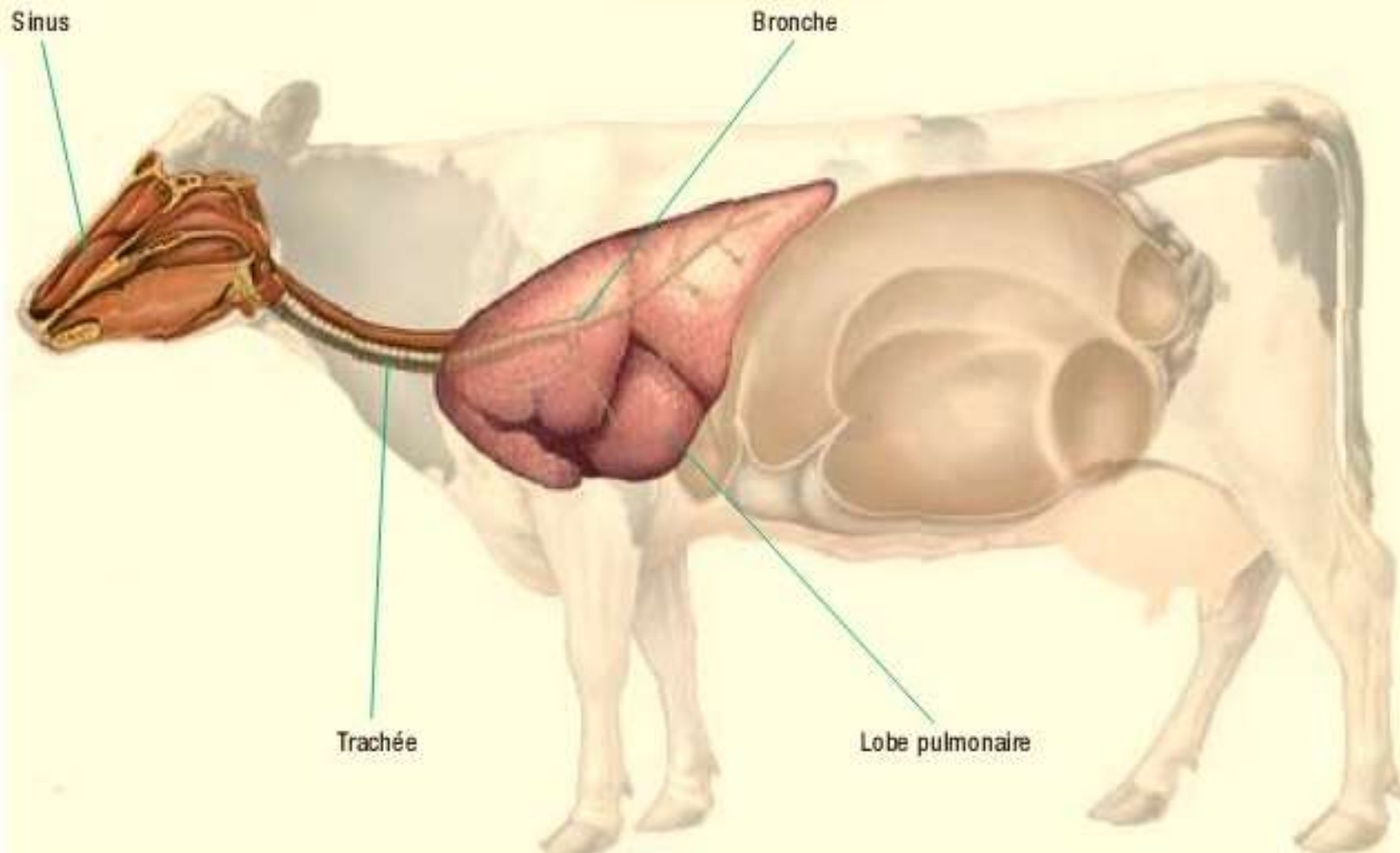
Gros intestin : caecum, colon, rectum

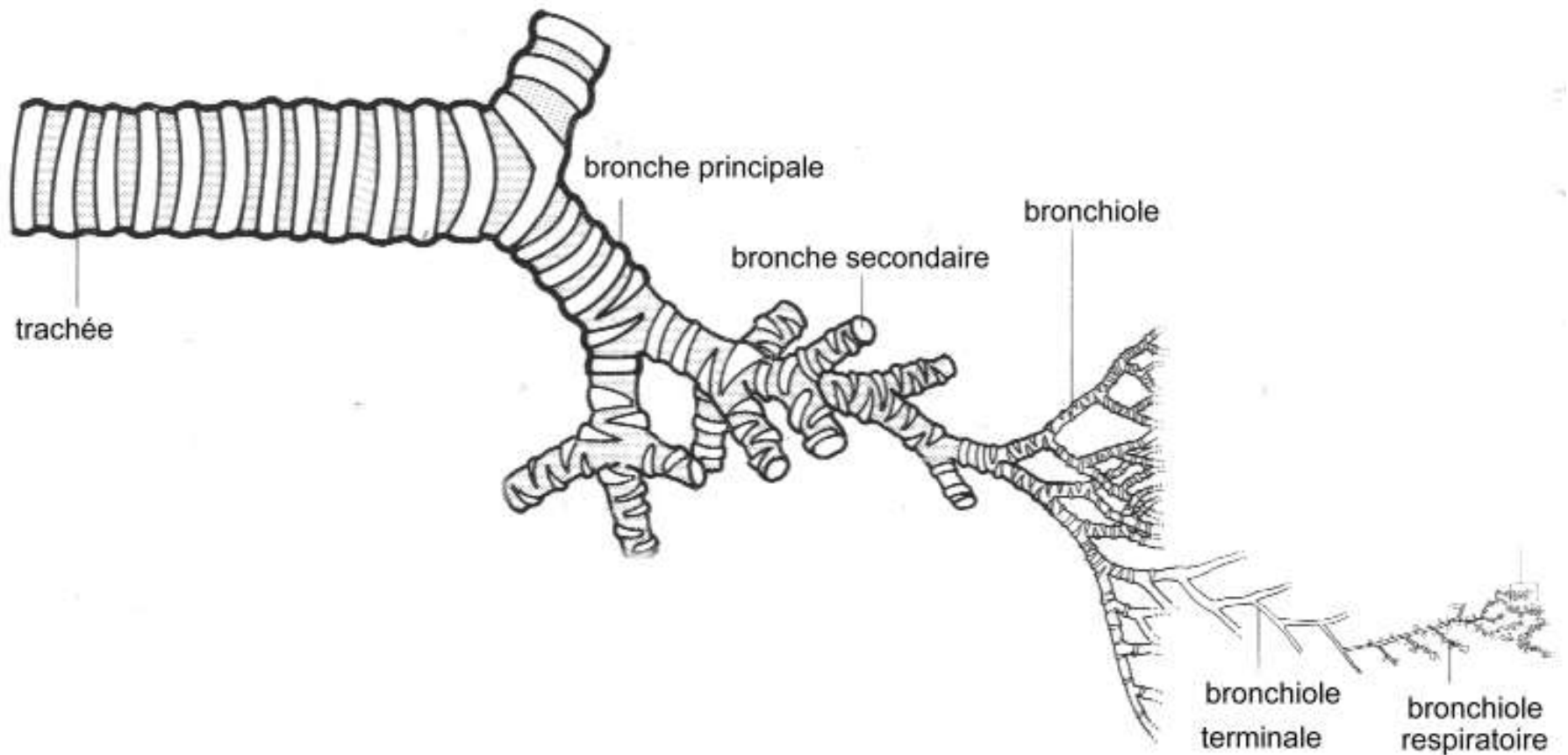
muqueuse non sécrétrice

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

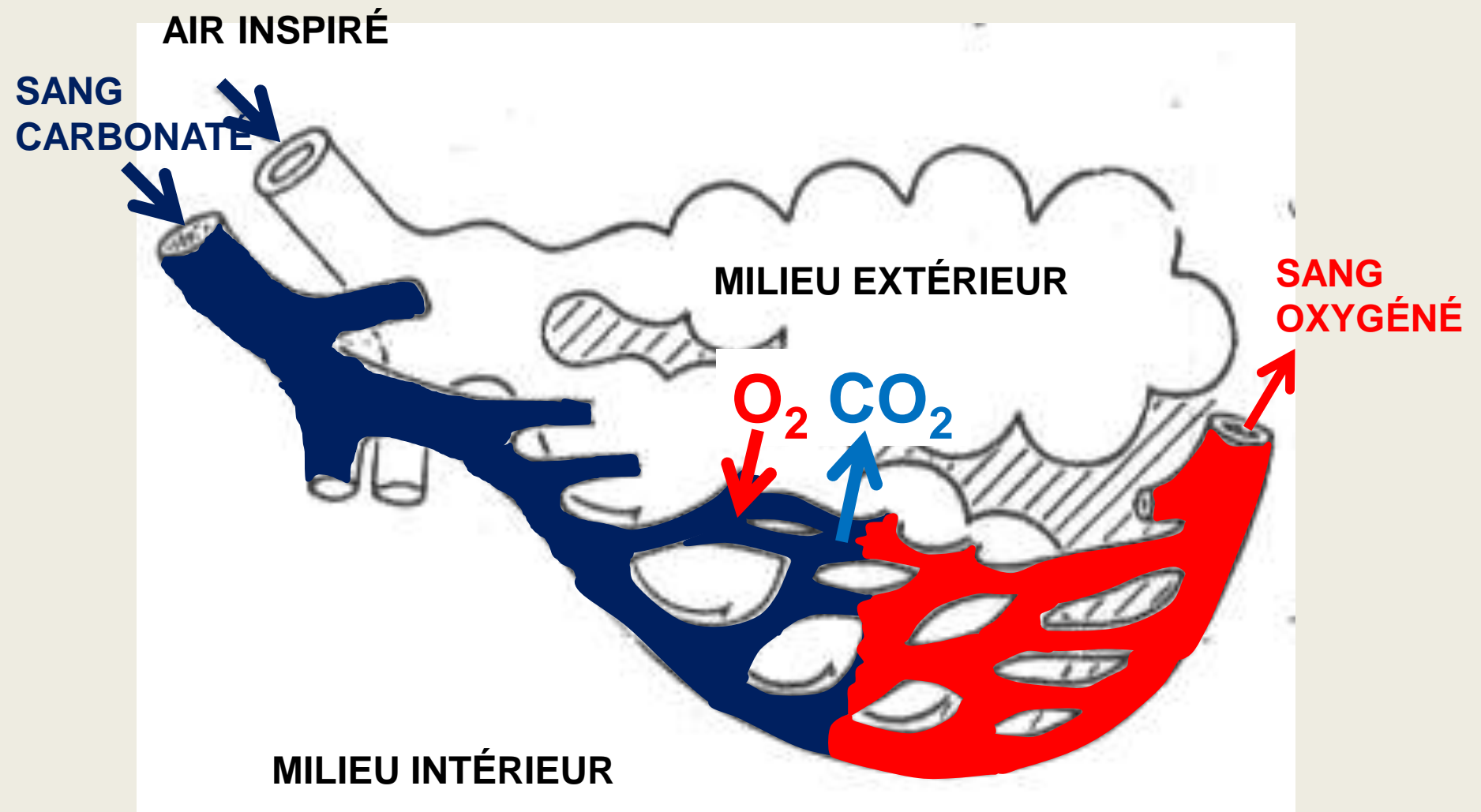
Anatomie

Appareil respiratoire

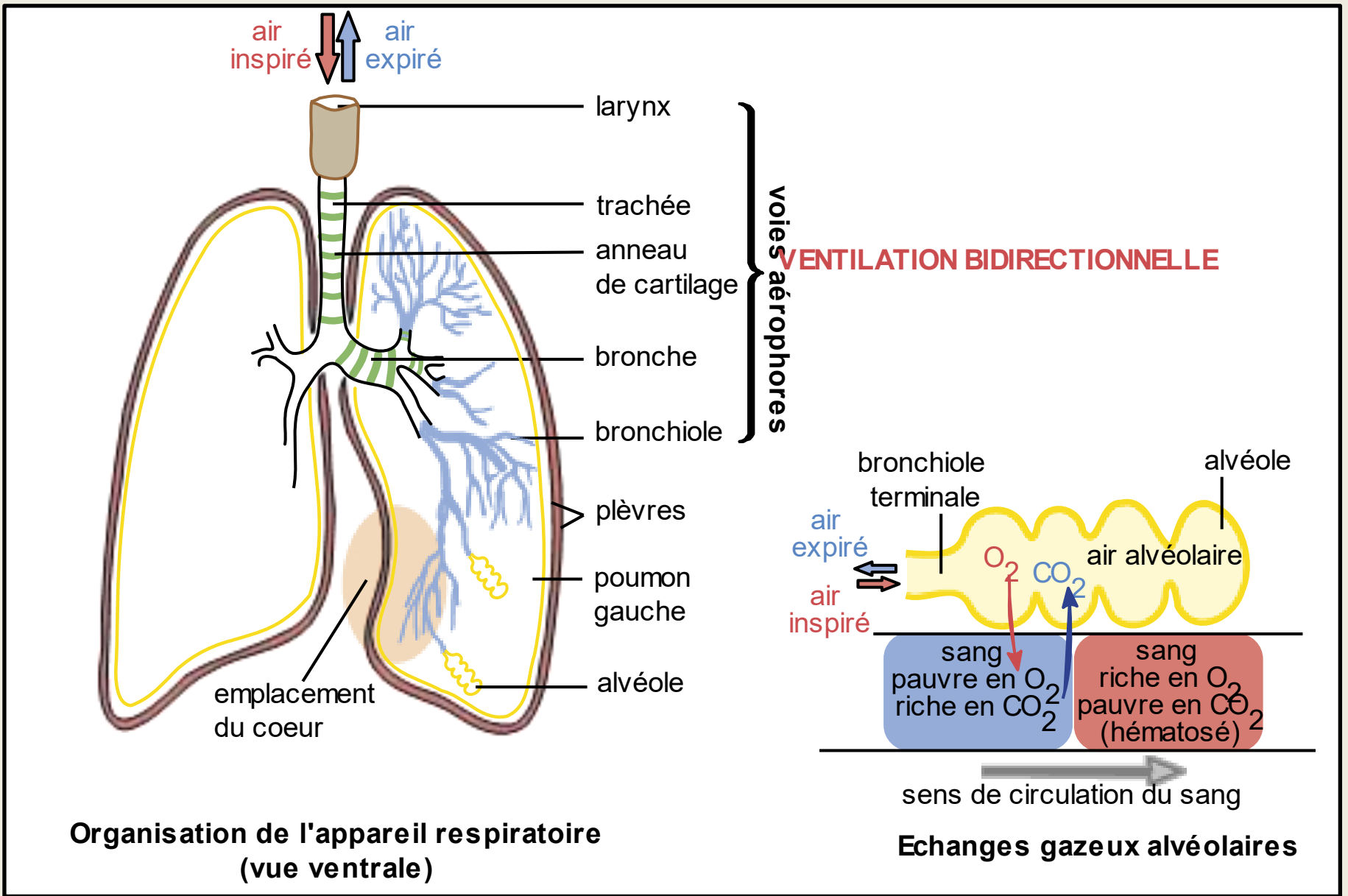




Les voies aérophores



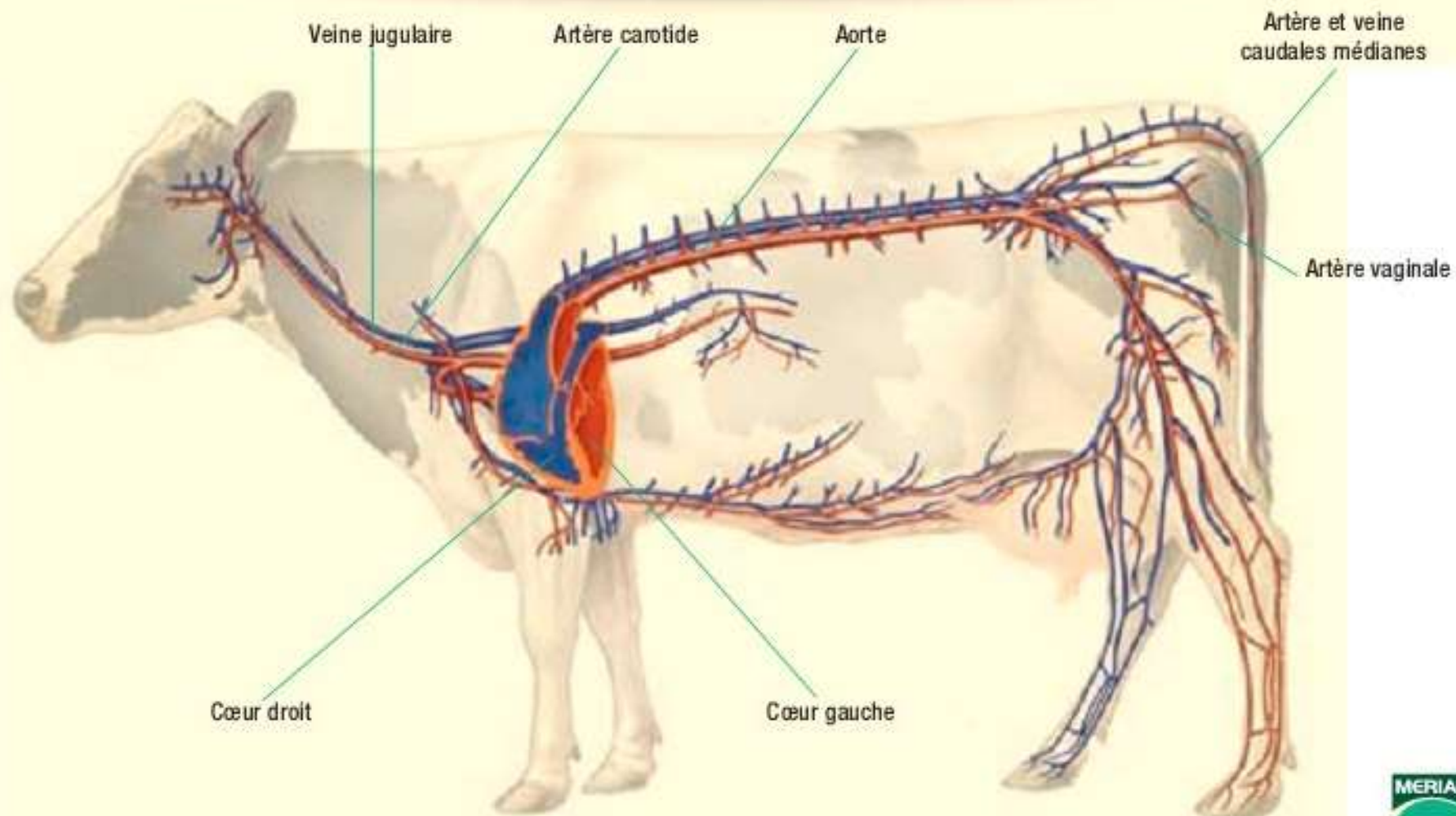
Echanges gazeux
dans une alvéole pulmonaire



Document 8. Organisation fonctionnelle de l'appareil respiratoire.

Anatomie

Appareil circulatoire



Document 9. Le sang et ses fonctions.

Composition : plasma + nombreuses cellules => c'est un tissu

Des cellules diversifiées :

- **hématies** (ou globules rouges) : transport des gaz respiratoires (Hb responsable de la couleur rouge du sang)
- **leucocytes** (ou globules blancs) : défenses immunitaires
- **plaquettes** : coagulation sanguine

Le plasma (fluide riche en eau) contient de nombreuses substances dissoutes :

- **des ions** : Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , phosphates HPO_4^{2-} et hydrogénocarbonates HCO_3^-
- **des nutriments** : glucose, acides aminés
- **des déchets du métabolisme cellulaire** : déchets azotés (urée, ammoniac) et CO_2
- **des protéines** : par exemple des anticorps ;
- **des hormones** peptidiques (ex : glucagon, insuline), certaines hormones stéroïdes (les autres sont transportées liées à des protéines plasmatiques comme l'albumine)

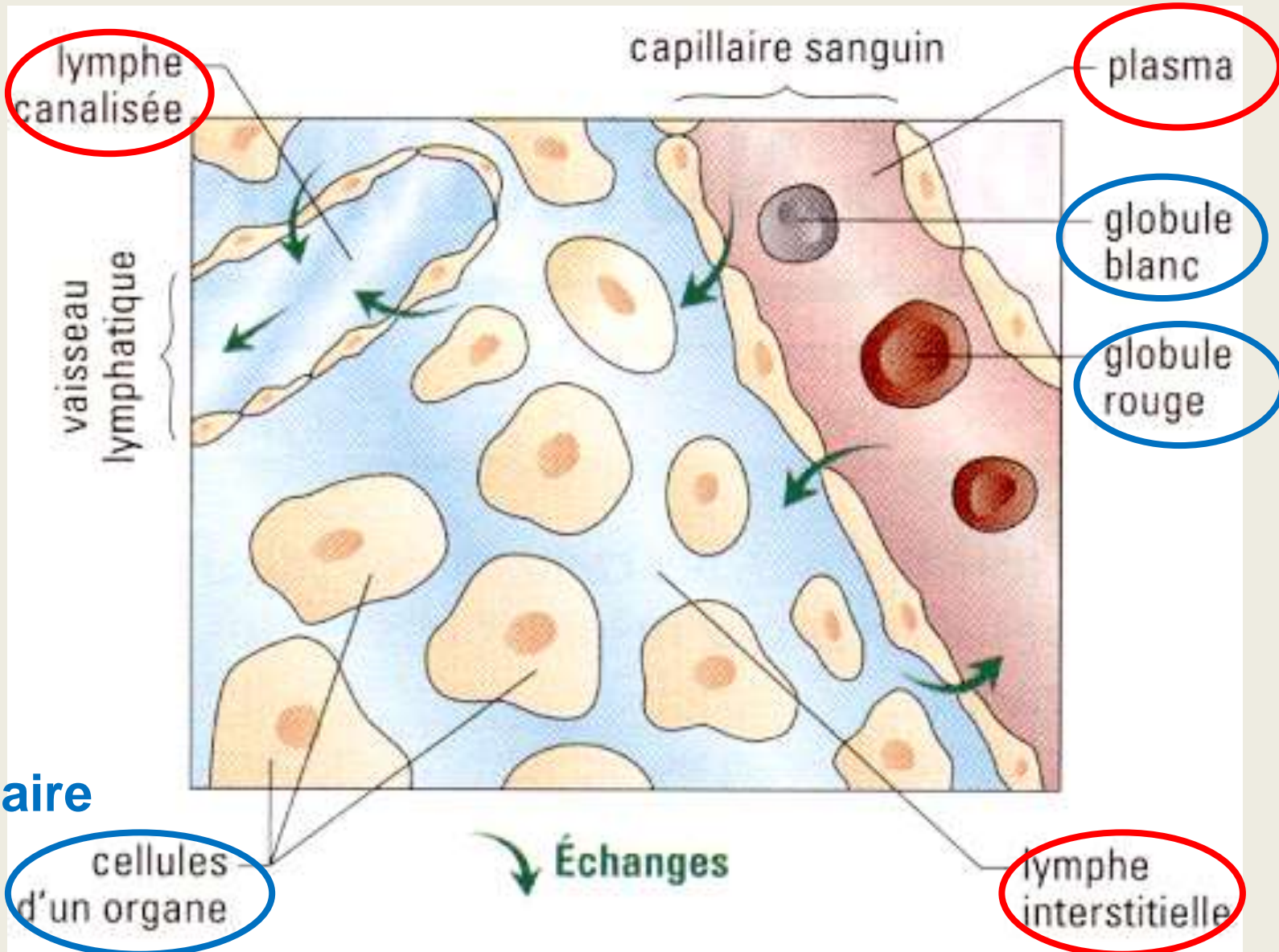
Des lipides :

- sous forme de **vésicules lipoprotéiques** (c'est-à-dire associés à des protéines),
- ou **liés à l'albumine** : acides gras à courte chaîne (< 8 C), dont AGV chez la vache

→ Fonctions de transport contribuant :

- aux fonctions de nutrition
- aux défenses immunitaires
- à la communication hormonale
- aux transferts thermiques
- au maintien de l'homéostasie de l'organisme (eau, ions, température)

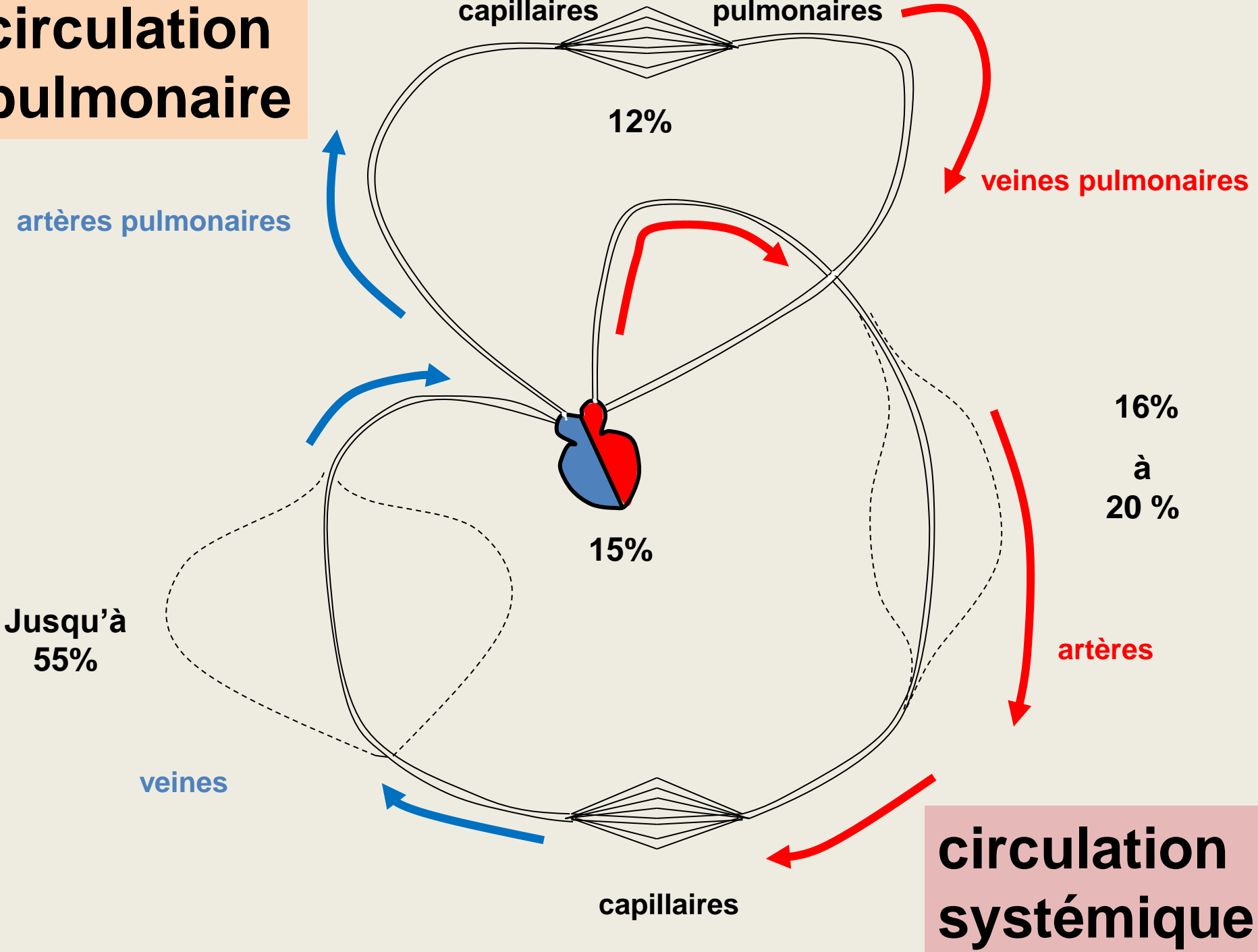
Le milieu intérieur: un milieu compartimenté



**Milieu intérieur :
Milieux liquidiens
circulant**

Milieu intracellulaire

circulation pulmonaire



capillaires pulmonaires

capillaires

12%

artères pulmonaires

veines pulmonaires

16%

à

20%

15%

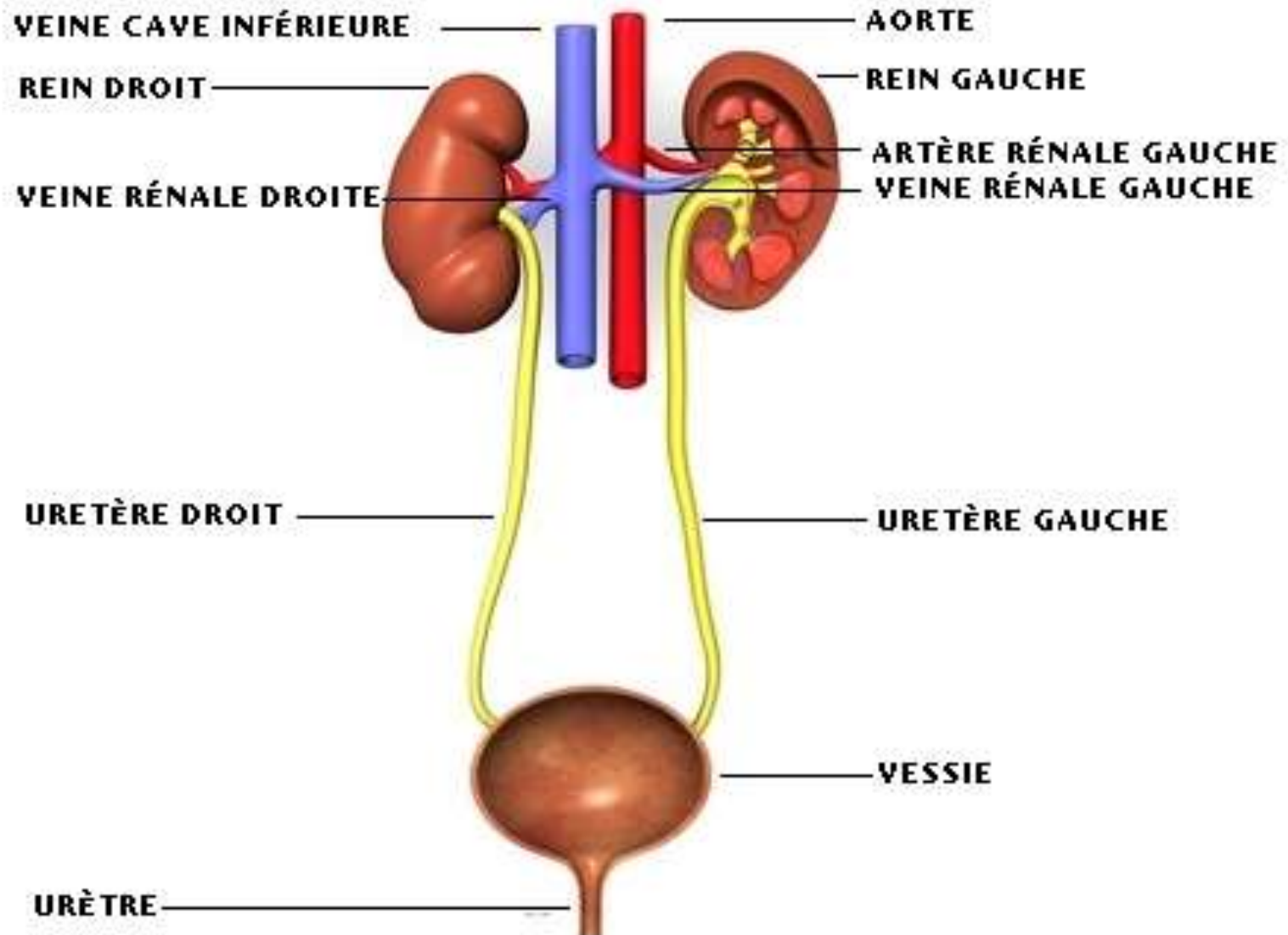
Jusqu'à 55%

artères

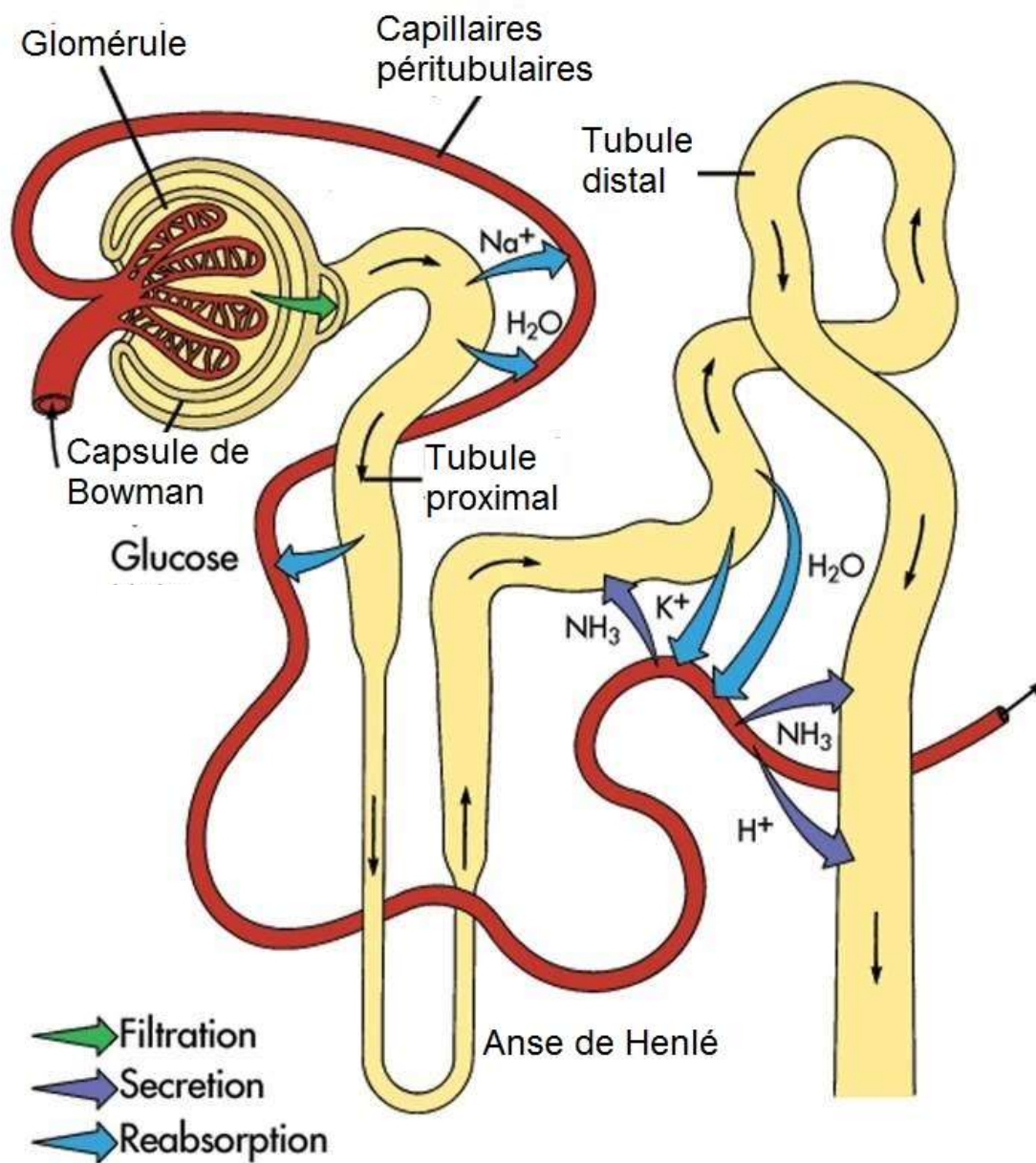
veines

circulation systémique

capillaires



Document 10. Organisation de l'appareil urinaire.



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

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

Formation de l'urine dans le néphron



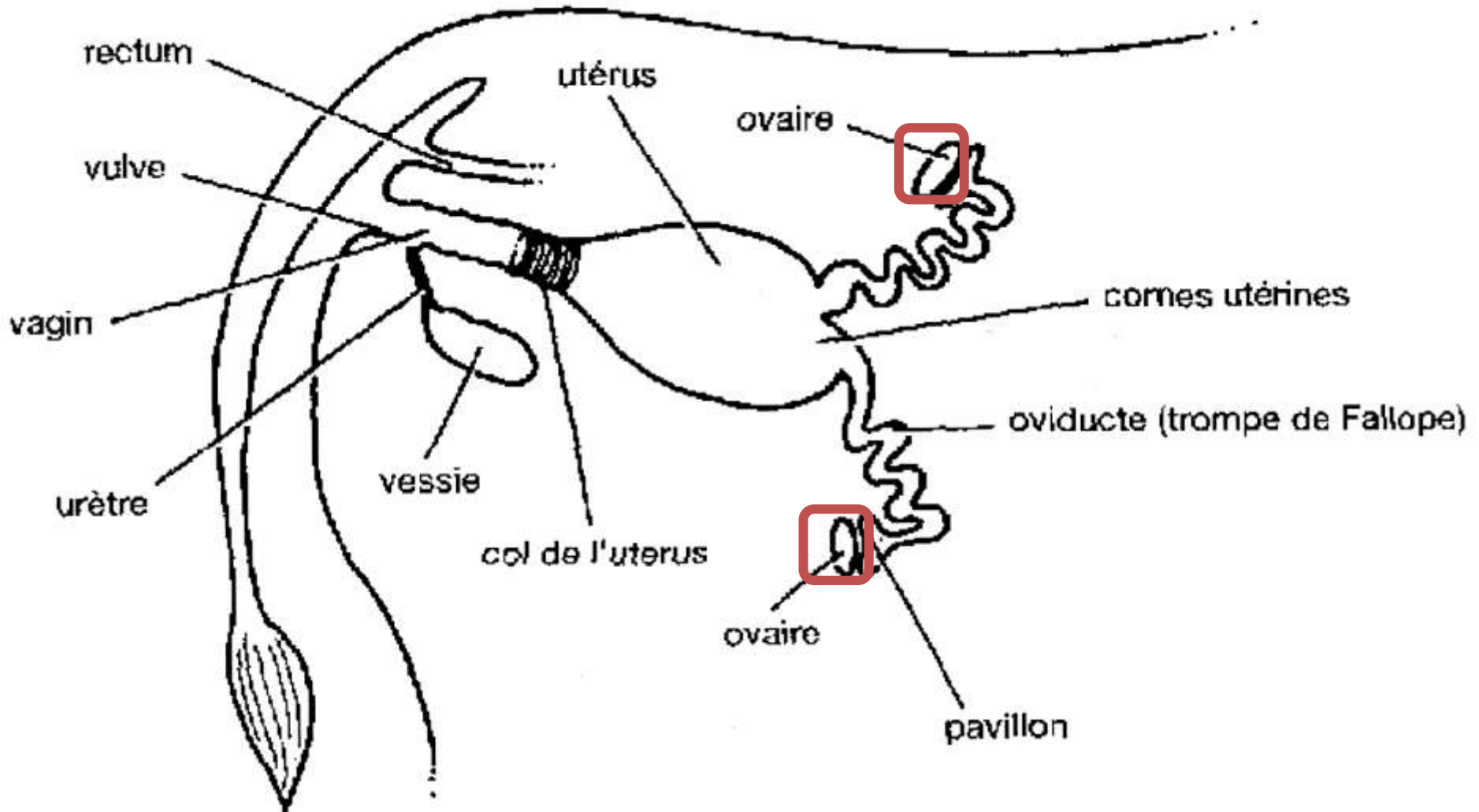
Dimorphisme sexuel : exemple de la race tarine (ou tarentaise)

- 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>



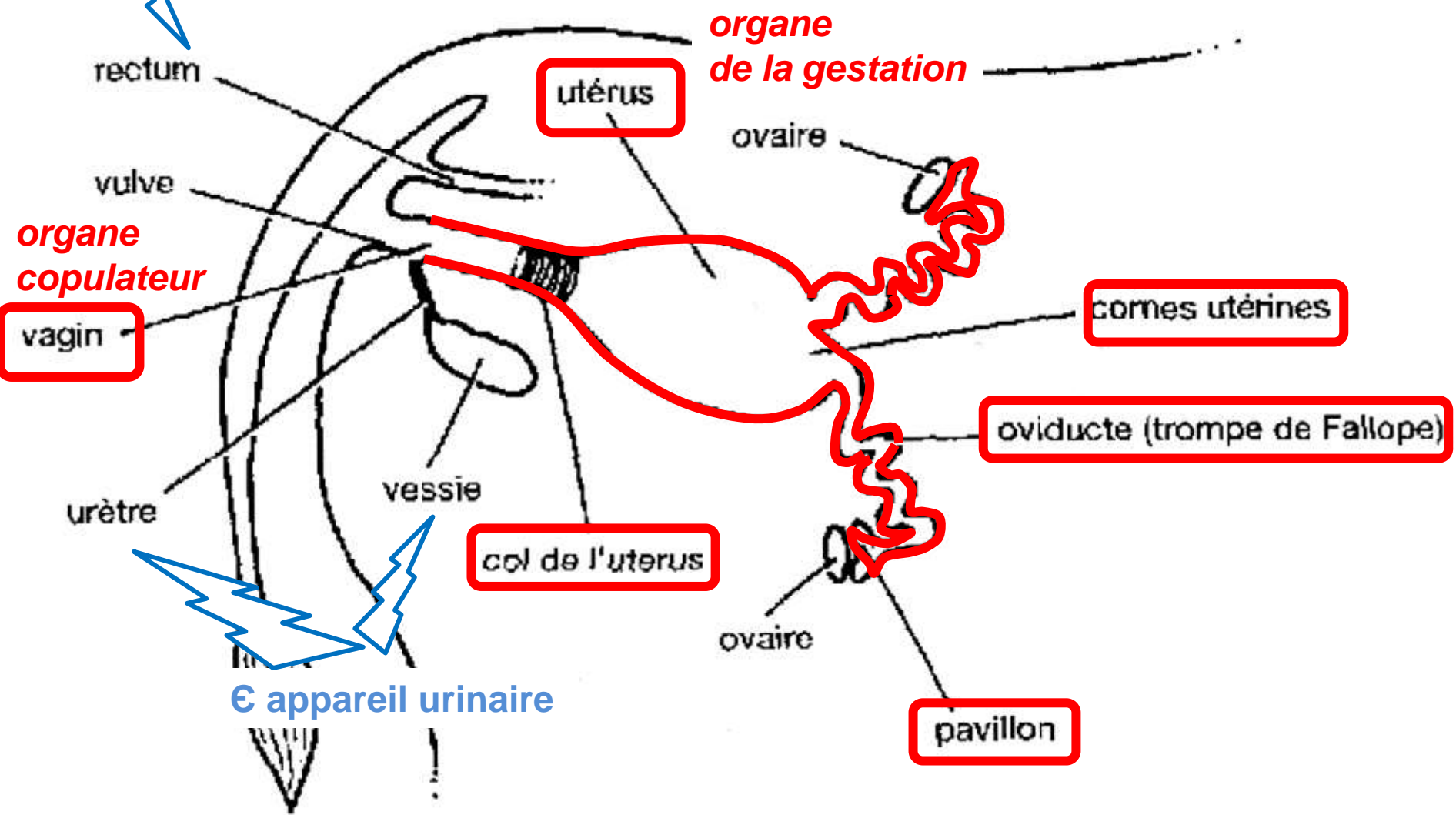
Document 11. appareil génital femelle



gonades

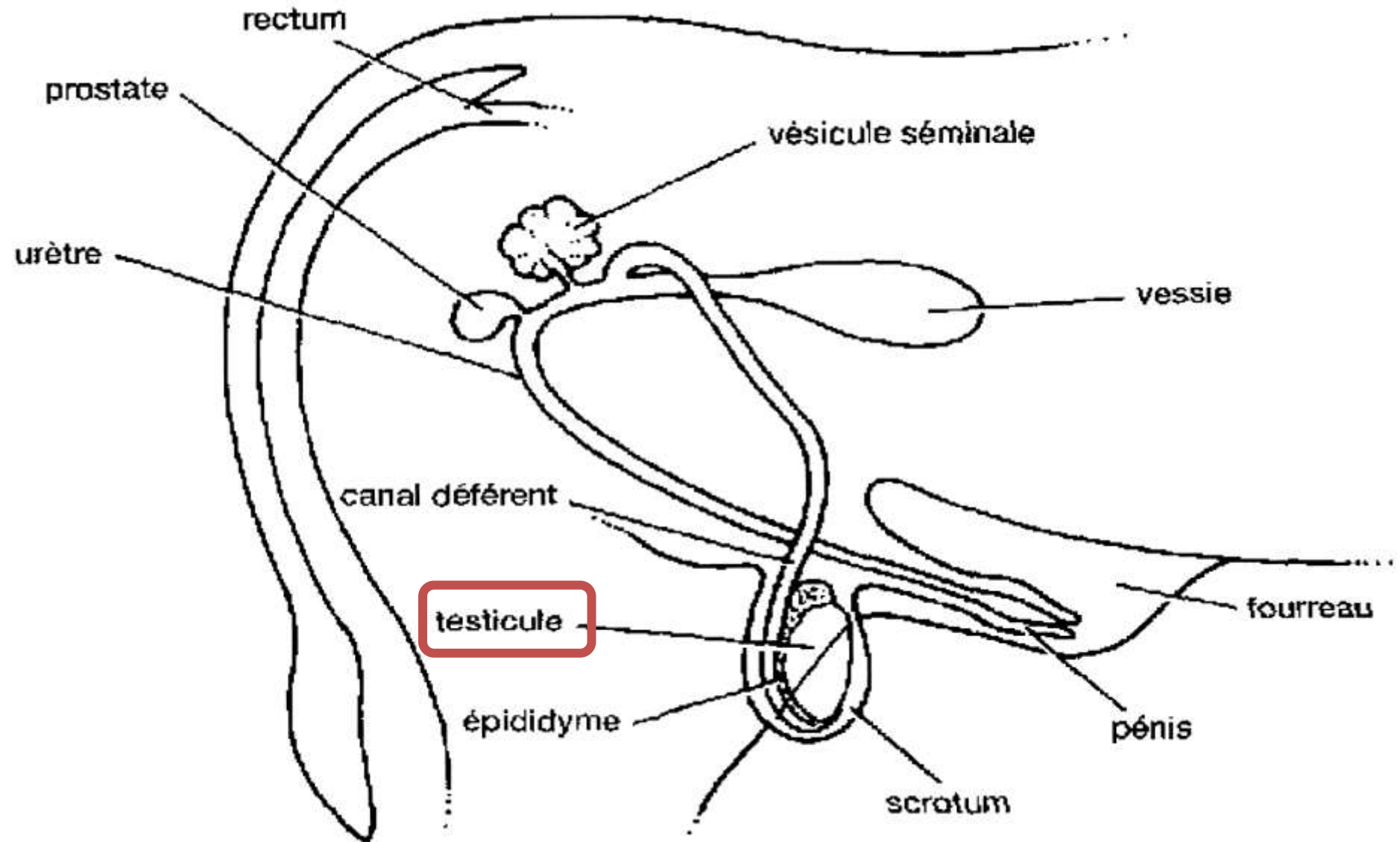
appareil génital femelle

€ appareil digestif



tractus génital

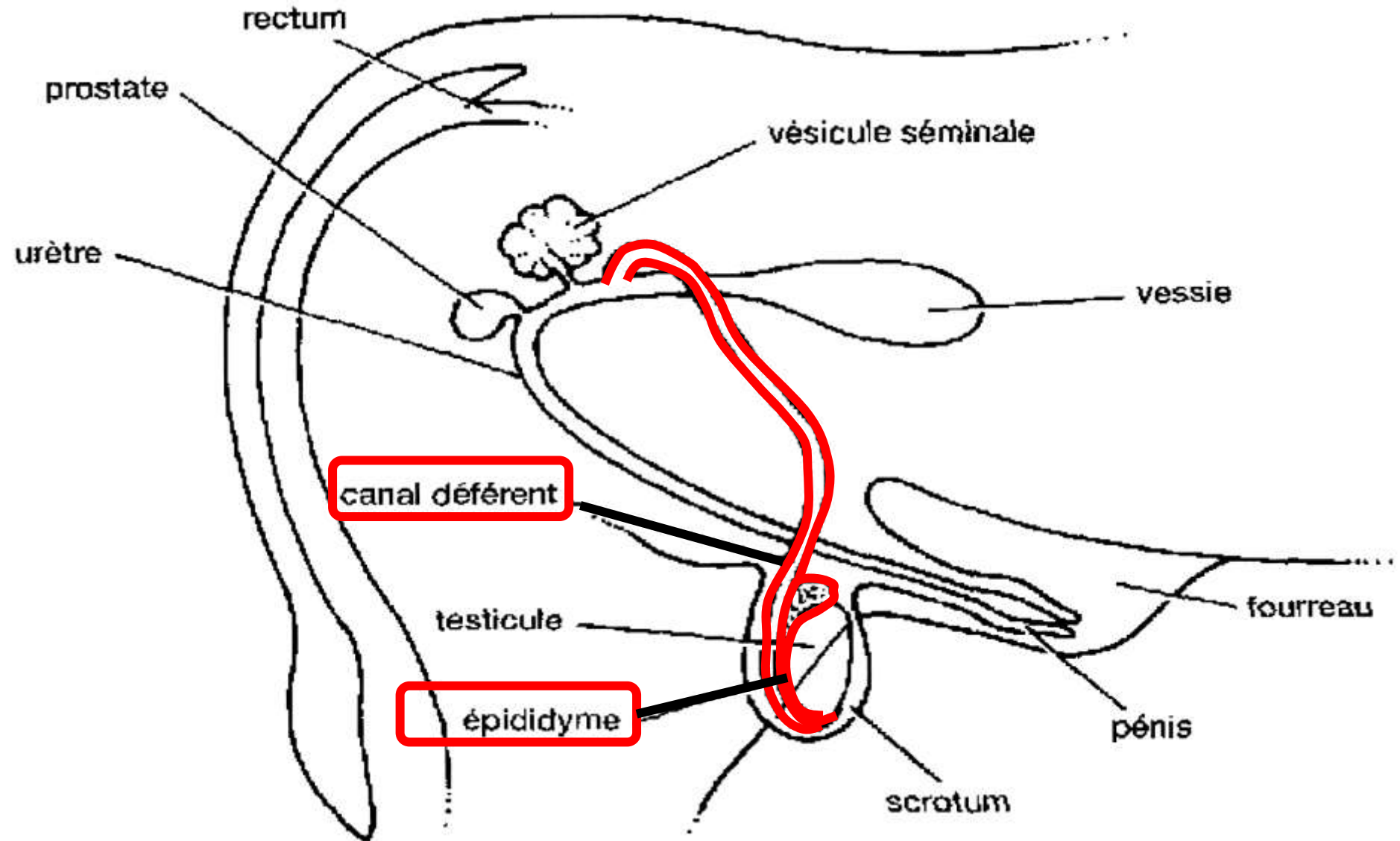
Document 11. appareil uro-génital mâle



gonades

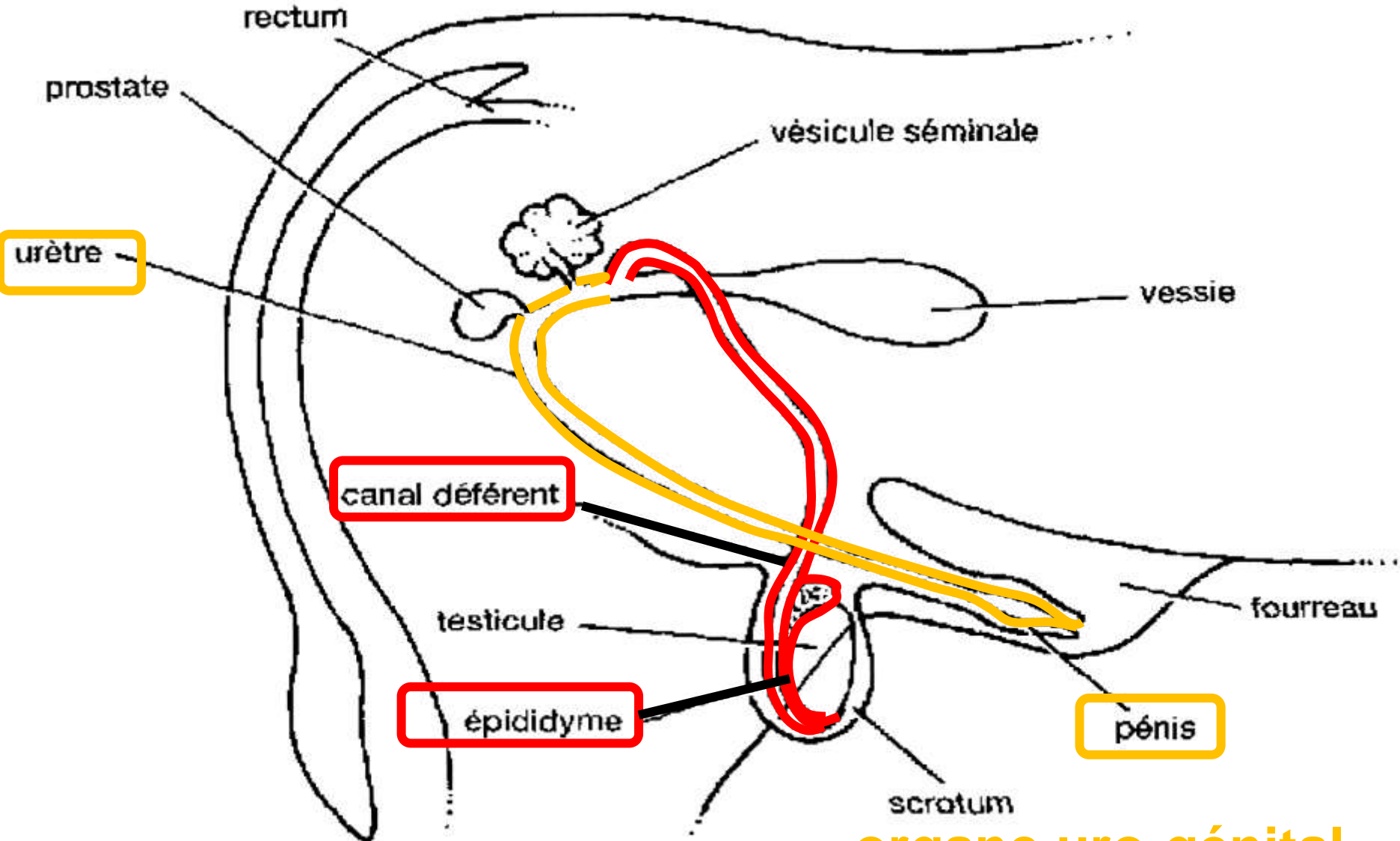
exorchidie permanente

appareil uro-génital mâle



tractus strictement génital

appareil uro-génital mâle

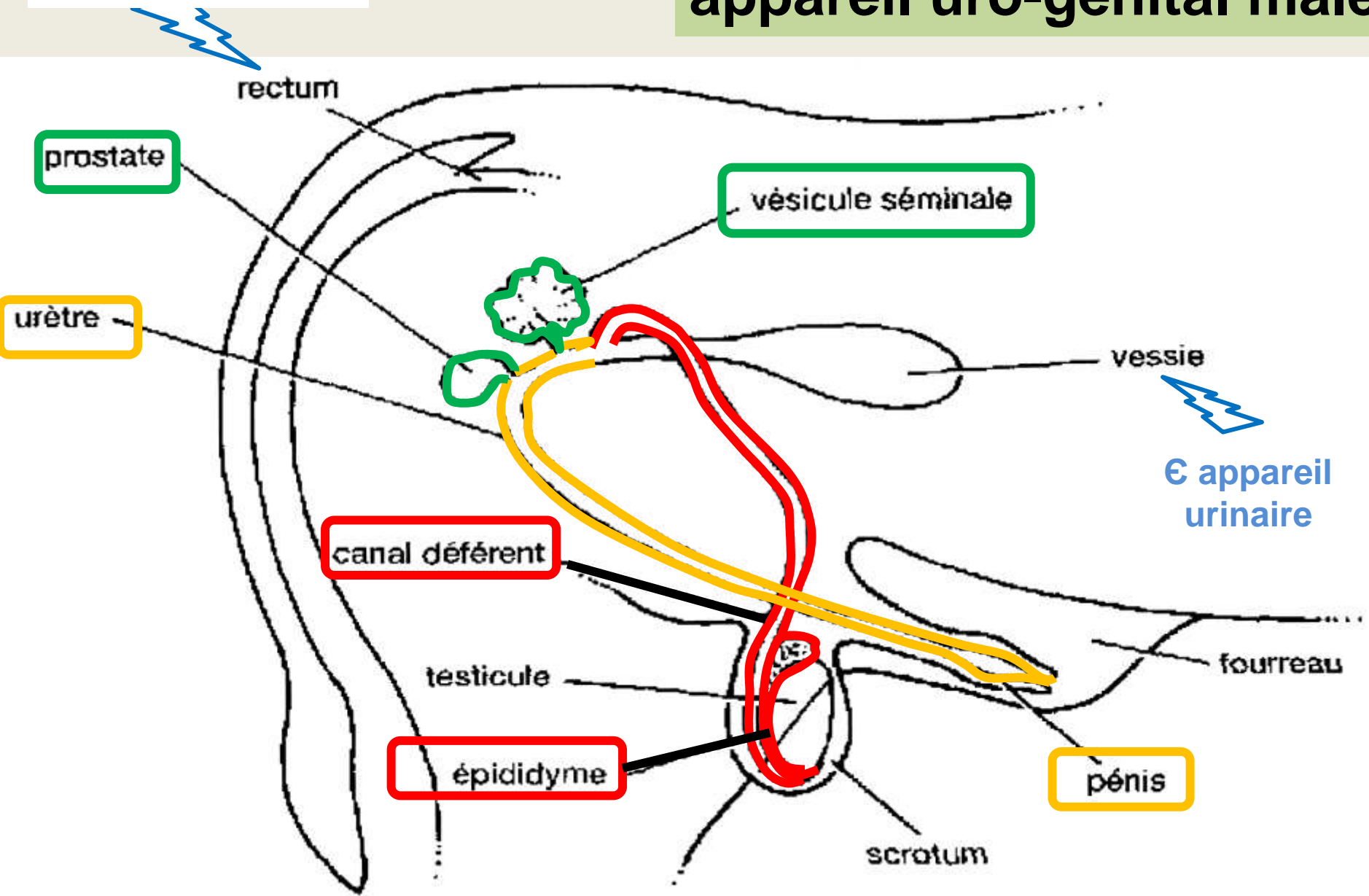


tractus uro-génital

organe uro-génital
copulateur

€ appareil digestif

appareil uro-génital mâle



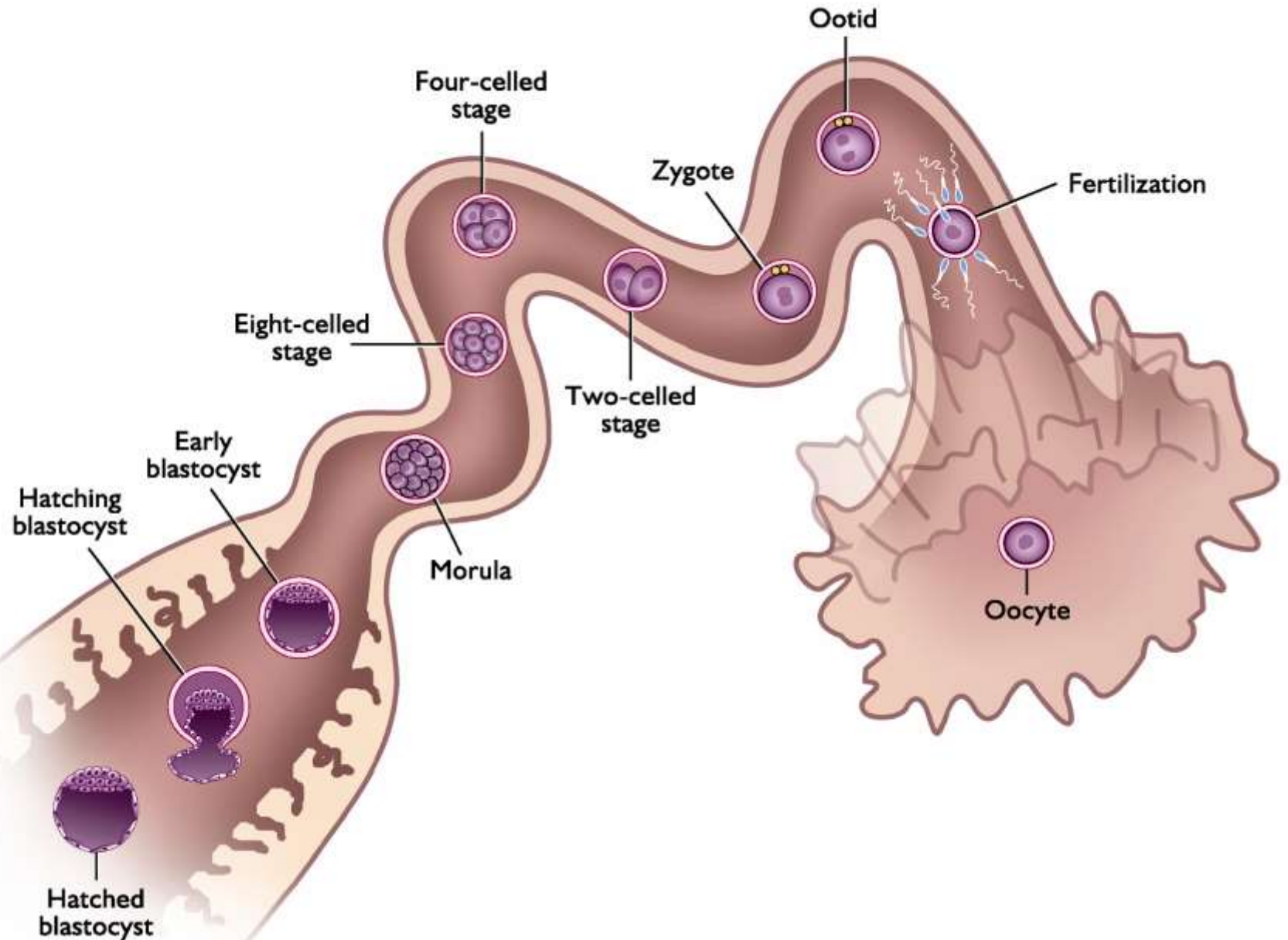
€ appareil urinaire

glandes annexes

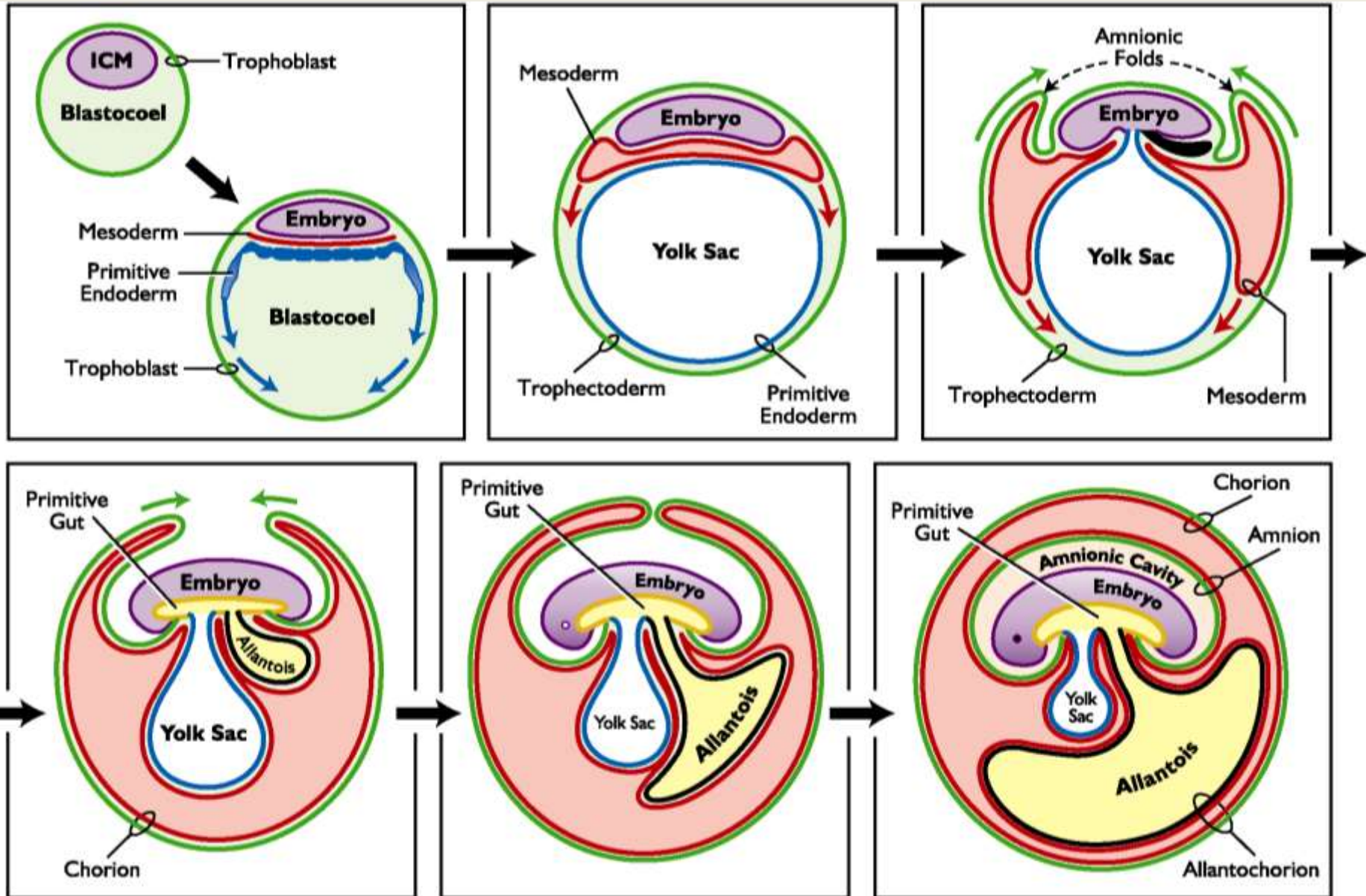


**Comportement reproducteur :
chevauchement lors de l'œstrus**

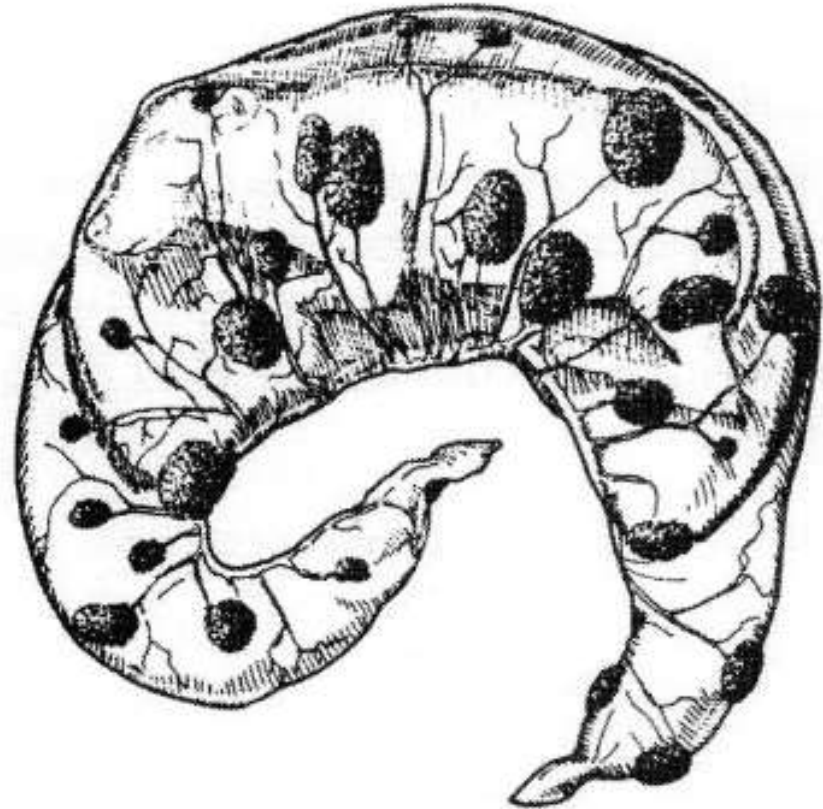
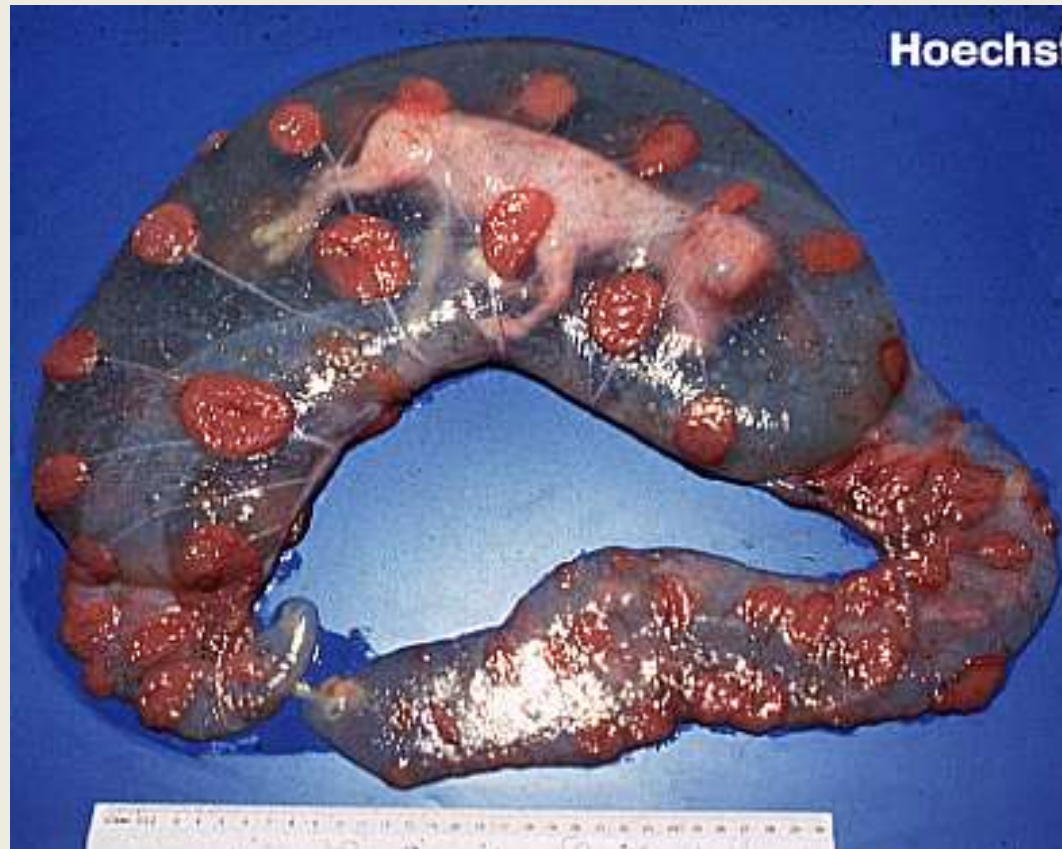
Développement de l'embryon

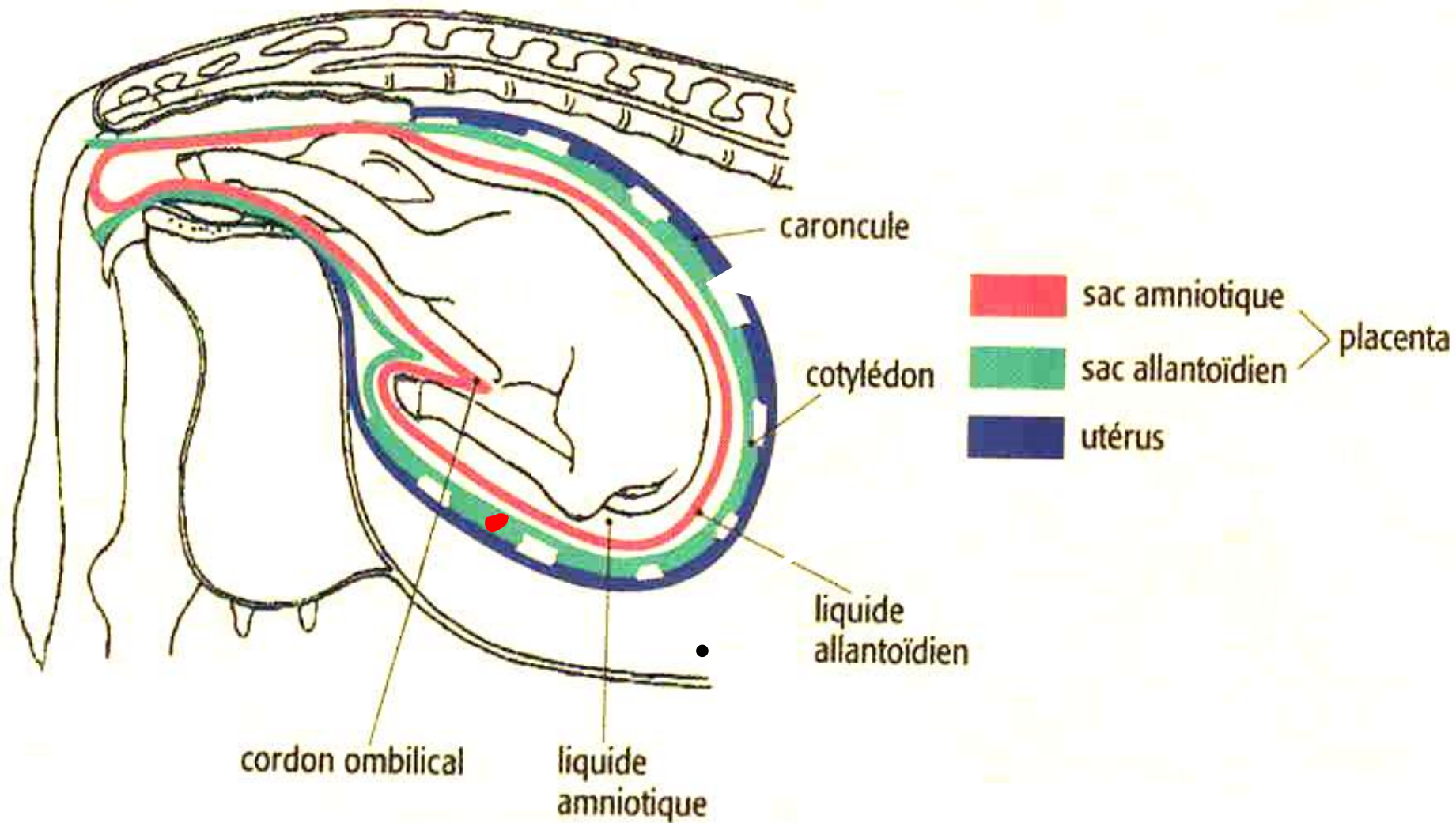


Formation des membranes foetales



Le placenta cotylédonnaire de la Vache





Les membranes foetales en place

La limousine, une vache allaitante



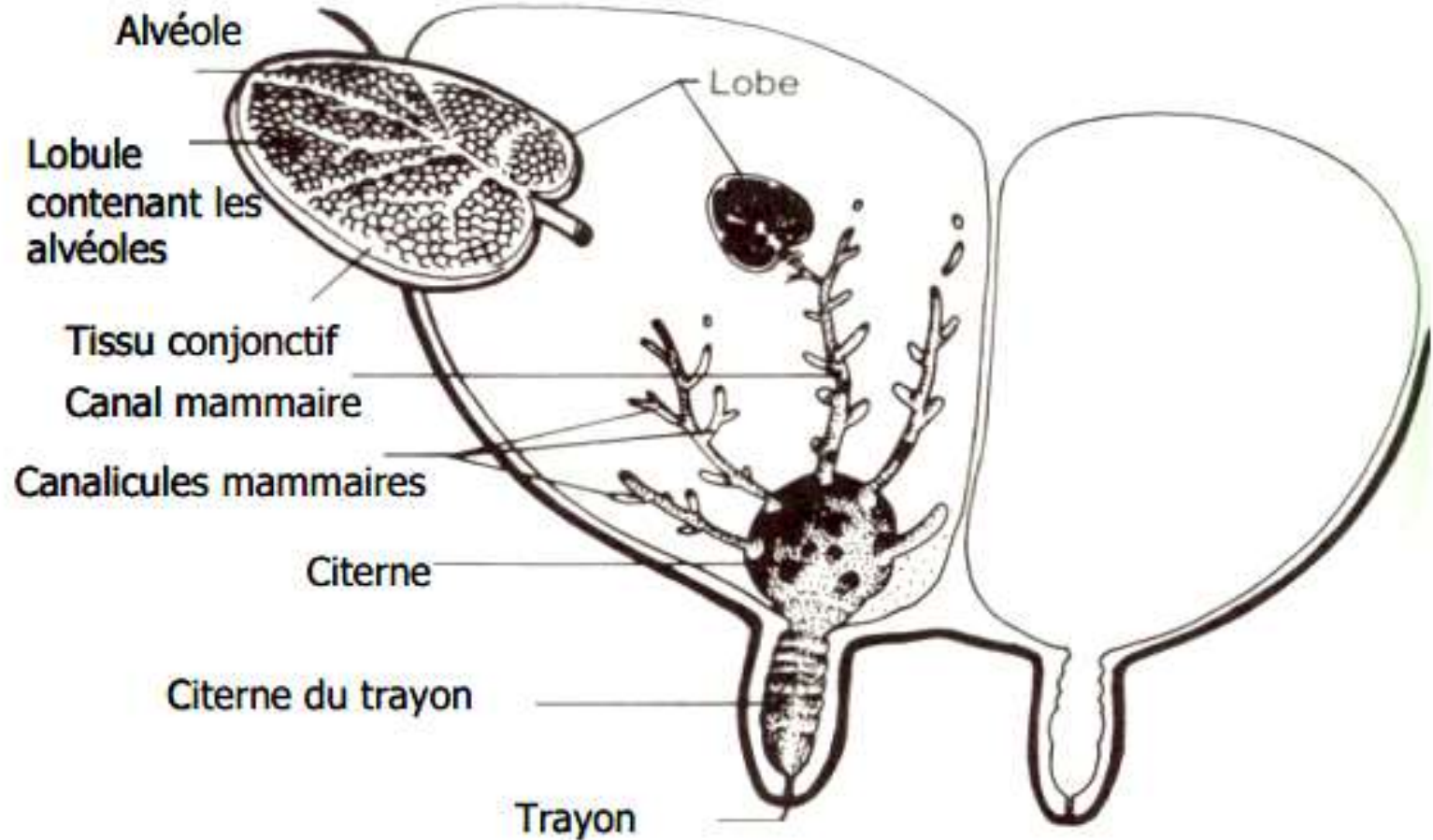


Une « mamelle » : en fait un ensemble de 4 mamelles (4 trayons)

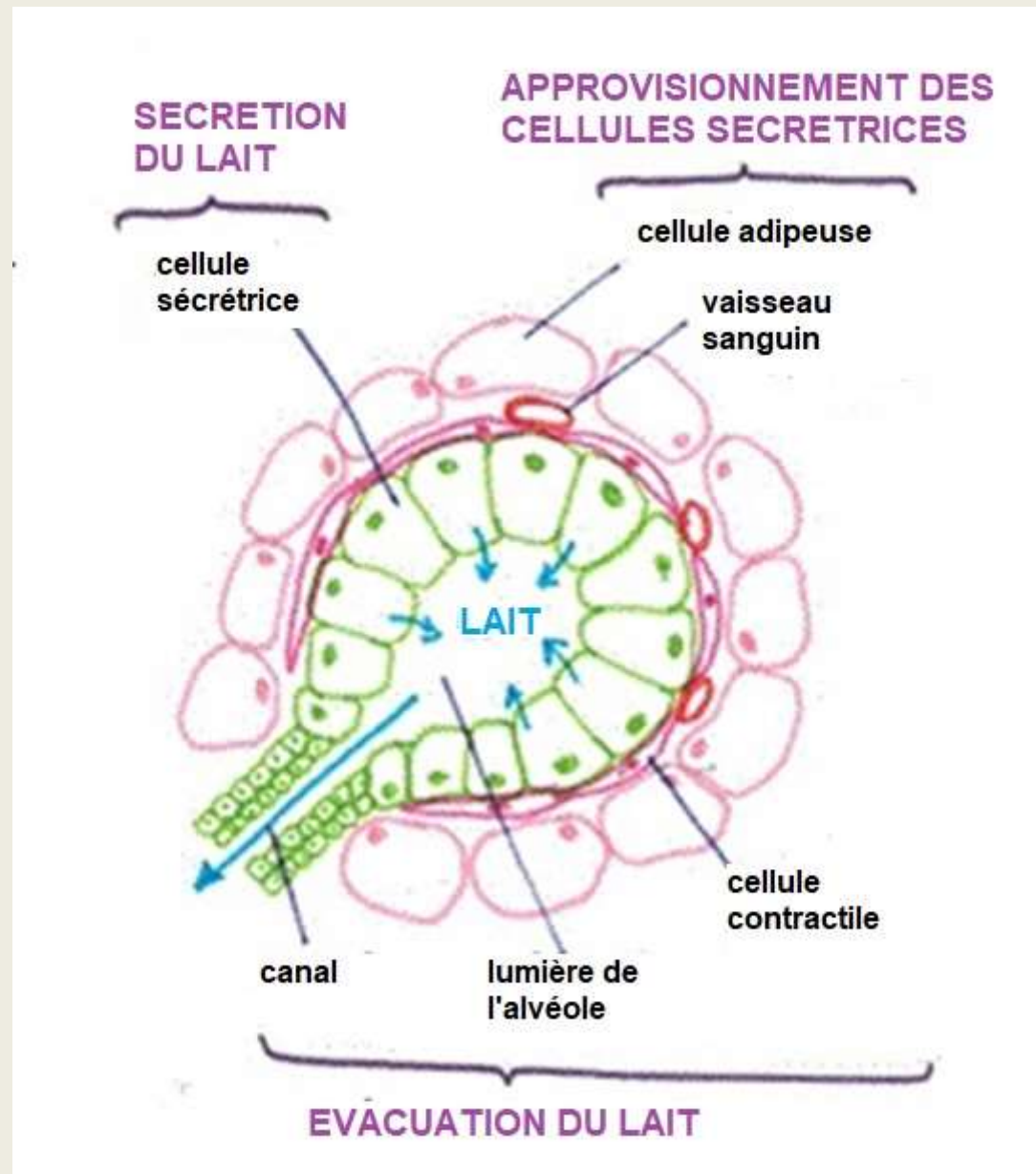
Document 12. Composition du lait de vache (valeurs moyennes en g/L)

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



Organisation de la glande mammaire



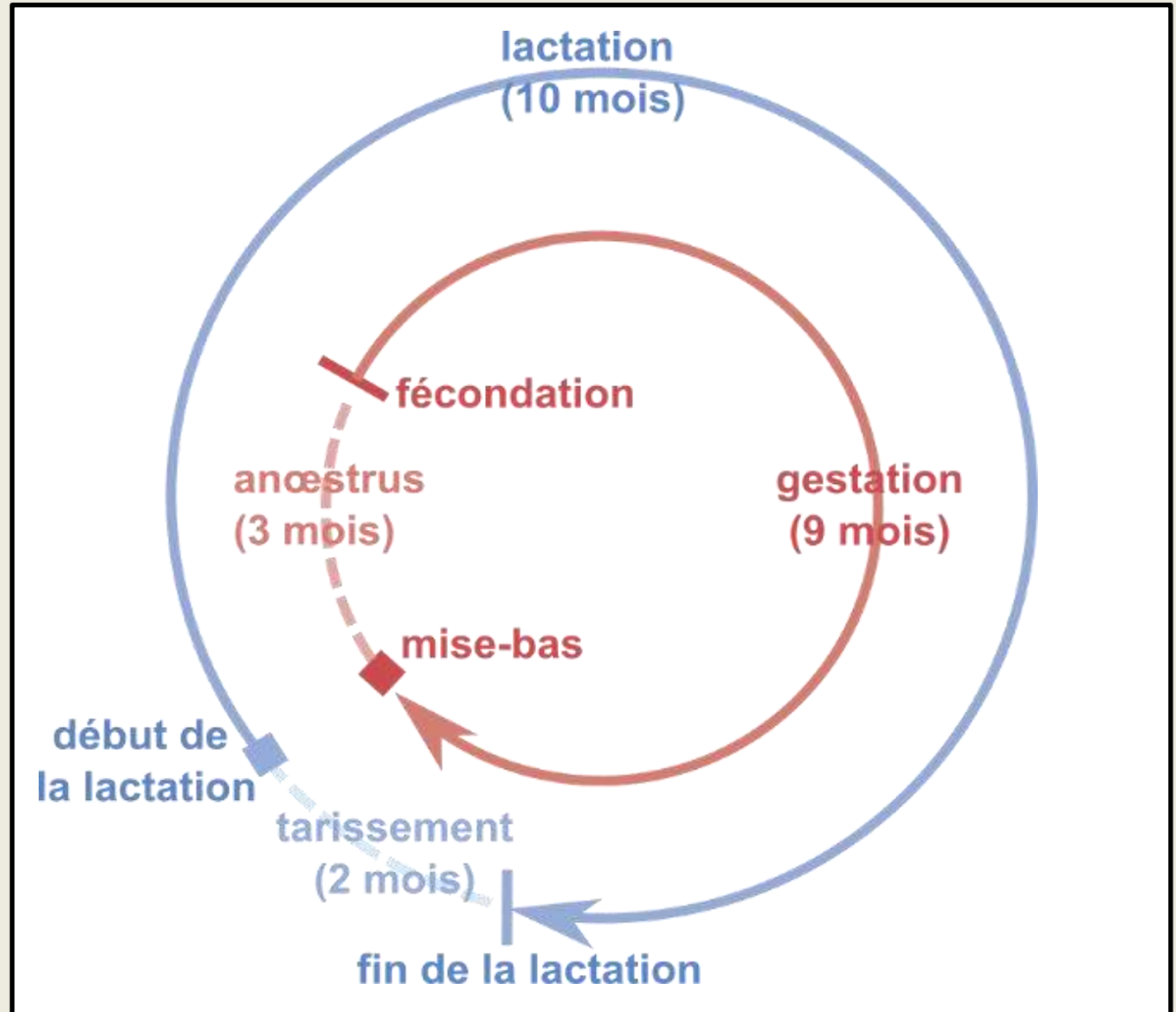
Document 13. Organisation fonctionnelle d'un acinus mammaire.

Document 14. Cycle de reproduction de la vache.

Gestation et lactation se chevauchent

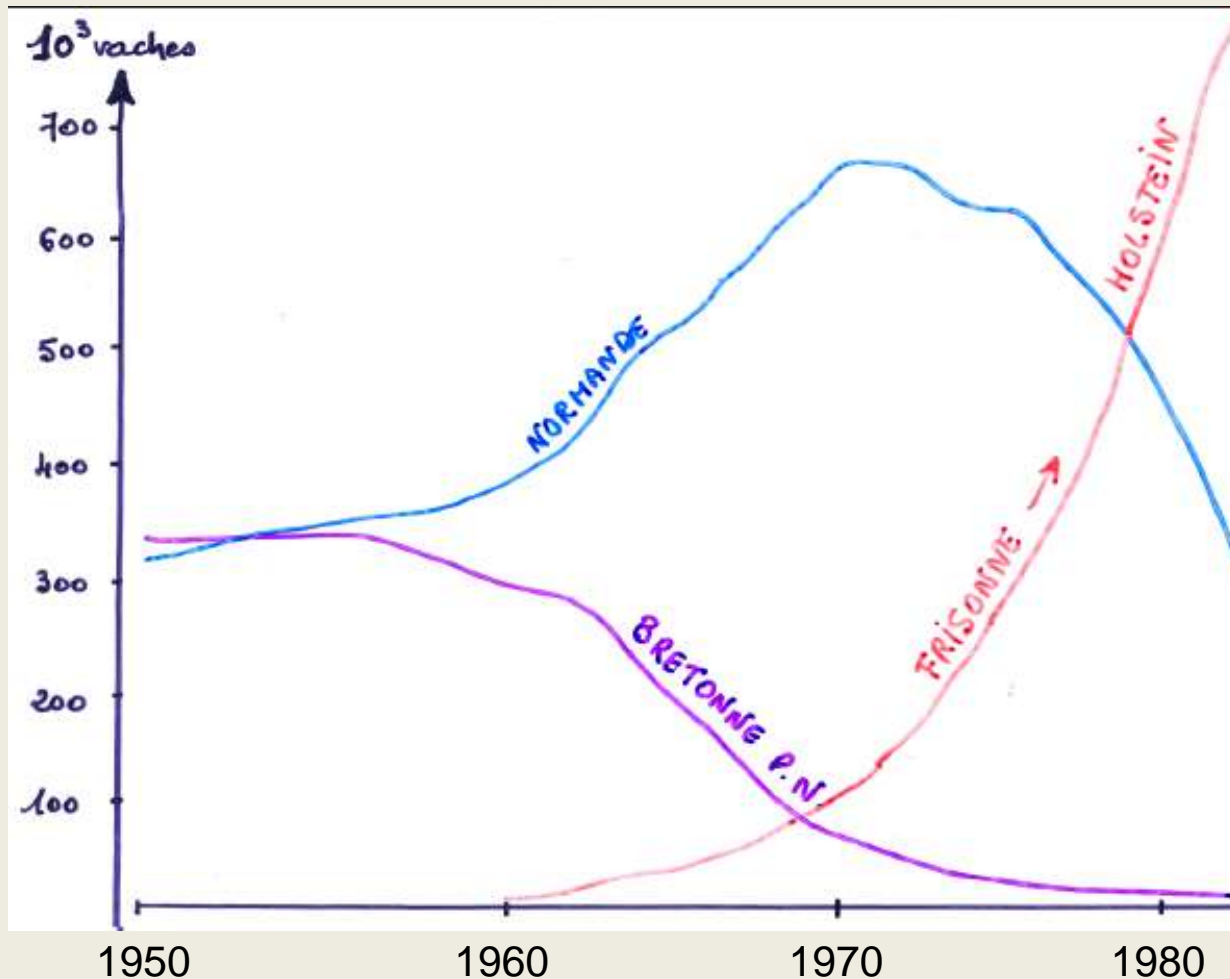
vaches laitières :
3-4 cycles

vaches
allaitantes :
5-7 cycles



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 allaitantes



Dimitri, taureau limousin



Alcapone, taureau charolais



Goliath, taureau aubrac

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



Taureau charolais « culard »

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



La Salers, race « mixte » rustique

Leur lait peut être utilisé pour la fabrication du salers (avec du lait issu des races Montbéliardes, Abondance ou Simmental car il n'y a pas d'obligation en la matière) que du cantal, du saint-nectaire ou d'autres fromages.

Cette race est aujourd'hui surtout exploitée en système « allaitant » pour la production de veaux broutards, souvent en croisement avec des taureaux Charolais.



L'Aubrac, autre race « mixte » rustique

Autrefois sélectionnée pour son potentiel laitier, comme la Salers elle est aujourd'hui surtout exploitée en système « allaitant ». Cependant, la tome fraîche de l'Aubrac et le Laguiole sont produits à partir de son lait (et de celui de vaches simmental).



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

Monte « naturelle » :

30-40 vaches /taureau / an

→ 15-30 veaux / taureau / an

Insémination artificielle :

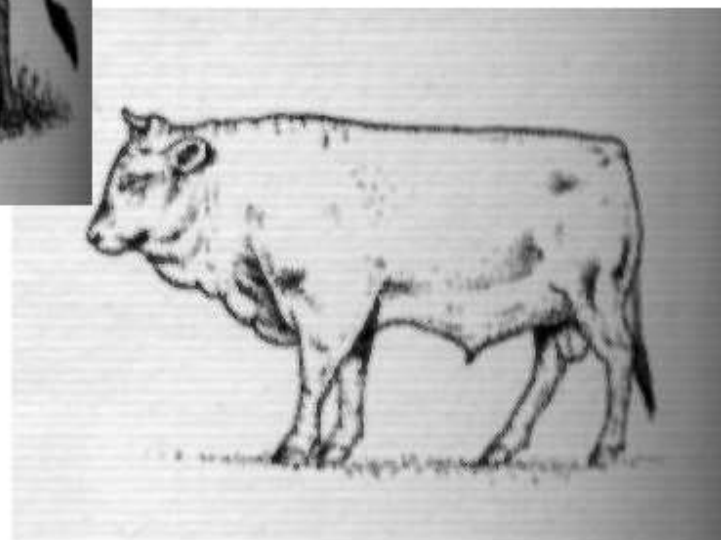
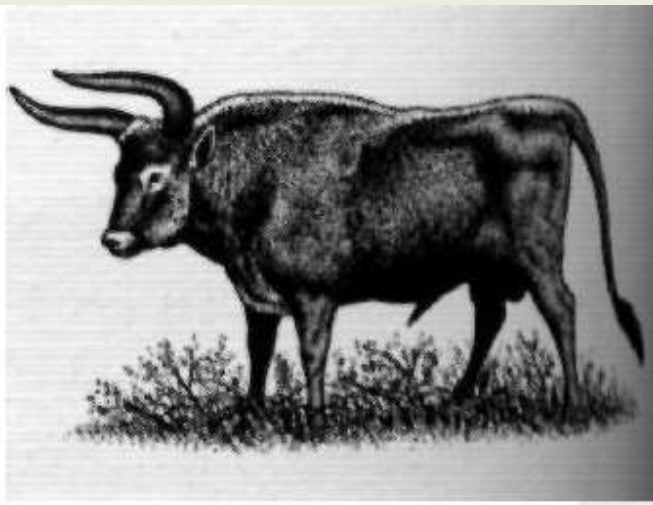
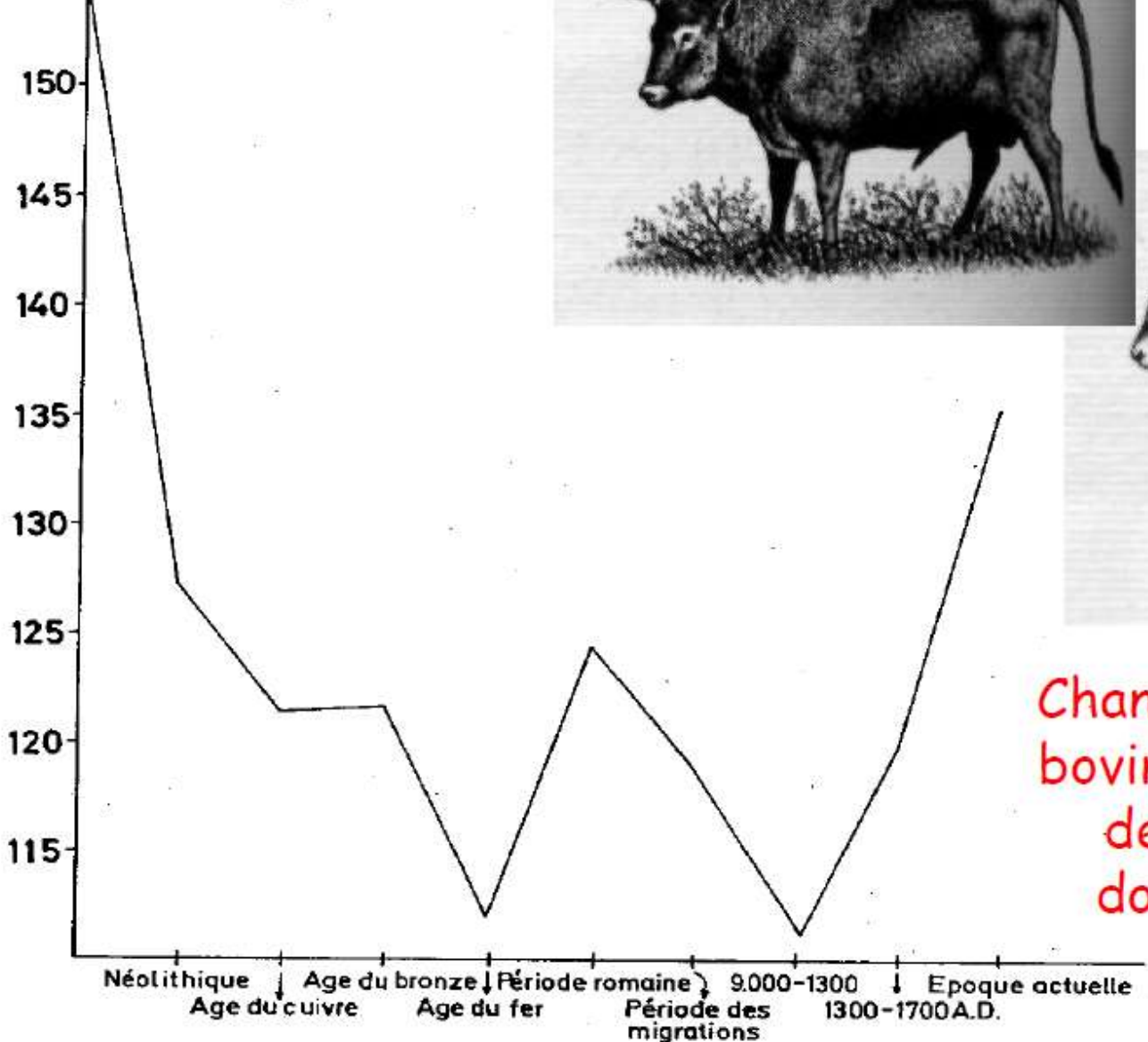
10 000 à 100 000 veaux

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



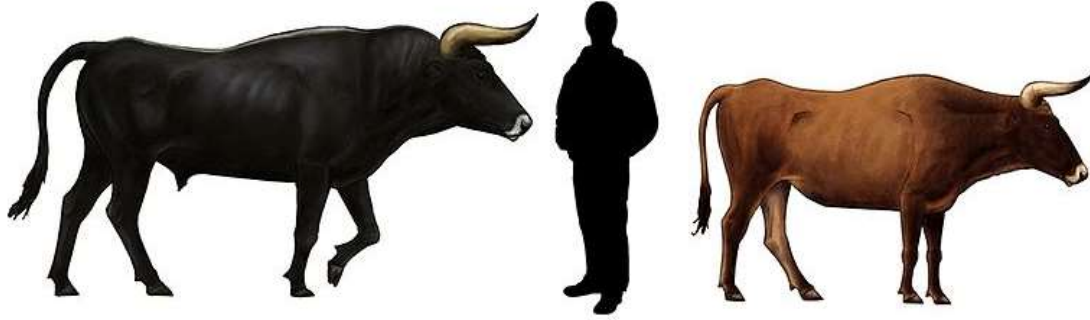
Éjaculat : 5 mL → 3 milliards de spz → 300 fractions pour insémination

Hauteur au garrot (cm)



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

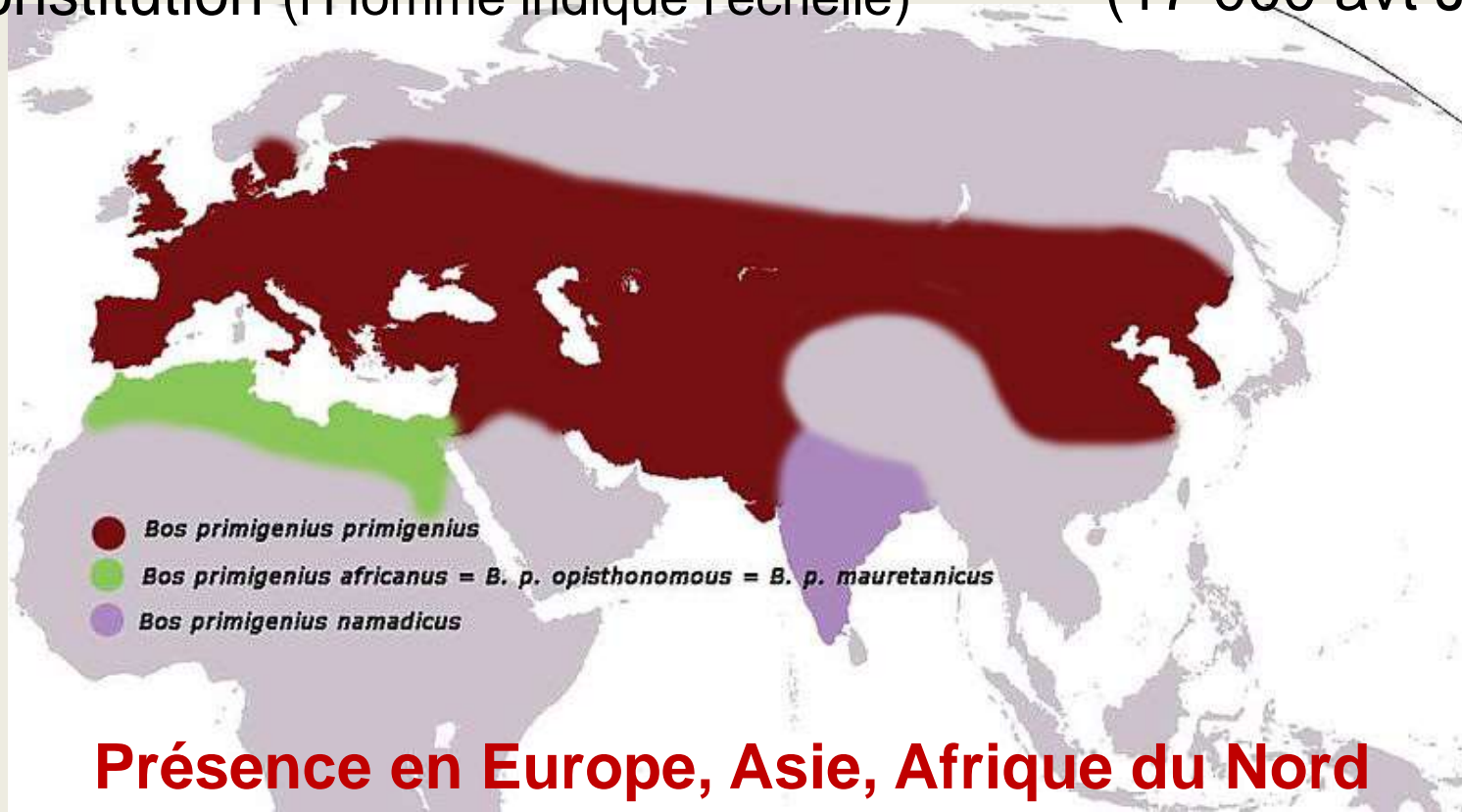
Animal domestiqué : l'auroch *Bos primigenius*



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,...)

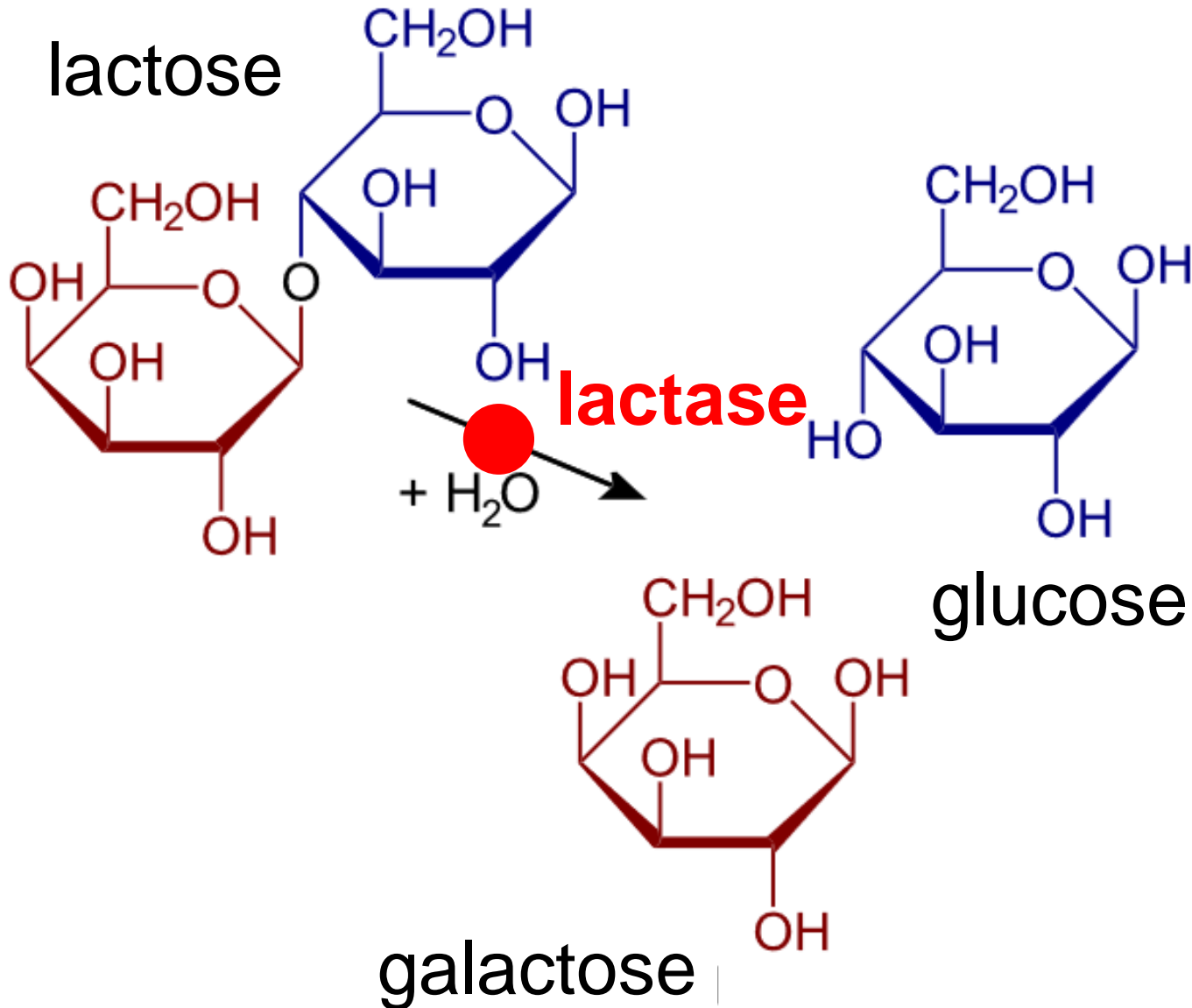
Mais aussi, influence des bovins sur l'homme :

- * 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

Quelques maladies infectieuses héritées des animaux domestiqués

Maladie	Source (animal portant un pathogène identique ou le + proche)
Coqueluche (B)	cochons (et chiens ?)
Diphthérie (B)	animaux de ferme
Grippe (V)	cochons et canards (Cf. grippe aviaire)
Petite vérole (V)	bétail (variole des vaches) et autres porteurs du virus de la vaccine
Rougeole (V)	bétail (peste bovine)
SRAS (V)	volaille
Syphilis (B)	lama
Toxoplasmose (P)	chats (et secondairement, autres animaux domestiques)
Tuberculose (B)	bétail

La digestion du lactose



Fréquence de tolérance au lactose chez les adultes de différentes populations.

Population	Pourcentage d'individus tolérants	
Aborigènes australiens	15 %	
Chinois	17 %	
Amérindiens	0 %	
Suédois	98 %	
Français	50 %	
Béjas	88 %	(agro-pastoraux du Soudan)
Sandawes	26 %	(chasseurs-cueilleurs de Tanzanie)



... C G/C TAAGTTACCA AAGATAA T/G GTAG C/T CC C/G TG

-14010 bp -13915bp -13910 bp -13907 bp

... GGC G/A CGGTGG ...

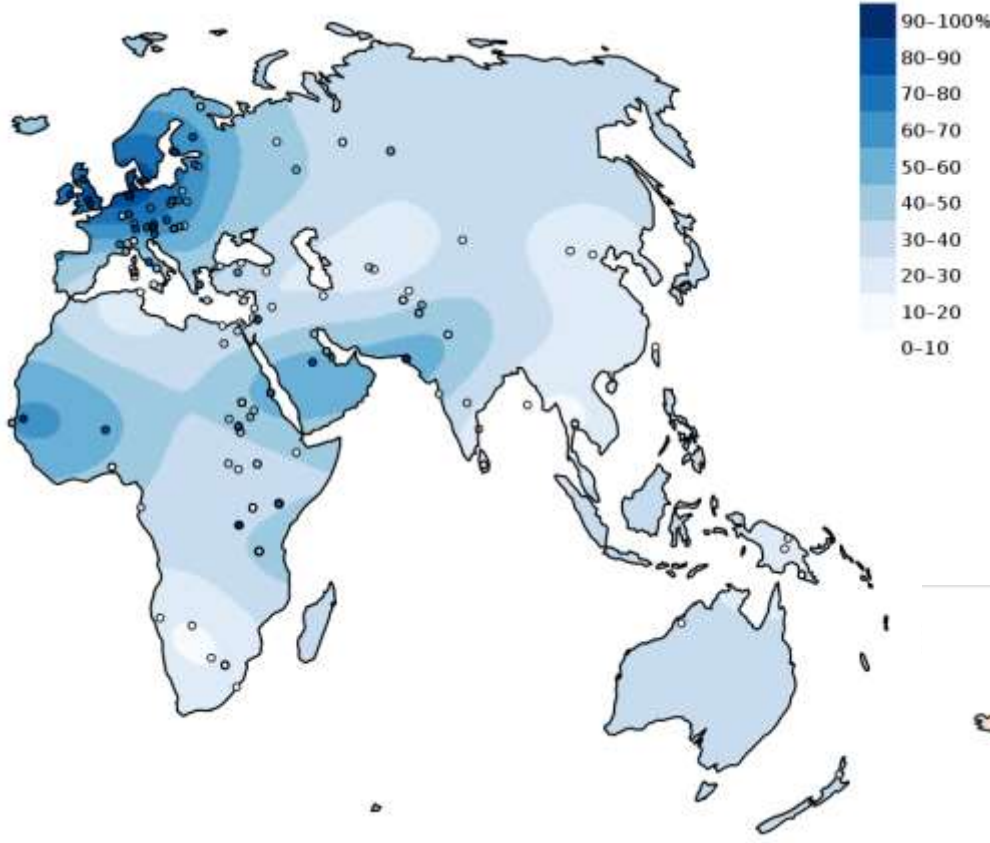
-22018 bp

Tanzanie

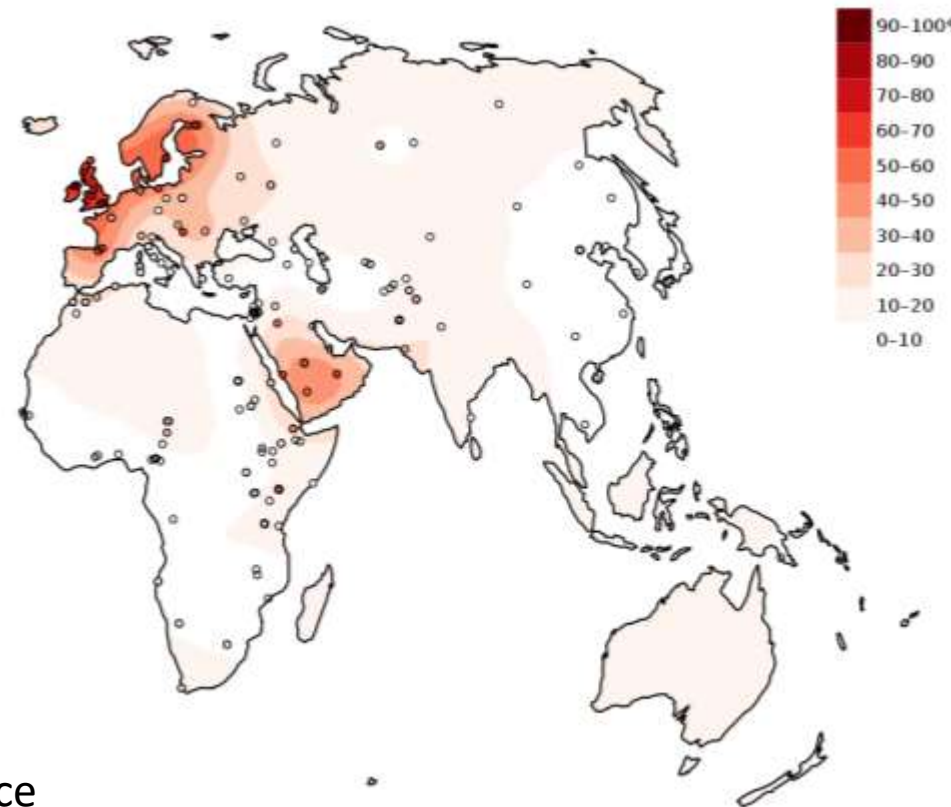
Kenya Europe Soudan

Europe

Pourcentage d'adultes capables de digérer le lactose dans la population indigène du Vieux Monde



Pourcentage d'adultes présentant un génotype "lactase persistance" dans la population indigène du Vieux Monde



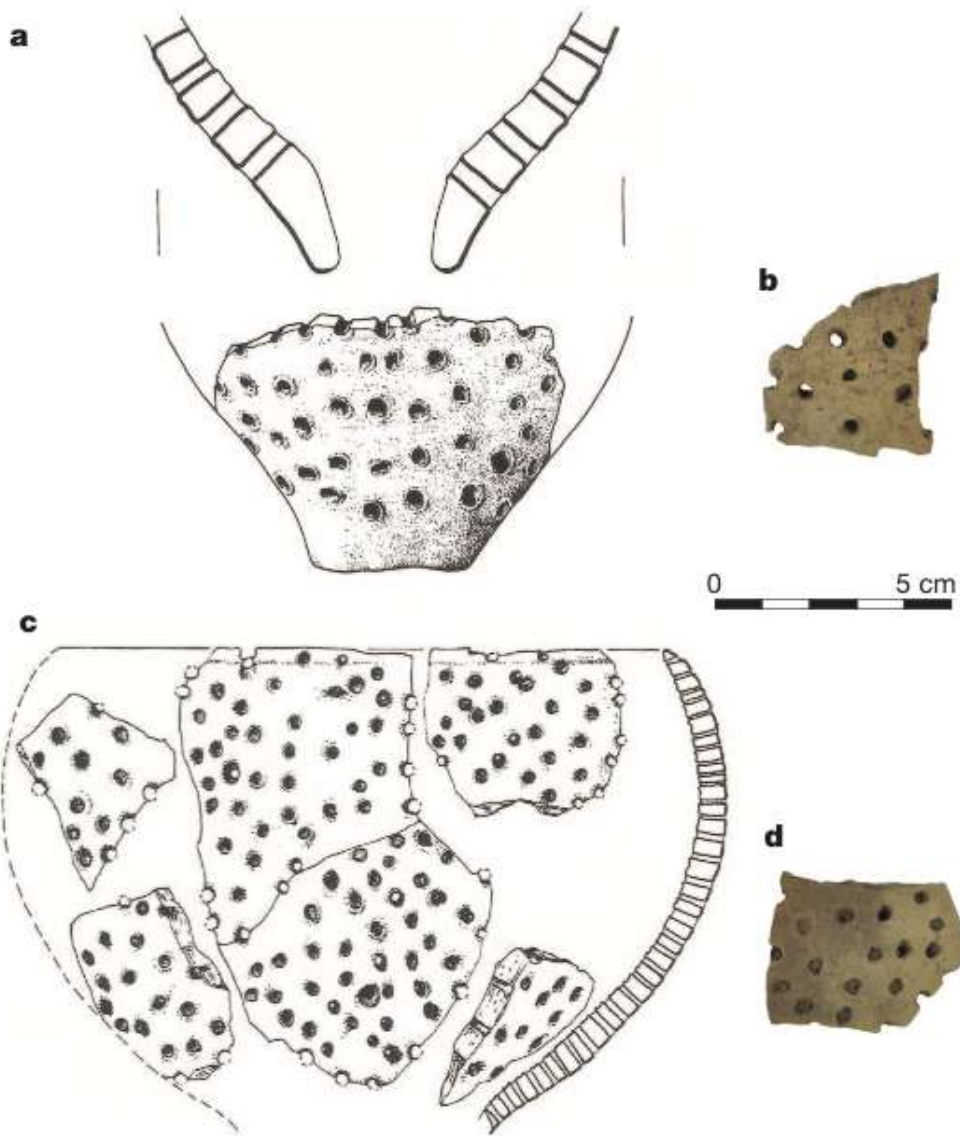


Figure 1 | Drawings of representative reconstructed sieve vessels and photographs of specific sieve fragments from the region of Kuyavia submitted to lipid residue analyses. a, b, KUY0750, from Brześć Kujawski site 3. c, d, KUY0757 from Smólsk site 4. The typology of the sieve vessels is comparable to those used by modern-day cheese producers

On faisait déjà du fromage il y a 7500 ans en Europe (Pologne) !

... ce n'est sans doute qu'ensuite que nos ancêtres ont bu du lait.

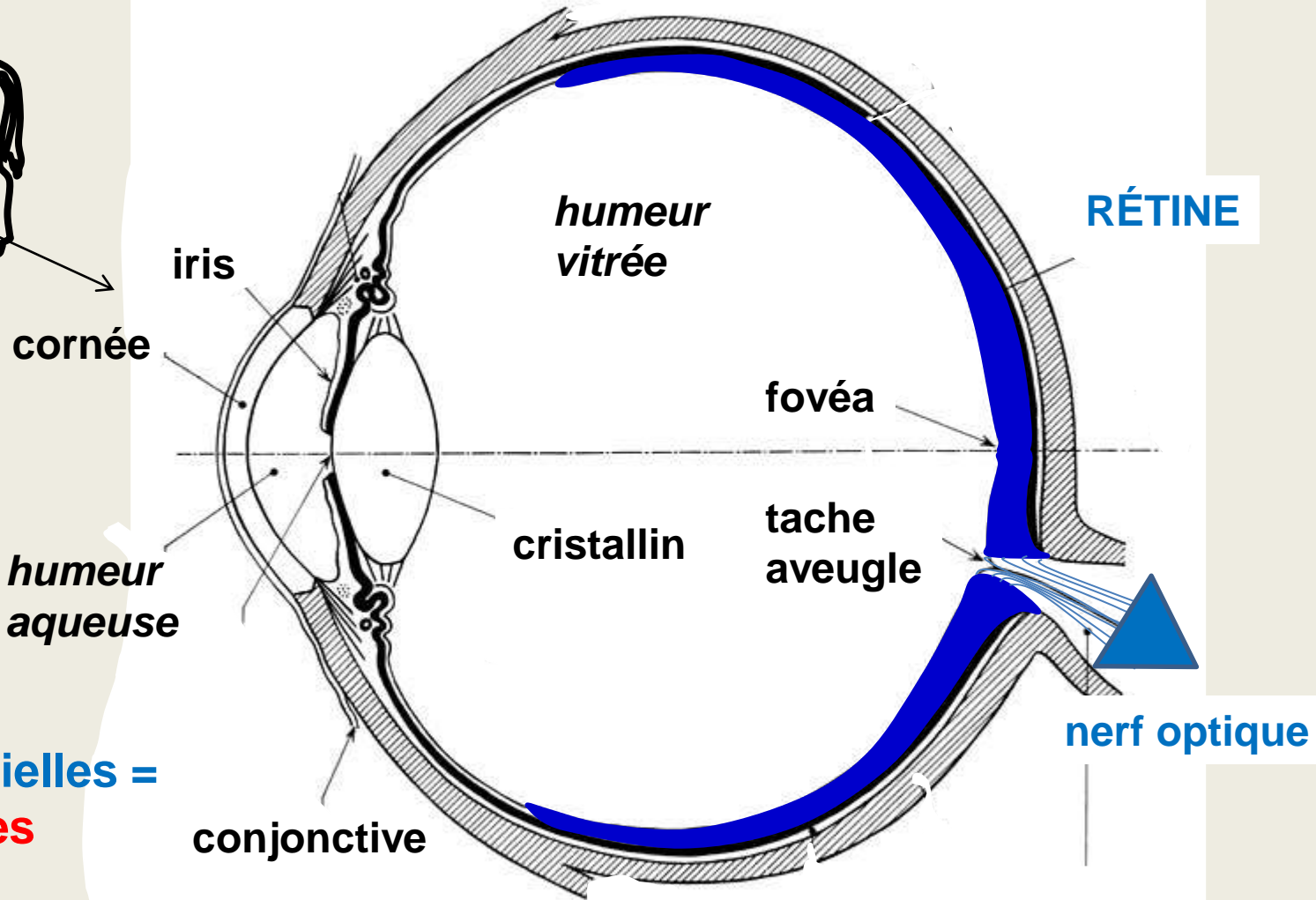
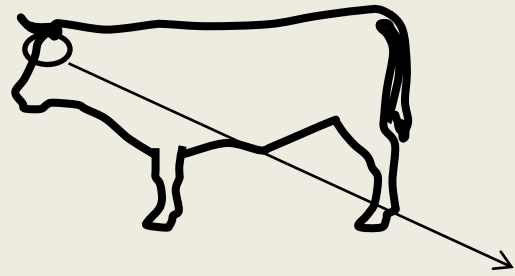
Cf. PLS, avril 2014

Source : MA Selosse, cours sur la domestication

Document 15. Impacts de la domestication sur l'espèce *Bos taurus* et pour l'espèce humaine.

Impacts de la domestication sur l'espèce <i>Bos taurus</i>	
Sur les fonctions de relation	Sélection sur le comportement (docilité) Diminution de la taille Diminution de la vitesse de course Diminution de l'espace disponible, dont la nature change (stabulation) Protection vis-à-vis de conditions du milieu défavorables, vis-à-vis de prédateurs, d'organismes pathogènes Relations intraspécifiques modifiées : troupeau constitué par l'éleveur
Sur les fonctions de nutrition	Modification de l'accès aux ressources alimentaires : distribution de la ration à heure fixe, pas de recherche nécessaire Ration adaptée à l'état physiologique de l'animal
Sur les fonctions de reproduction En élevage laitier	Interactions mâles – femelles souvent absentes (insémination artificielle) Interactions mère – veau réduites Augmentation de la prolificité, de l'efficacité de la reproduction Traite à heure fixe, matin et soir
Impacts de la domestication sur l'espèce humaine	
A l'échelle de l'individu	Mode de vie de l'éleveur rythmé par les soins à apporter à son troupeau
A l'échelle des collectivités locales	Aménagement du territoire lié à l'élevage Mise en valeur d'écosystèmes peu propices aux autres productions (alpages) Entretien d'écosystèmes (<i>Bos taurus</i> est une espèce architecte et une espèce clé de voûte de l'écosystème prairial)
A l'échelle des populations humaines	Diversification des ressources alimentaires : viande, lait Adaptation à la consommation de produits laitiers : conservation à l'âge adulte d'enzyme (b-galactosidase) nécessaire à la digestion du lactose du lait Transmission par le bétail de maladies infectieuses (tuberculose, rougeole...)
A l'échelle de la biosphère	Contribution à la préservation de la biodiversité dans les zones d'élevage Production de méthane, gaz à effet de serre (60 % des gaz à effet de serre produits par l'agriculture soit 10,4 % des émissions totales en France)

L'œil, organe de perception des stimuli visuels



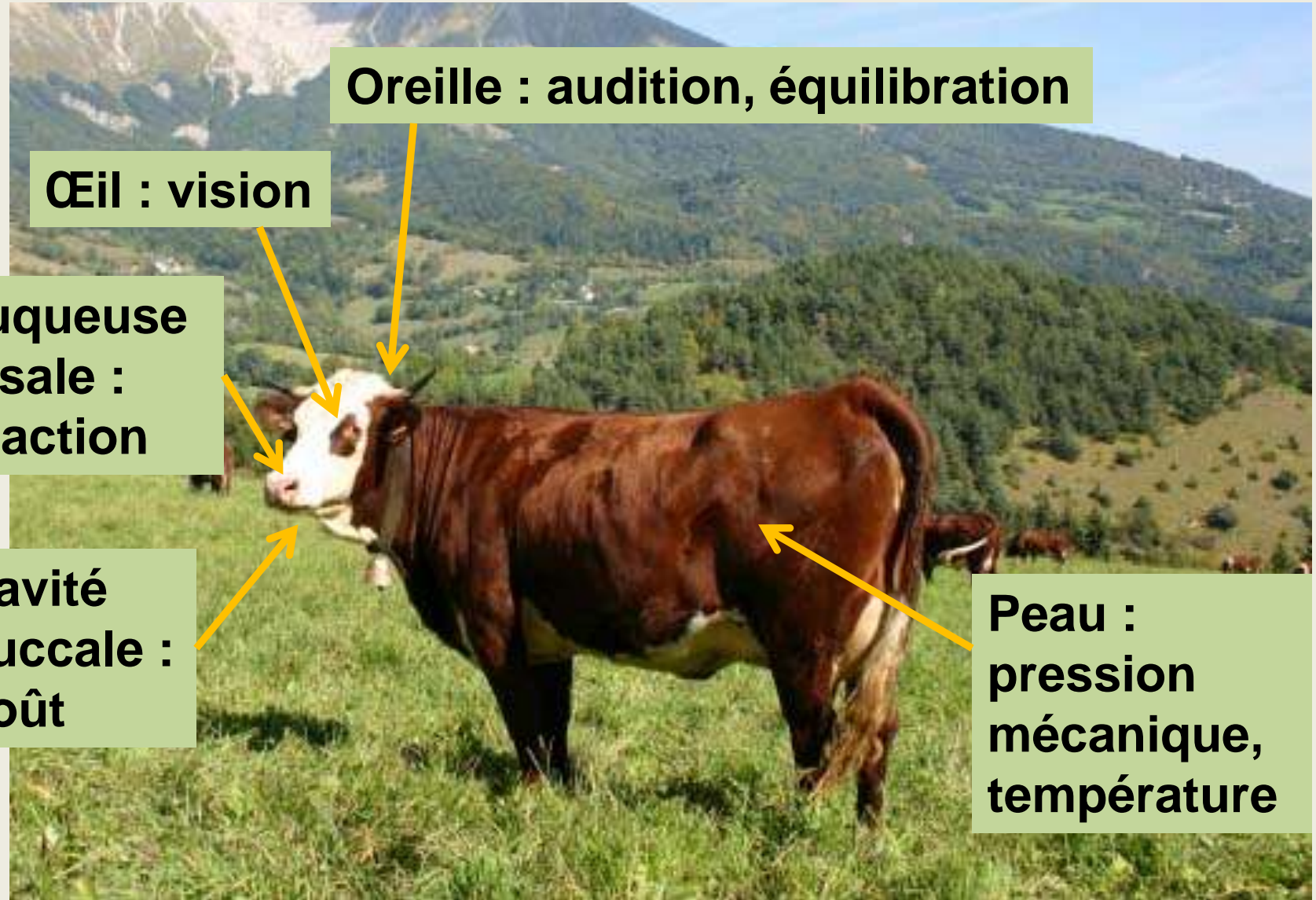
**Cellules sensorielles =
photoréceptrices**

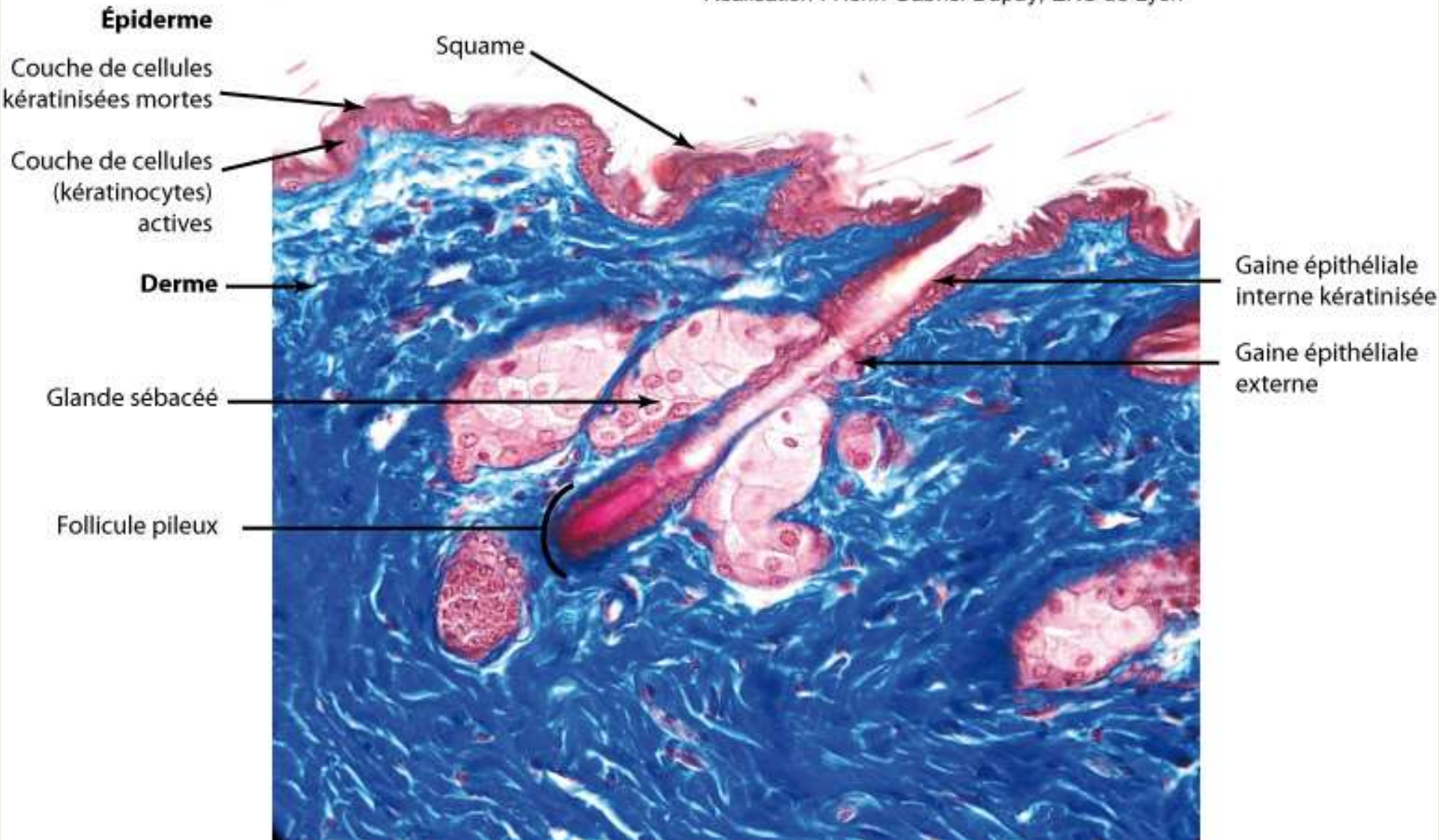
- **CÔNES :**

vision diurne – couleurs
(surtout vers la fovea)

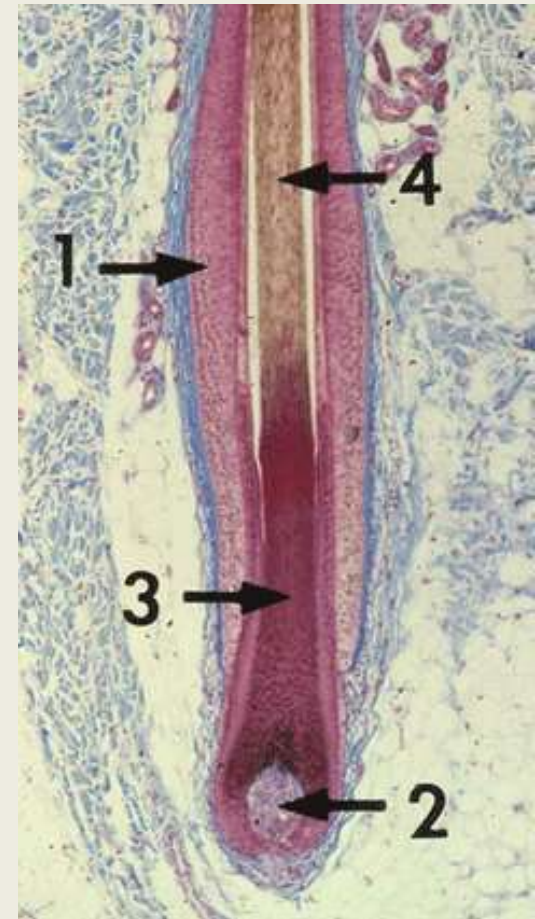
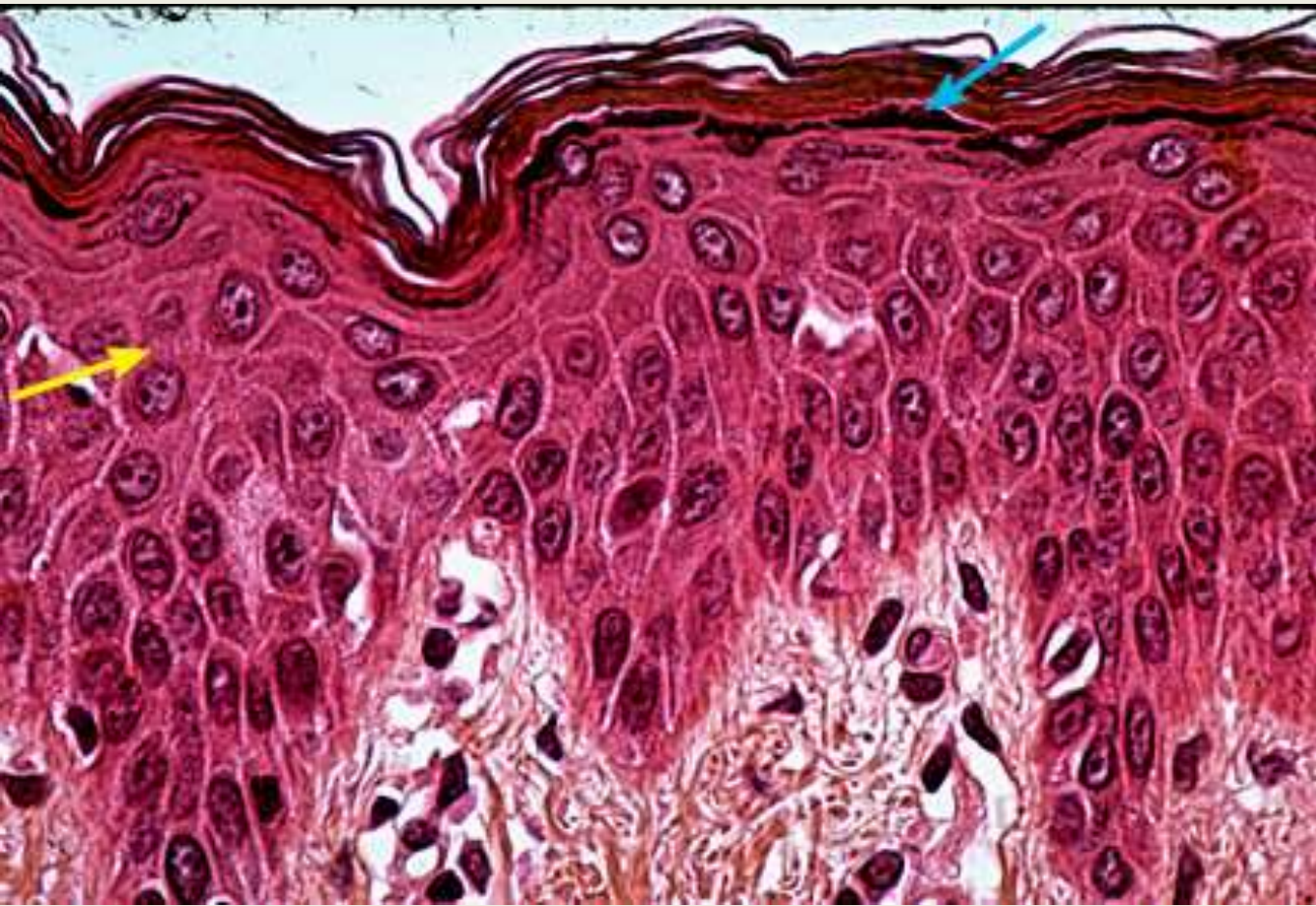
- **BÂTONNETS :** vision nocturne

Localisation des principaux organes sensoriels

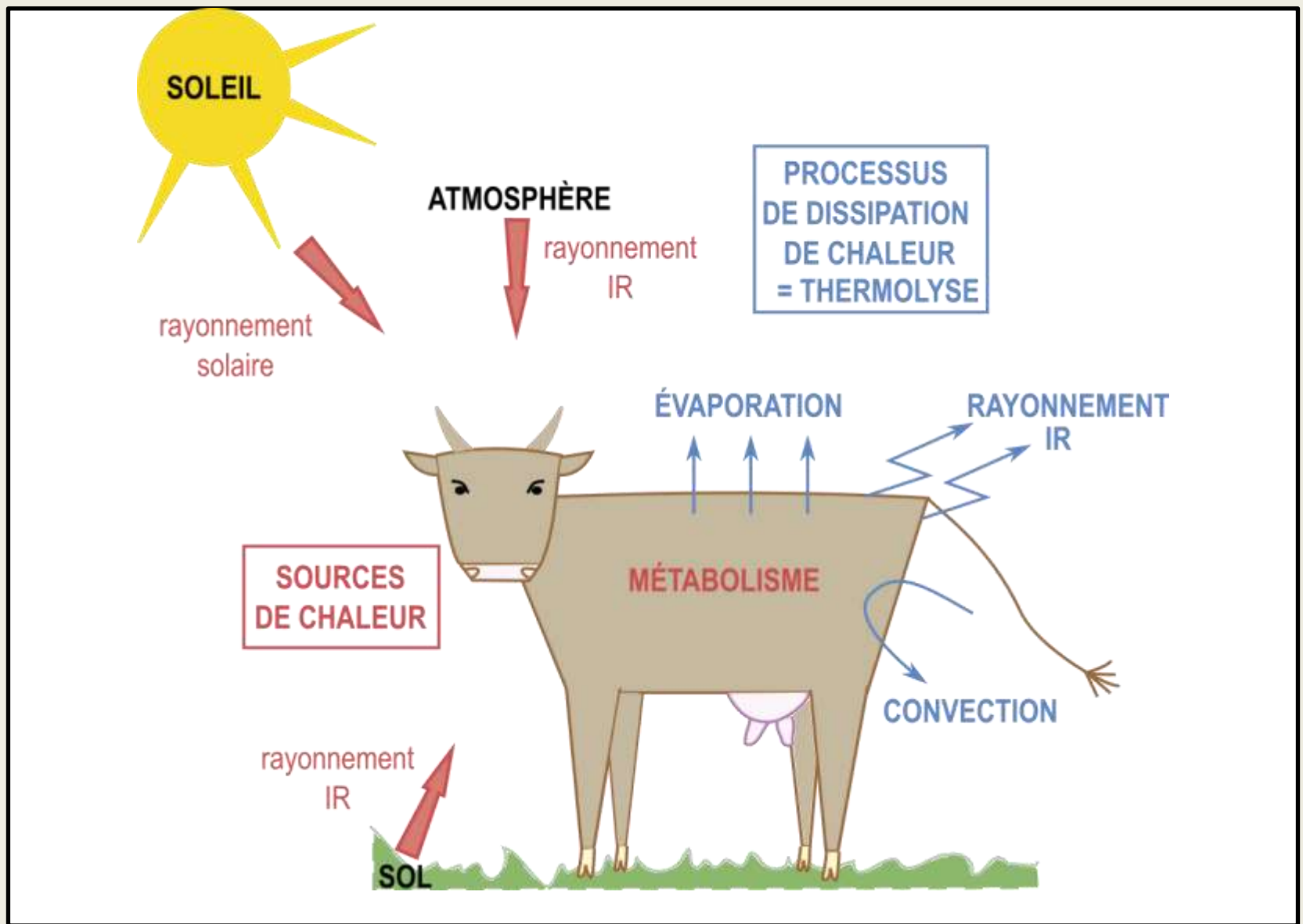




Le tégument des Mammifères



Epiderme et poil de Mammifère



Document 16. Les sources de chaleur et les modalités de la thermolyse chez la vache.



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).

Effecteurs	Processus permettant d'augmenter la thermolyse	
Glandes sudoripares	Sudation augmentée	Evaporation d'eau en surface du tégument qui consomme de la chaleur
Capillaires sanguins périphériques	Vasodilatation	Augmentation des transferts de chaleur en surface : tégument, oreilles, queue, cornes
Muscles mis en jeu dans la ventilation pulmonaire	Polypnée = augmentation de la fréquence ventilatoire (faible contribution chez la vache)	Evaporation d'eau augmentée au niveau de la muqueuse buccale, de la langue
Effecteurs	Processus permettant d'augmenter la thermogénèse / de limiter la thermolyse	
Glandes sudoripares	Réduction de la sudation	
Capillaires sanguins périphériques	Vasoconstriction	Limitation des transferts de chaleur
Muscles horripilateurs	Erection des poils par contraction des muscles horripilateurs	Emprisonnement d'une couche d'air = isolant thermique
Muscles	Contraction involontaire : frisson thermique	Production de chaleur
Tissus en général	Augmentation du métabolisme	Production de chaleur

Document 17. Les effecteurs de la régulation de la température corporelle.



Vaches au pâturage formant un cercle d'ombre pour limiter l'apport de chaleur par le soleil

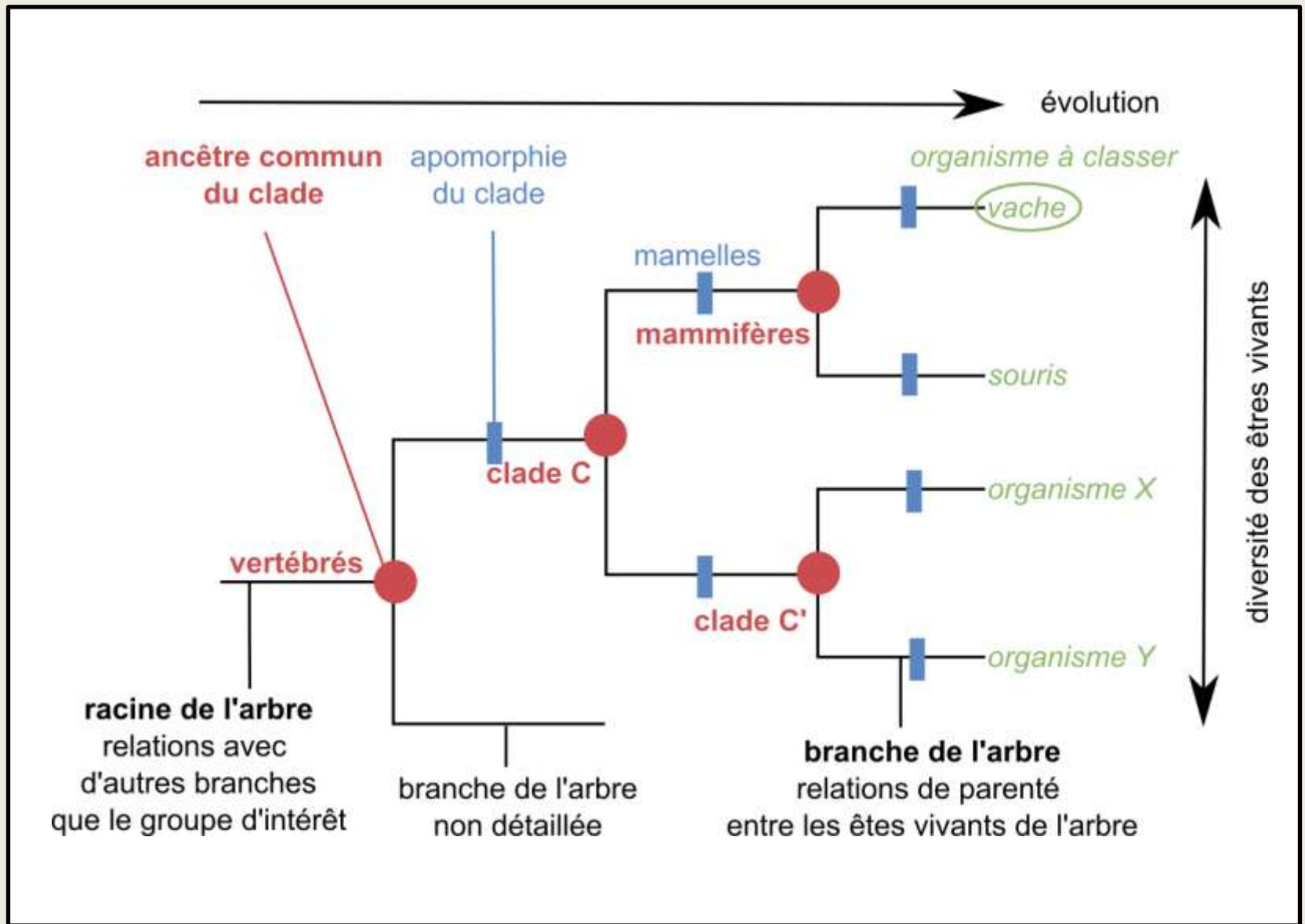
Document 18. Fonctions vitales de la vache et structures impliquées dans leur réalisation.

	Fonctions	Appareils, organes	Mots et notions clefs
Fonctions de relation	Locomotion, sustentation	Squelette, muscles squelettiques	Membre ressort parasagittal
	Perception sensorielle	Organes des sens	Vision, audition, olfaction, transduction
	Emission de sons, d'odeurs	Larynx (beuglement) et organes diversifiés	Relations intraspécifiques
	Protection	Tégument, muqueuses, système immunitaire	Limitation des pertes en eau
	Thermorégulation	Tégument, thermorécepteurs centraux	Poils, endothermie
Fonctions de nutrition	Alimentation, digestion, égestion	Appareil digestif	Polygastrique, rumination, symbiotes
	Respiration	Appareil respiratoire	Internalisation, ventilation bidirectionnelle
	Excrétion des déchets azotés et maintien de l'équilibre hydrominéral	Appareil urinaire (et glandes salivaires)	Urée, uréotélie
	Circulation	Appareil circulatoire	Double circulation, corrélations trophiques
Fonctions de reproduction	Fécondation	Appareil reproducteur	Accouplement, fécondation interne
	Gestation	Utérus, muqueuse utérine, annexes embryonnaires	Viviparité
	Soins au veau	Mamelle	Allaitement

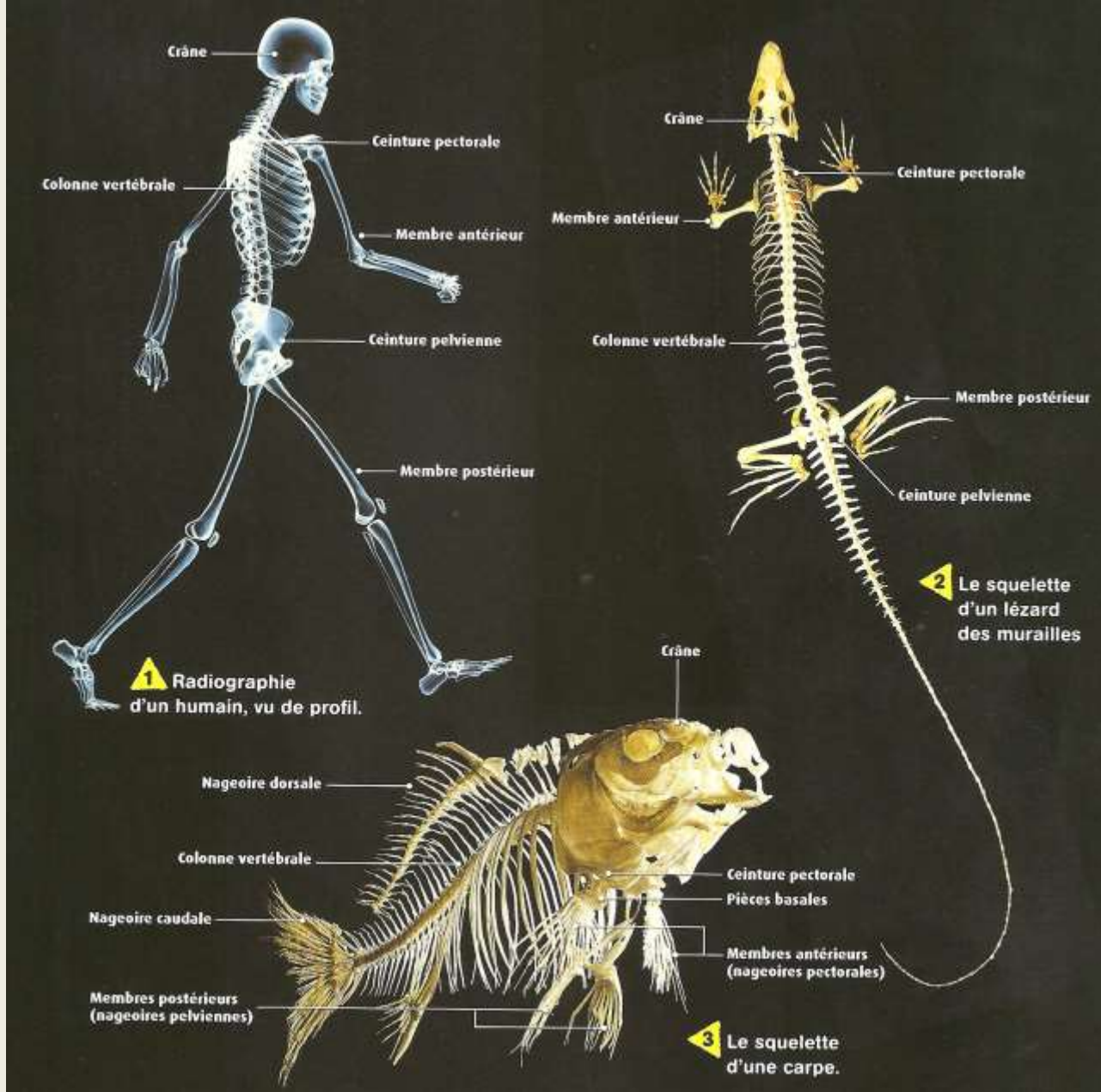
CARACTÈRES ANATOMIQUES	POSITION SYSTÉMATIQUE
Plusieurs organes → organisme pluricellulaire Appareil digestif → <i>animal</i>	MÉTAZOAIRE
Crâne + colonne vertébrale Appareil circulatoire clos Tube digestif en trois parties : œsophage, estomac et intestin Foie et pancréas distincts	VERTÉBRÉ
Quatre pattes, membres locomoteurs de type chiridien	TÉTRAPODE
Glandes mammaires produisant du lait	MAMMIFÈRE
Chez la femelle : utérus = organe de la gestation	EUTHÉRIEN
Estomac (caillette) et trois « pré-estomacs » (dont la panse)	RUMINANT
Pas de canines, pas d'incisives supérieures	BOVIDÉ

Document 19. Des caractères anatomiques pour établir la position systématique de la vache.

Organes des fonctions de nutrition en rose
fonctions de reproduction en violet
et fonctions de relation en orange



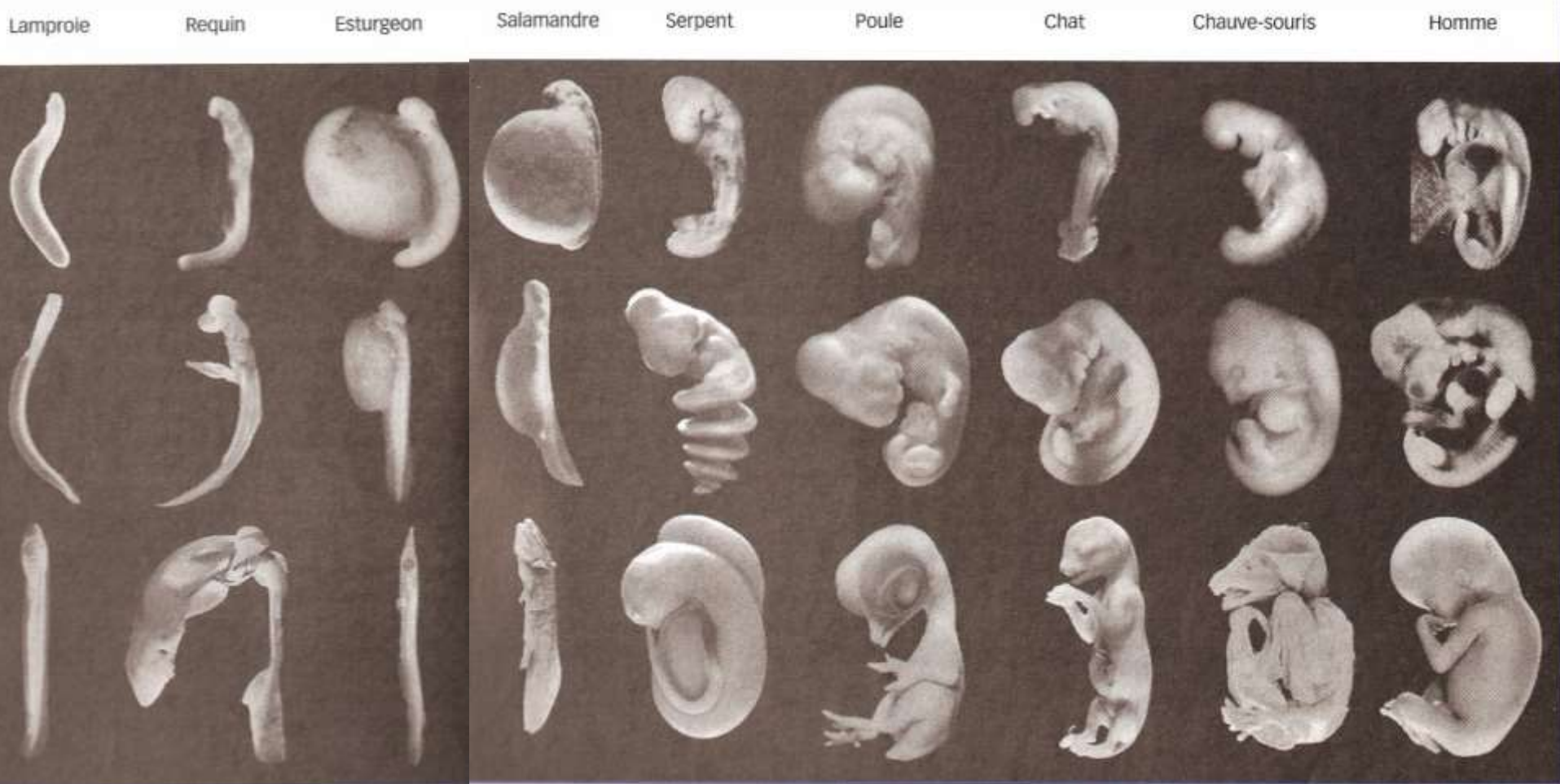
Document 20. Codes de représentation d'un arbre phylogénétique.



Organisation du squelette de trois vertébrés

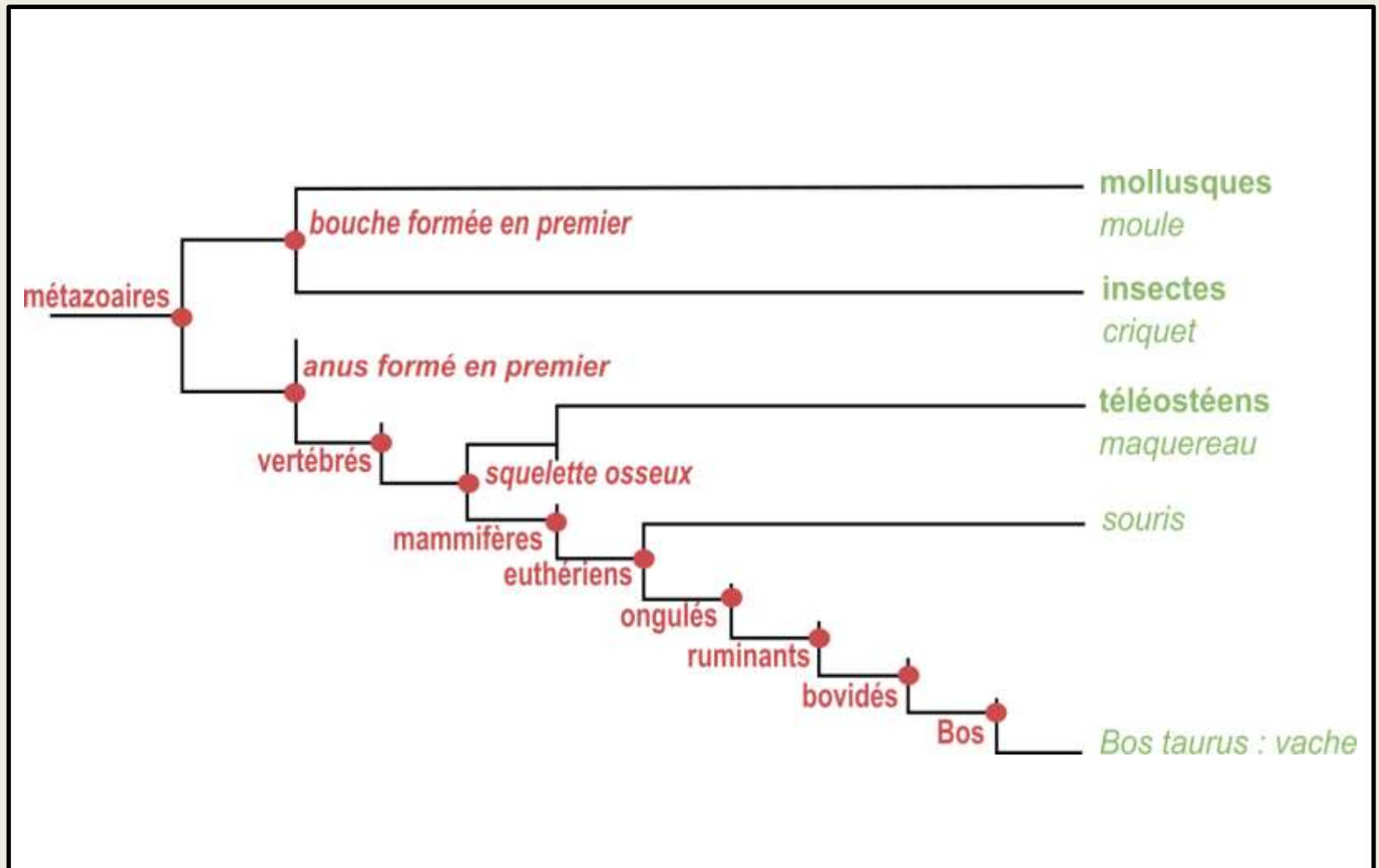
Manuel de SVT, 2° Belin Ed., 2010

Comparaison morphologique des embryons de quelques Vertébrés.



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

Manuel de T°S, Nathan Ed., 2002.



Document 21. Récapitulation de la place de *Bos taurus* au sein des Métazoaires.

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

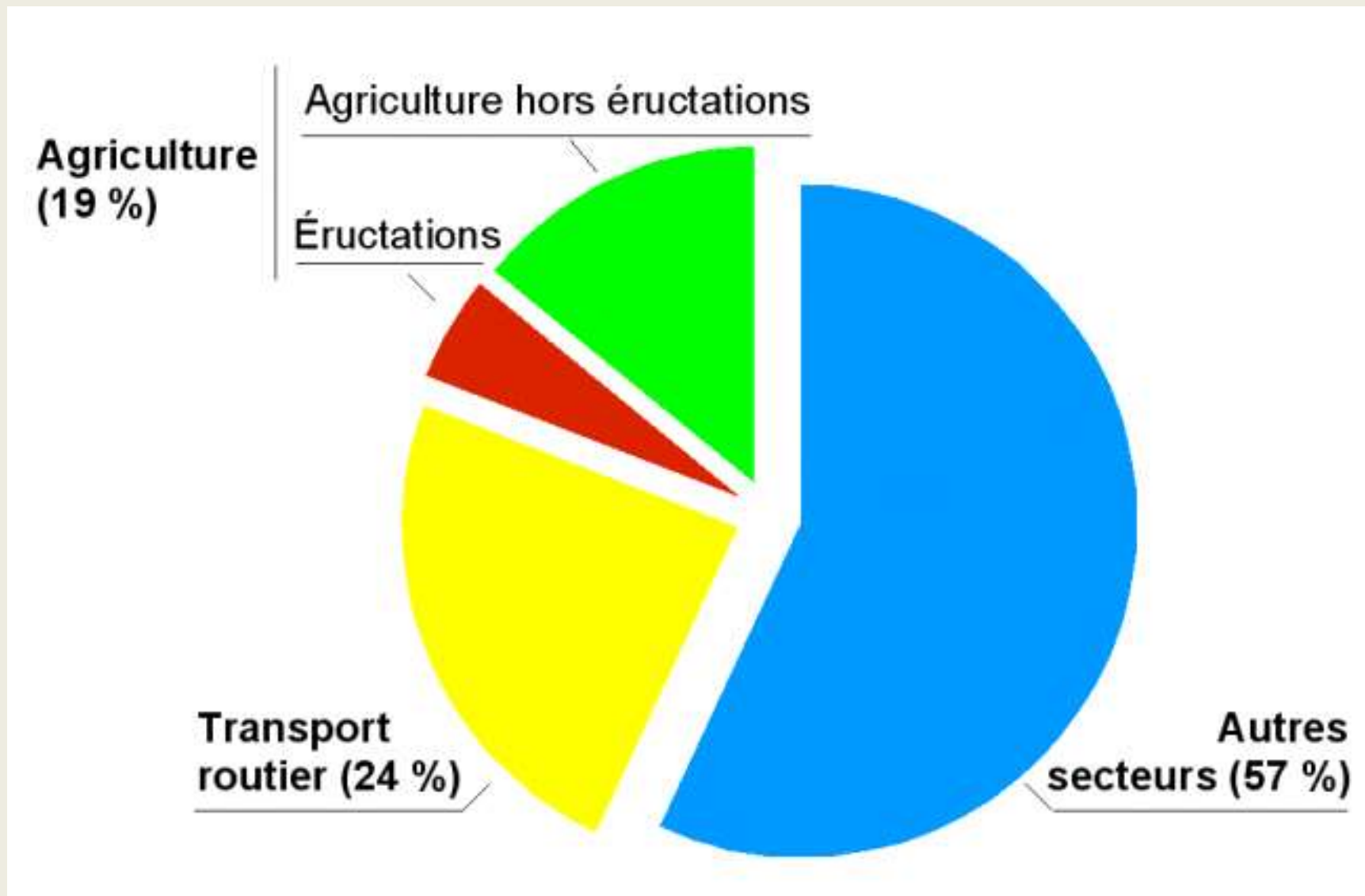
- * La vache est un organisme pluricellulaire
- * Les fonctions vitales de la vache ont une dimension adaptative importante

*** 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 Bovidés Bovinés.

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

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



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>