

# HISTOLOGIE DES VOIES AERIENNES INFERIEURES

Dr. ZAIME.L

Dr. DAKSI.S

2023/2024

# Plan

- **1.Introduction**
- **2.Structure histologique des voies aériennes inférieures extra pulmonaires**
- **3.Structure histologique des voies aériennes inférieures intra pulmonaires**
  - **3.1 ETAGE LOBAIRE===Bronches**
  - **3.2 ETAGE LOBULAIRE===Bronchioles**
- **4 . HISTO-PHYSIOLOGIE**
- **5. APPLICATIONS CLINIQUES**

# 1.INTRODUCTION

L'appareil respiratoire est formé de :

## 1.Les voies aériennes

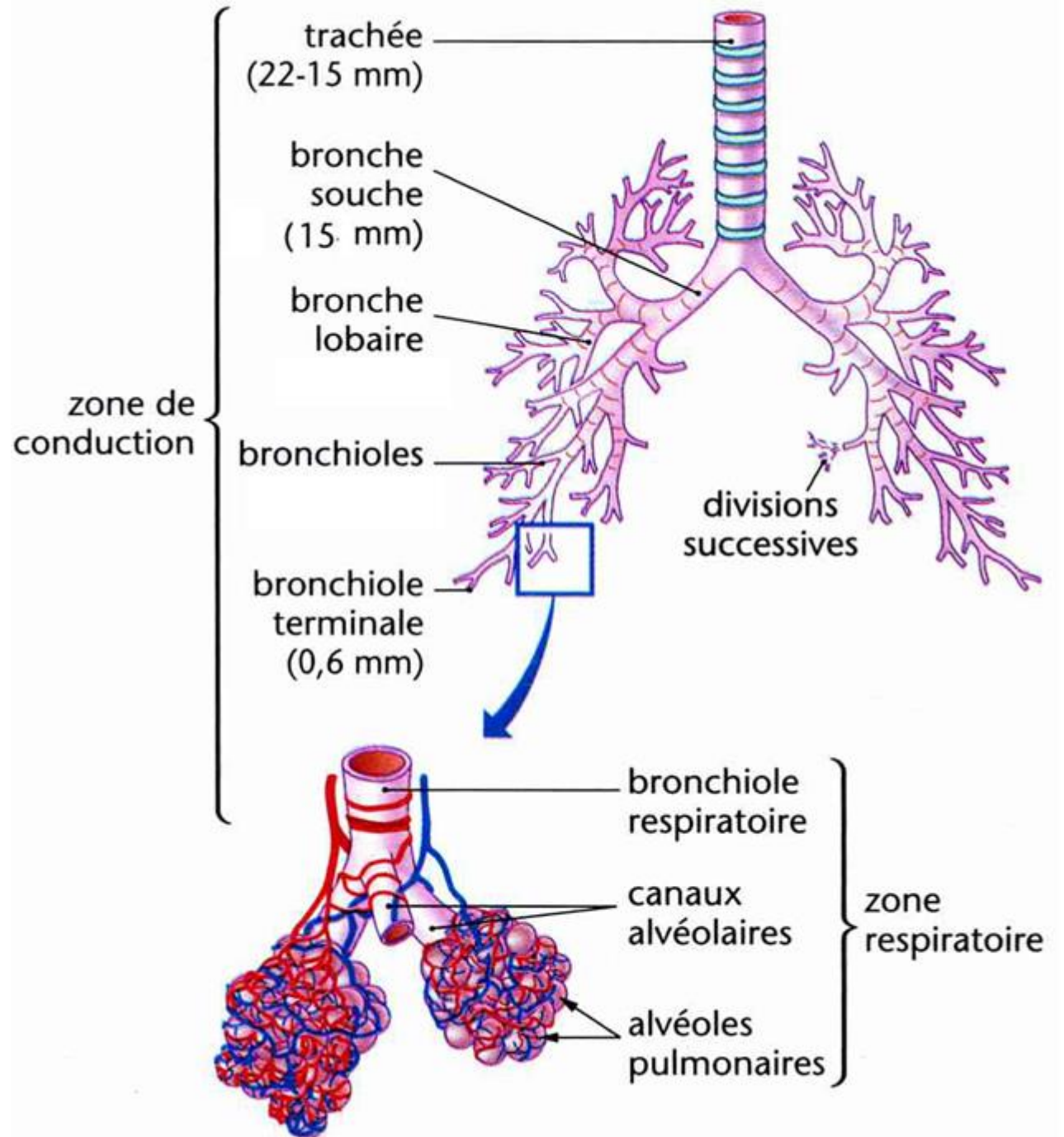
- Voies aériennes supérieures : fosses nasales, nasopharynx et larynx.
  - Voies aériennes inférieures : (arbre trachéo-bronchique)
    - ✓ Extra-pulmonaires : Trachée et les deux bronches souches.
      - ✓ Intra-pulmonaires: bronches et bronchioles

## 2.Parenchyme pulmonaire

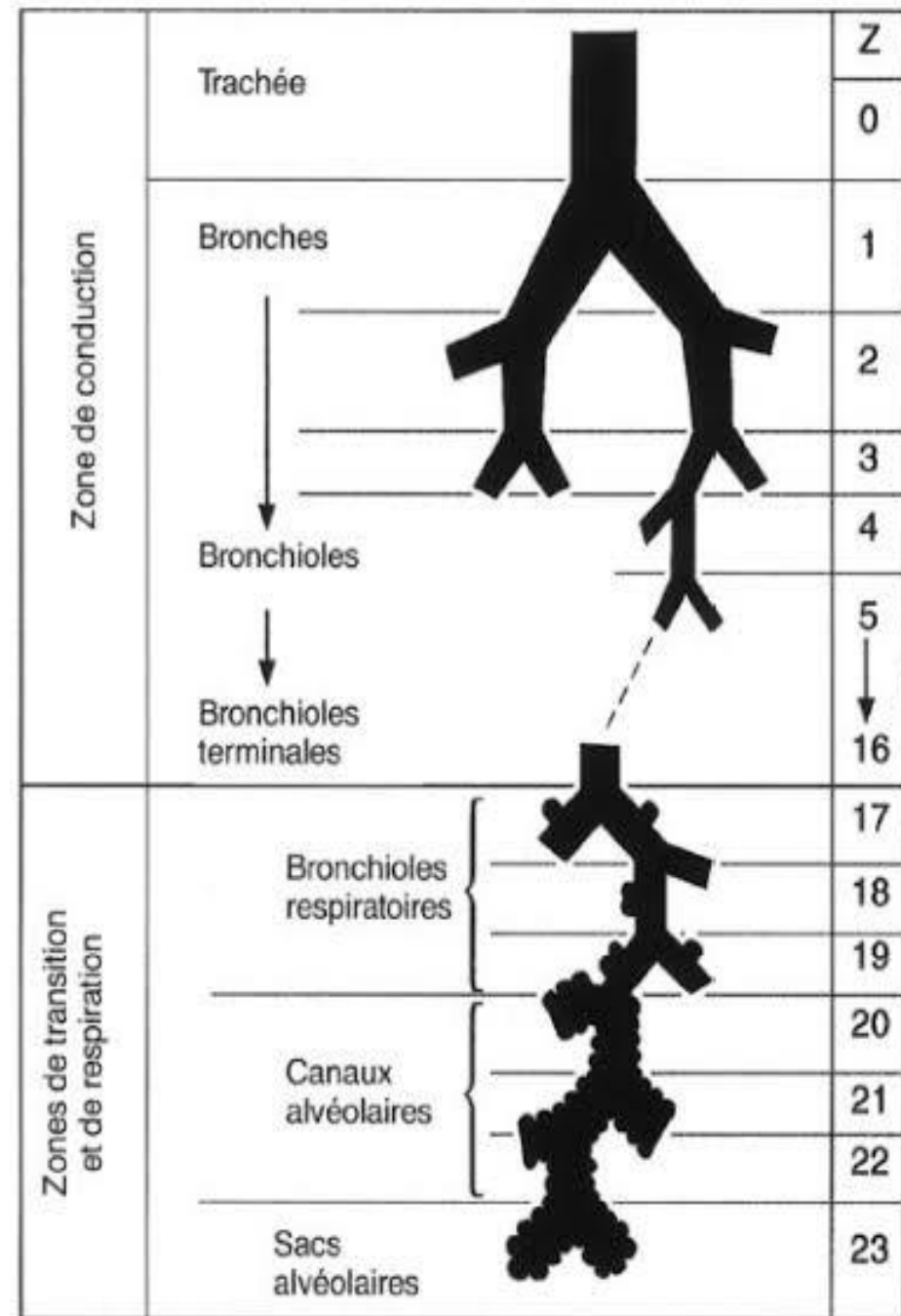
3.Les plèvres : dont les feuillets pariétal et viscéral entourant les poumons et se réunissant au niveau du hile.

- L'arbre **trachéo-bronchique** s'organise sur un principe général : la division dichotomique des conduits :

- A chaque génération de division, une bronche mère va donner deux bronches filles.



- Cet arbre présente **23 générations** de division, en général, selon le schémas théorique de Weibel.



## ❖ **Division anatomique et embryologique de l'arbre trachéo-bronchique**

Divisé, comme nous l'avons vu dans les généralités, en deux grandes zones

- Les voies aériennes supérieures
- Les voies aériennes inférieures ou arbre trachéo-bronchique.

## ❖ **Division histologique et anatomique**

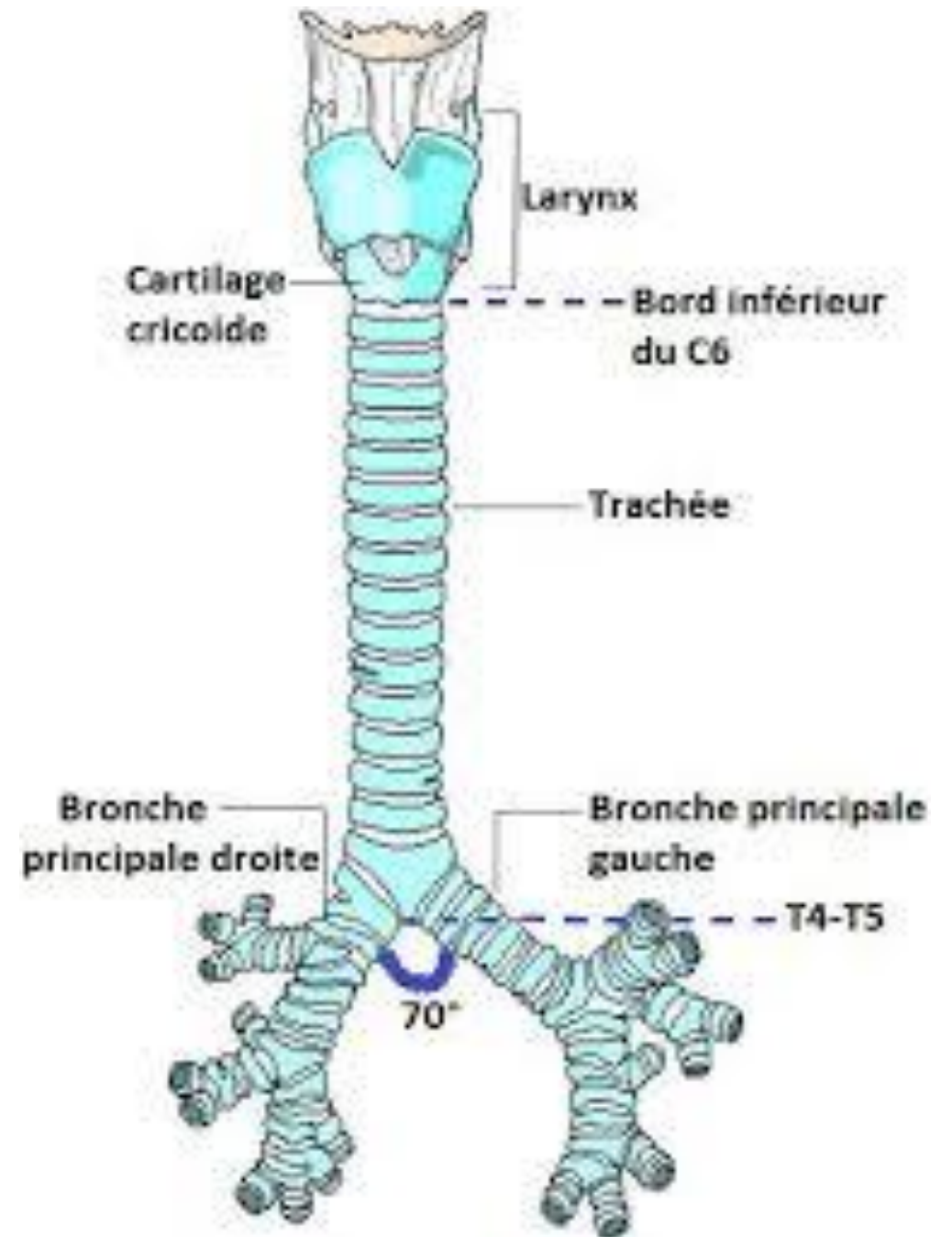
- Les notions de bronches et bronchioles :
  - Bronches : les bronches sont des conduits aériens pourvus de cartilage.
  - Bronchioles : les bronchioles sont des conduits aériens dépourvus de cartilage ; elles sont situées au-delà des bronches.

## 2.STRUCTURE HISTOLOGIQUE DES VOIES AERIENNES INFERIEURES EXTRA-PULMONAIRES

- TRACHEE**
- BRONCHES SOUCHES DROITE ET GAUCHE**

## 2.1 LA TRACHEE

- La trachée du grec « rude, raboteuse » est un conduit constitué de tissu fibreux et cartilagineux reliant le larynx en haut aux bronches principales gauche et droite en bas. Appartenant à l'appareil respiratoire, elle permet de conduire l'air entre ces structures.
- Un conduit ayant la forme d'un cylindre à pan postérieur coupé et maintenu par une armature de **16 à 20** anneaux cartilagineux incomplets en forme de fer à cheval de **15 à 22** mm de diamètre sur **10 à 12** cm de long. Elle se termine par la bifurcation trachéale qui donne les bronches souches.

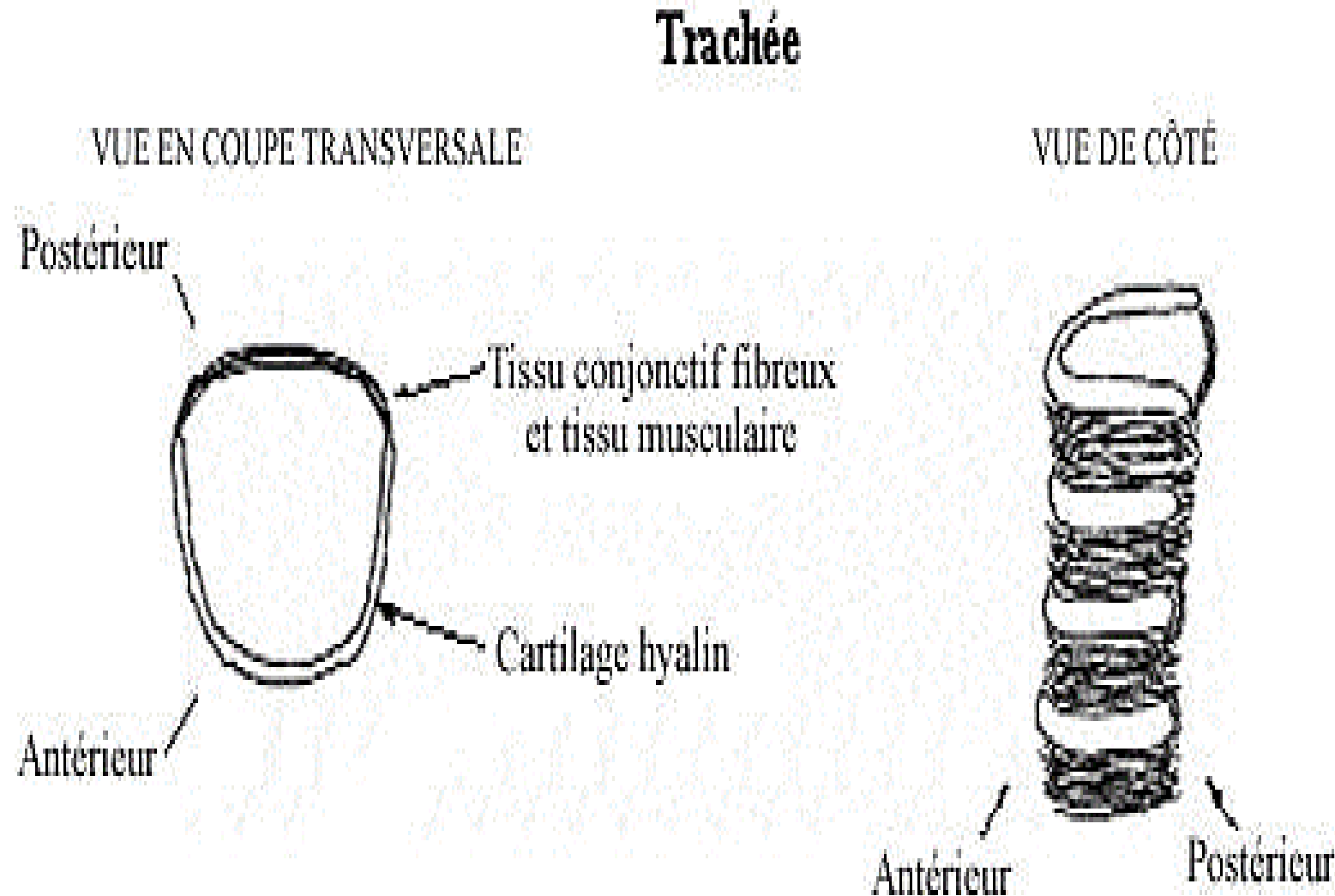






## La paroi trachéale présente à décrire: De la lumière :

- Une muqueuse
- Une sous-muqueuse
- Une couche myo-fibro-cartilagineuse
- Une adventice.



a. **Muqueuse** : elle comprend:

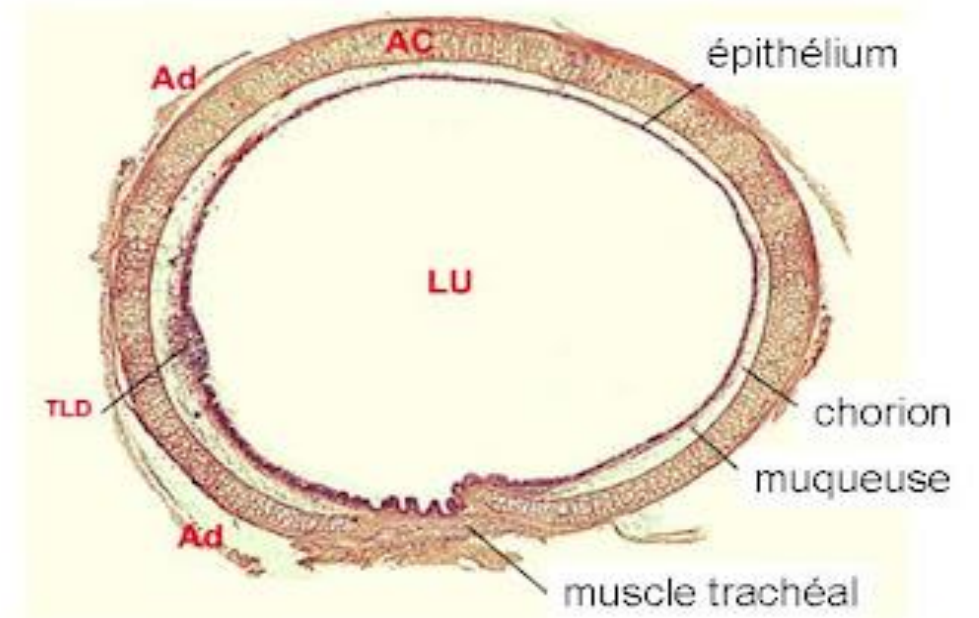
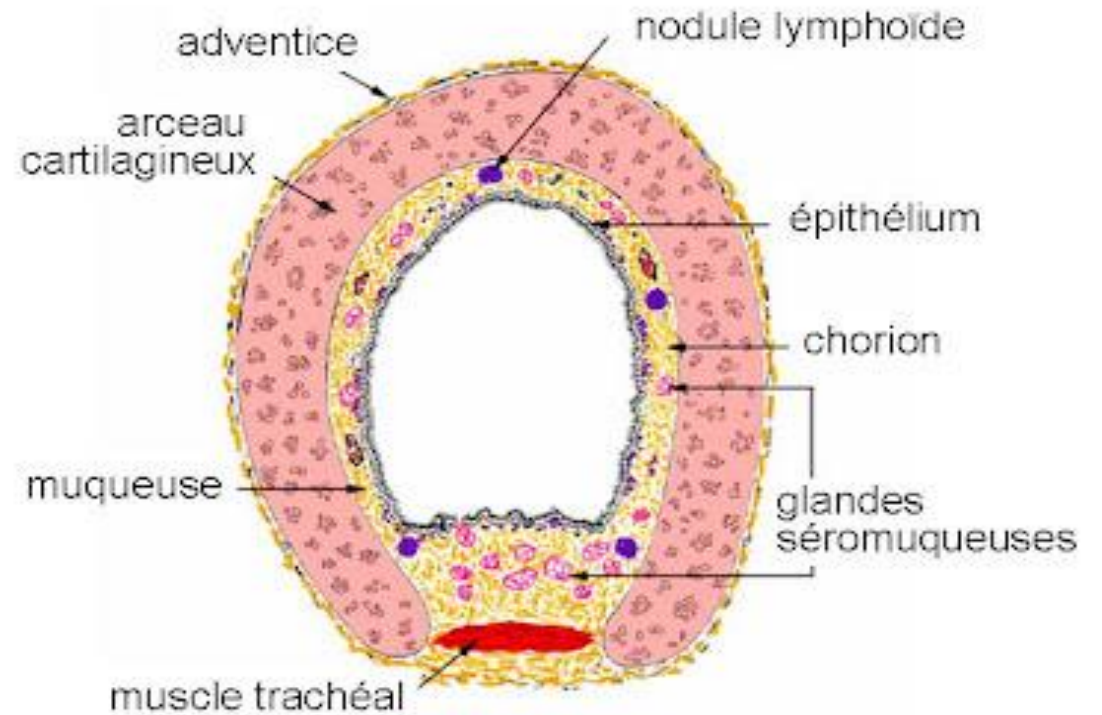
- Un épithélium de type respiratoire.

Et un chorien

b. **Sous-muqueuse** : tissu conjonctif contenant des glandes mixtes séro-muqueuses

c. **Tunique myo-fibro-cartilagineuse**

d. **Adventice** : couche conjonctivo-adipeuse très lâche dans laquelle sont logés nerfs, vaisseaux sanguins et lymphatiques ainsi que des nerfs.





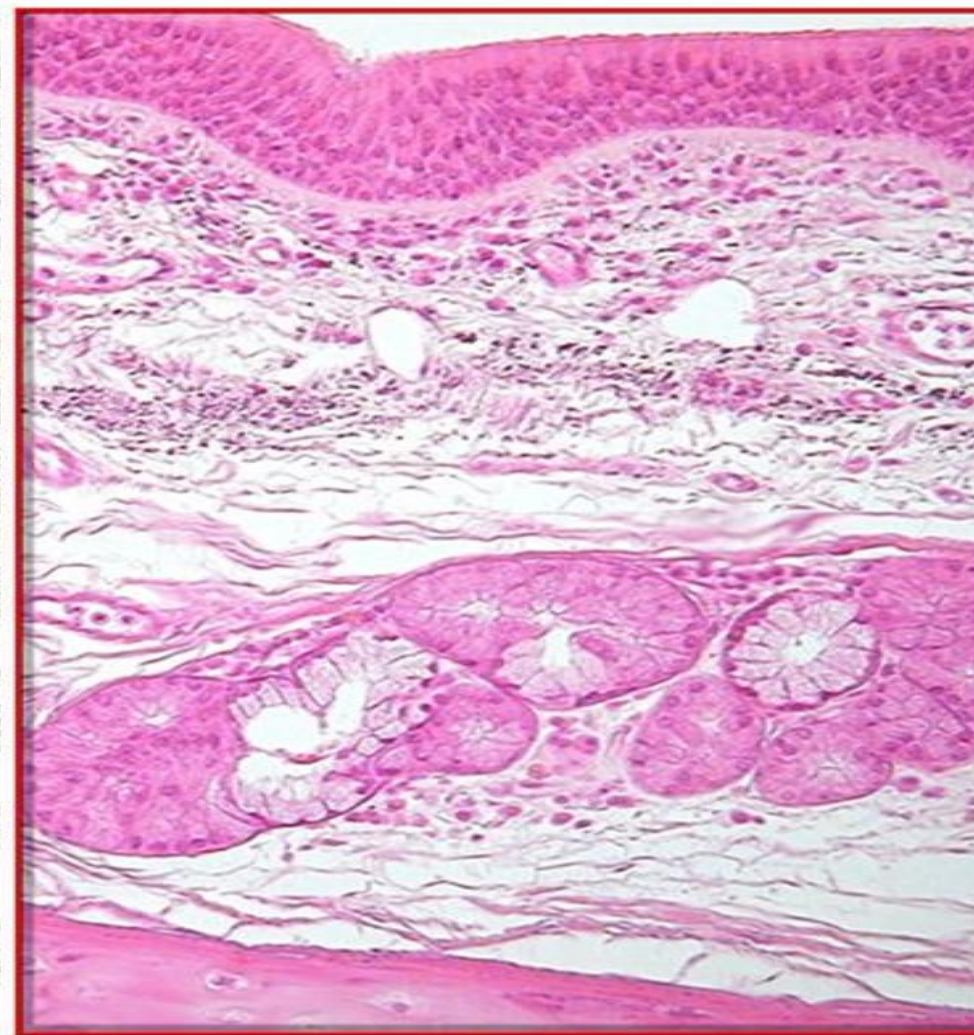
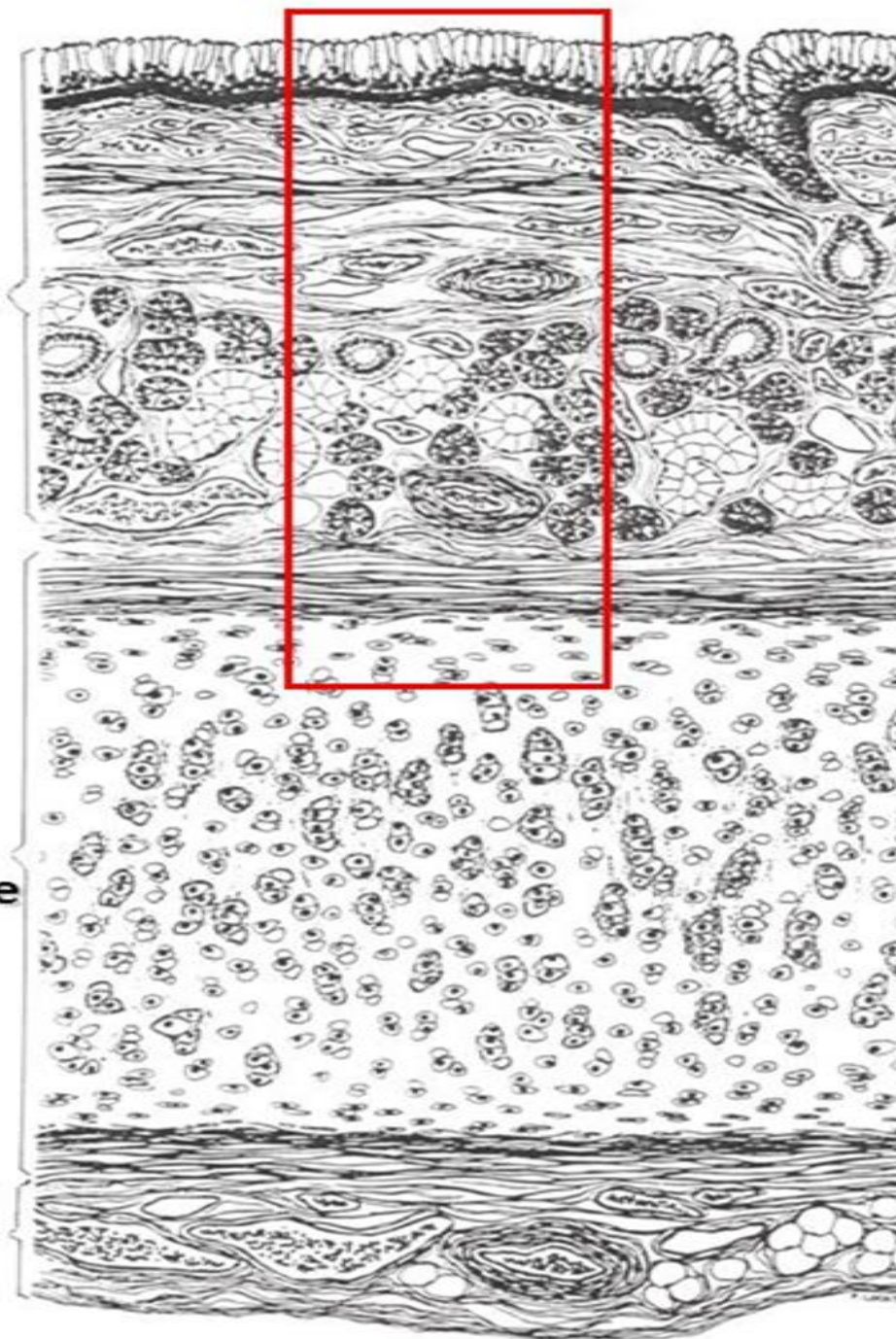
**Epithélium respiratoire**  
**Membrane basale**

**Chorion FE++ //**

**Glandes séreuses,  
muqueuses, séro-  
muqueuses**

**Couche  
fibromyocartilagineuse**

**Adventice**

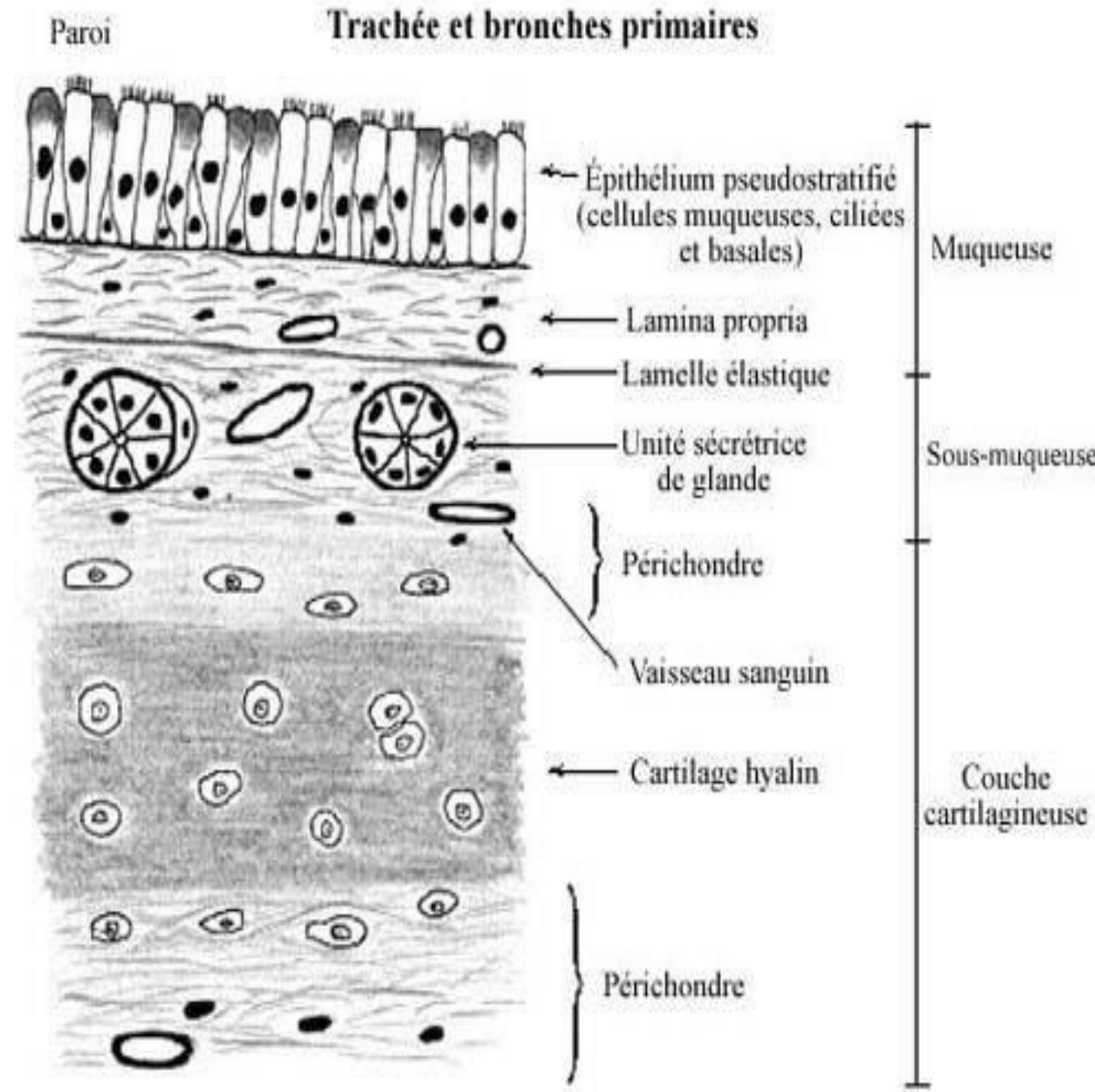


**Coupe transversale de trachée**



❖ **Epithélium pseudo-stratifié cylindrique, cilié et muqueux.**

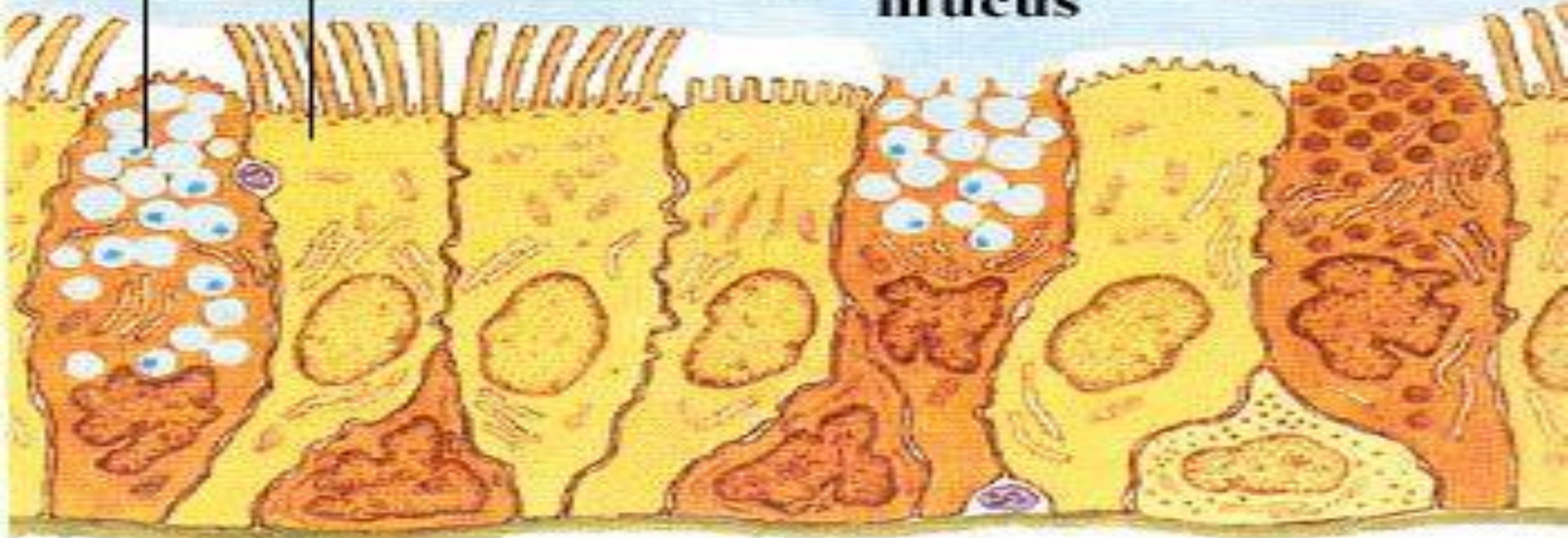
- **Les cellules Caliciformes: (muqueuses)**
- **Les cellules ciliées** s'étendent sur toute la hauteur de l'épithélium.
- **Les cellules basales** servent de cellules-souche.
- **les cellules argentaffines** Un autre type cellulaire,, se rencontre dans la paroi épithéliale; appelées cellules neuroendocrines.



**cellules caliciformes productrices  
de mucus**

**cellules ciliées**

**mucus**



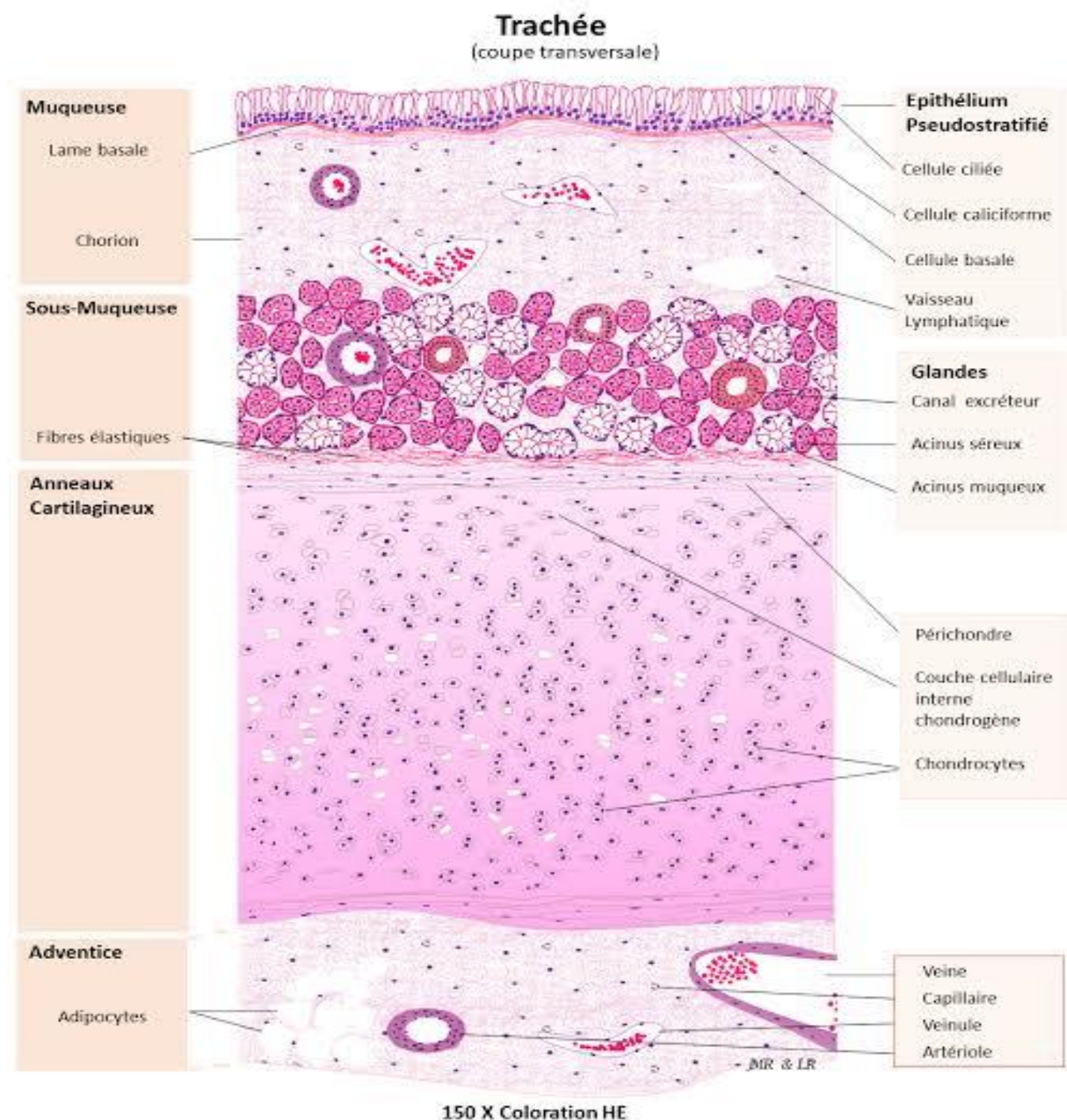


## ❖ Sous-muqueuse:

❖ Tissu conjonctif.

❖ Elle est plus épaisse que le chorion de la muqueuse; renferme la majeure partie des glandes trachéales.

❖ Ce sont des glandes mixtes (Séro-muqueuses).



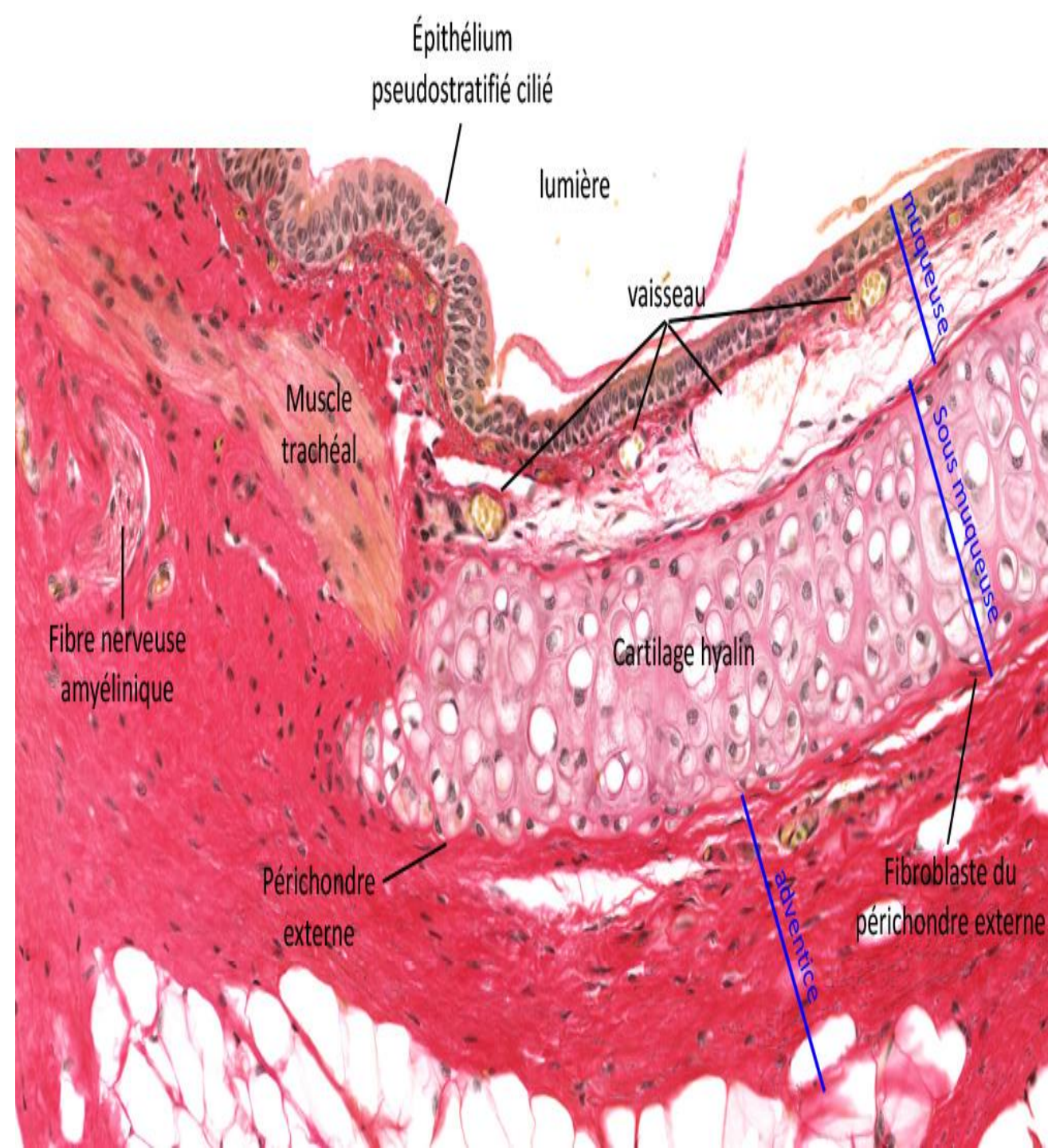


## ❖ Tunique myo-fibro-cartilagineuse:

formée par des anneaux cartilagineux à la partie antérieure qui sont faits par le cartilage de type hyalin.

- Ces arceaux cartilagineux sont ouverts dans leur partie postérieure et les bords libres sont reliés par les fibres musculaires lisses du muscle trachéal.
- En dehors des bords libres, les arceaux sont reliés les uns aux autres par des ligaments.

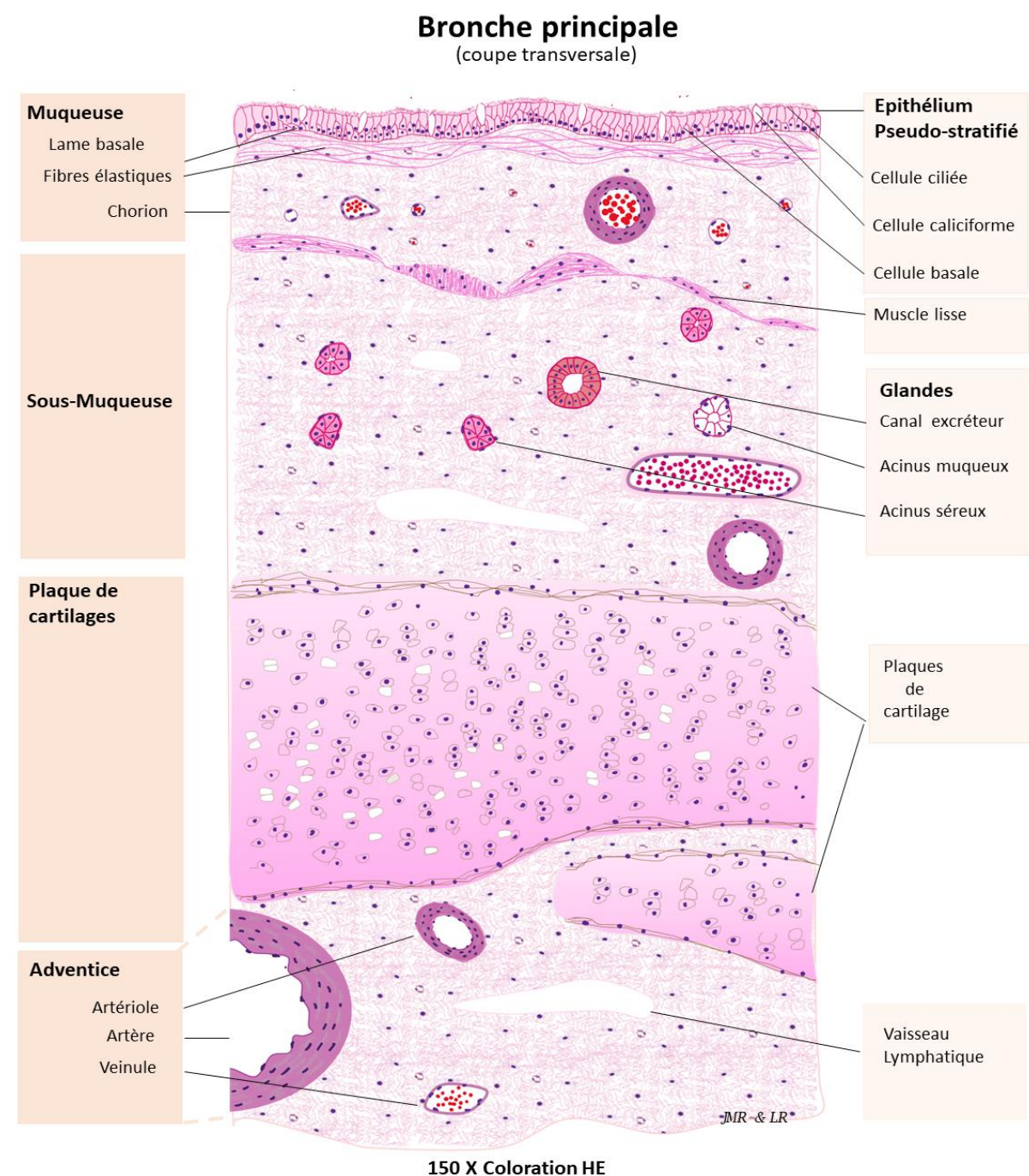
❖ Adventice : Couche conjunctivo-adipeuse très lâche dans laquelle sont logés nerfs, vaisseaux sanguins et lymphatiques ainsi que des nerfs.





## 2.2 Les Bronches souches:

- Présente un calibre de 15 mm.
    - Les Bronches souches sont HISTOLOGIQUEMENT similaires à la trachée avec quelques minimales différences :
  - Sous le chorion se trouve des faisceaux de fibres musculaires lisses à disposition circulaire (spiralée): le muscle de Reissessen.
- Ces faisceaux de tissu musculaire lisse
- La partie cartilagineuse est fragmentée en plaques de cartilage hyalin
  - Ainsi ; dans la charpente cartilagineuse : c'est des plaques reliées entre elles ; se répartissent autour des bronches

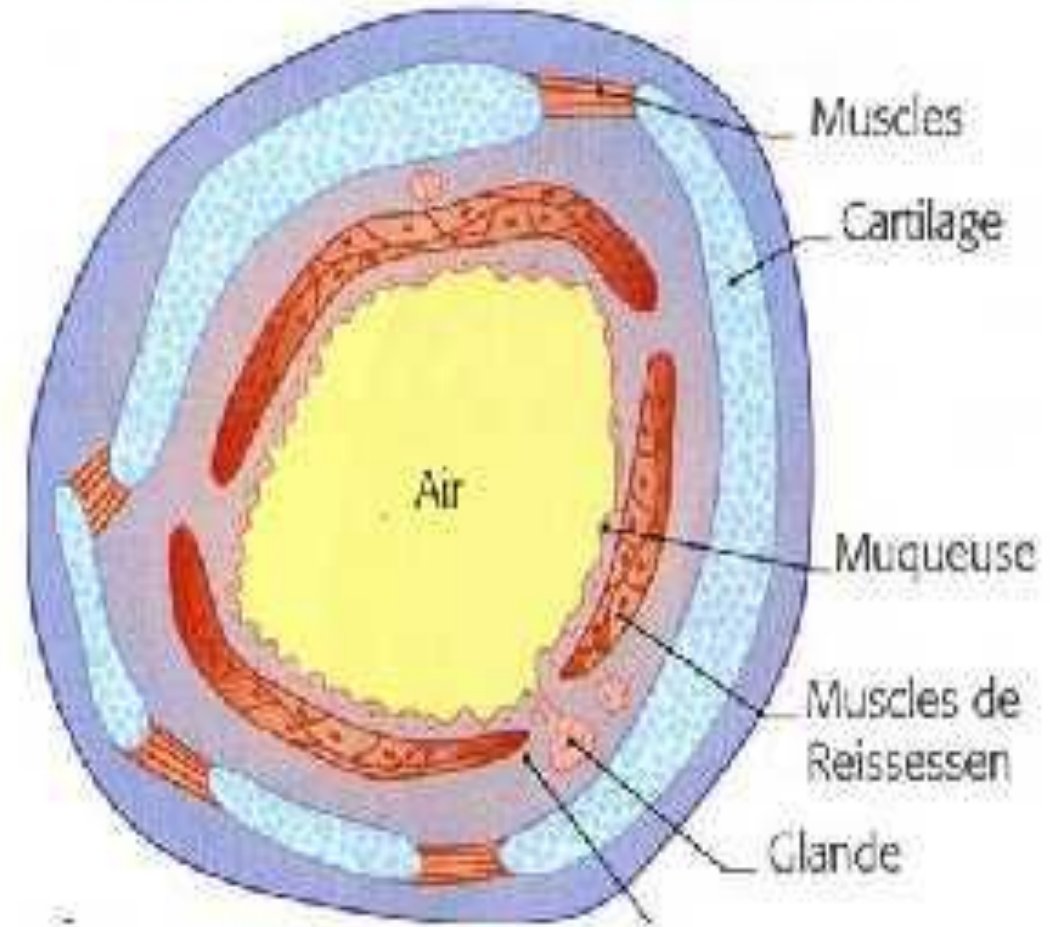




### Remarque:

- Le muscle de REISSESEN : c'est un muscle lisse (Contraction involontaire) annulaire circulaire qui entoure tout le chorion.
- Ce muscle lisse permet le contrôle du diamètre des bronches (puis des bronchioles) par bronchoconstriction ou broncho dilatation.

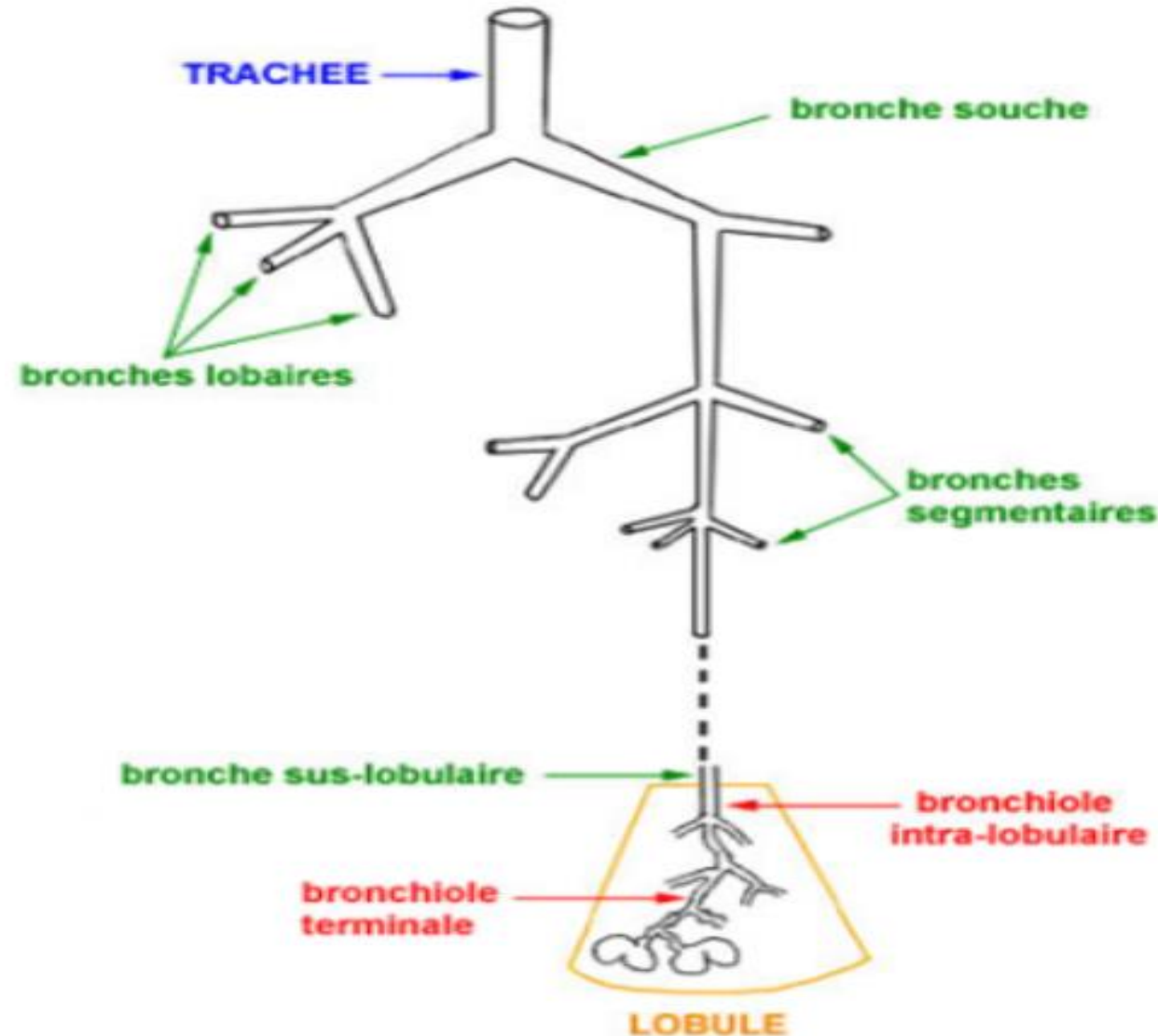
### Schéma d'une bronche



# 3. STRUCTURE HISTOLOGIQUE DES VOIES AERIENNES INFERIEURES INTRA-PULMONAIRES

## ✓ Rappel anatomique :

- Deux poumons (droit et gauche) divisés en lobes (droit = 3 lobes , gauche = 2 lobes).
- Chaque bronche souche pénètre dans un poumon au niveau du hile.
  - Subdivision pulmonaire : lobes, segments, sous-segments et lobules  
→ territoires correspondant aux divisions dichotomiques successives des bronches souches.



## Remarques:

- Les bronches sont enfermées dans le lobe, chacune entourée d'une gaine péri-broncho-artérielle
- Les bronchioles se situent dans le lobule et chacune est entourée d'une gaine péri-bronchiolaire (avec la branche de l'artère pulmonaire toujours présente).

## 3.1.Etage lobaire

### 3.1.1 Bronche lobaire extra lobulaire:

- Grosse bronche :(Gros Calibre)
- Le diamètre est de 10 à 15 mm.
  - La lumière est irrégulière.

La paroi est faite de dedans et dehors :

#### La muqueuse :

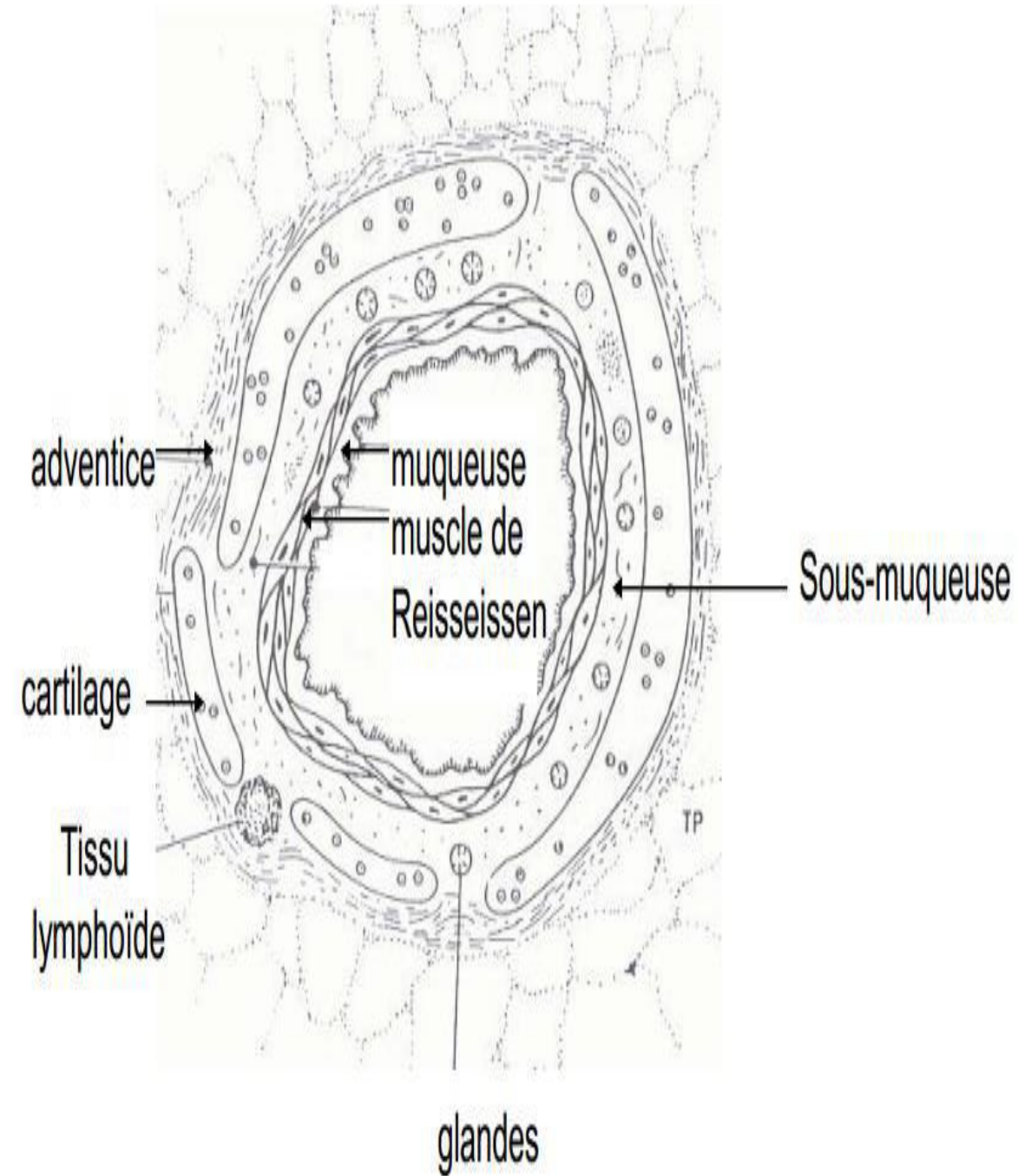
- L'épithélium : est de type respiratoire.
- Le chorion : est un tissu conjonctif mince bien vascularisé, dépourvu de glande, il renferme un plexus nerveux et un infiltrat lymphoïde.

- Sous le chorion un plan musculaire interne : le muscle de REISSESSEN, il contrôle le diamètre de la lumière bronchique.

- La sous muqueuse : renferme les glandes bronchiques séreuses et mixtes qui sont moins nombreuses.

- **Le plan fibro cartilagineux externe** : formé de pièces (fragments) cartilagineuses reliées par les faisceaux de fibres élastiques.

- **La péri bronche** (=adventice) : est un tissu fibro-adipeux, il contient des vaisseaux sanguins, lymphatiques et un plexus nerveux.



- Remarque:

- Les bronches sont des tubes flexibles toujours revêtus d'une muqueuse respiratoire avec des fibres musculaires lisses (muscle de REISSESSEN), des glandes et de cartilage.
  - La transition entre les différents types de bronches est progressive :
    - l'épithélium respiratoire
    - cellules caliciformes moins nombreuses
  - Les glandes séro-muqueuses moins nombreuses ( leur diminution est un avantage car moins de mucus sécrété donc moins encombrement)
  - La taille et le nombre des pièces cartilagineuses diminuent avec le calibre des voies aériennes

### 3.1.2 Bronche segmentaire :

- Le diamètre est entre 5 et 10 mm : (Moyen calibre)
  - La lumière est festonnée.
  - L'épaisseur de la paroi diminue.
  - La paroi est faite de la lumière: de:

✓ La muqueuse :

L'épithélium s'appauvrit en cellules caliciformes

Le chorion s'amincit.

Le plan musculaire augmente en épaisseur.

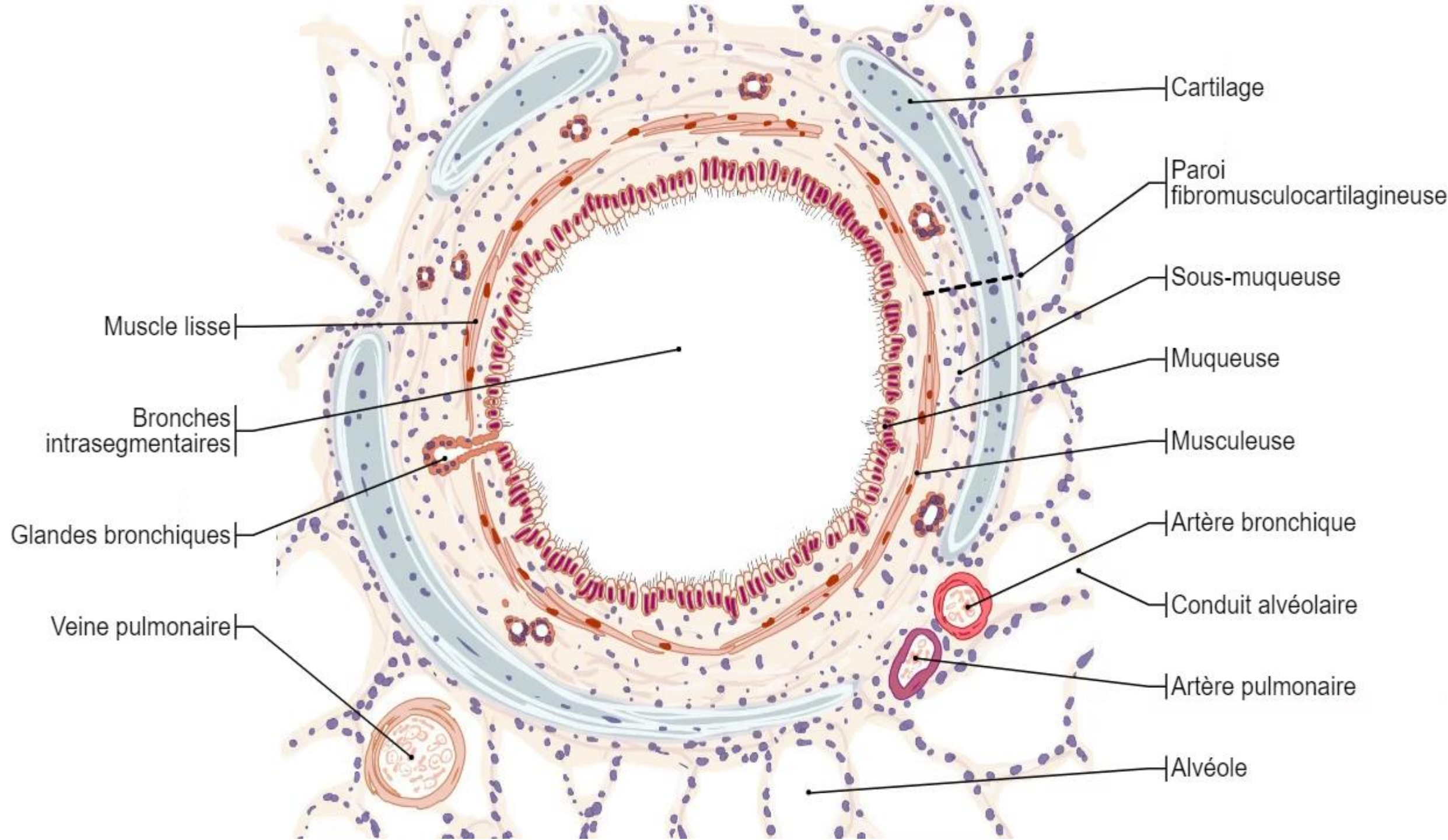
✓ La sous muqueuse :

- Le nombre de glandes commence à diminuer

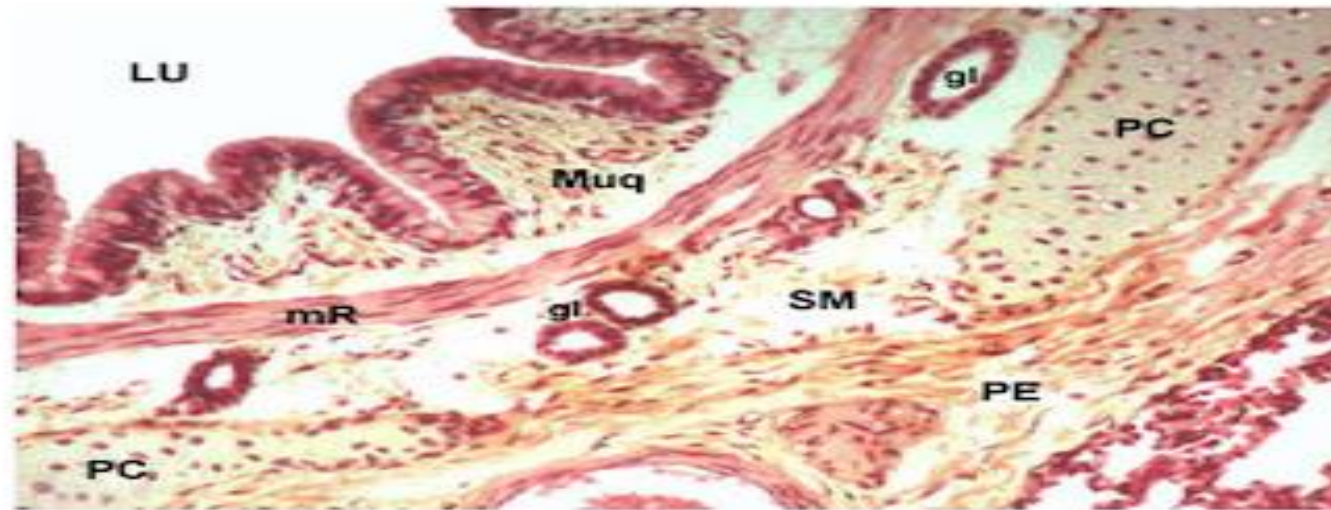
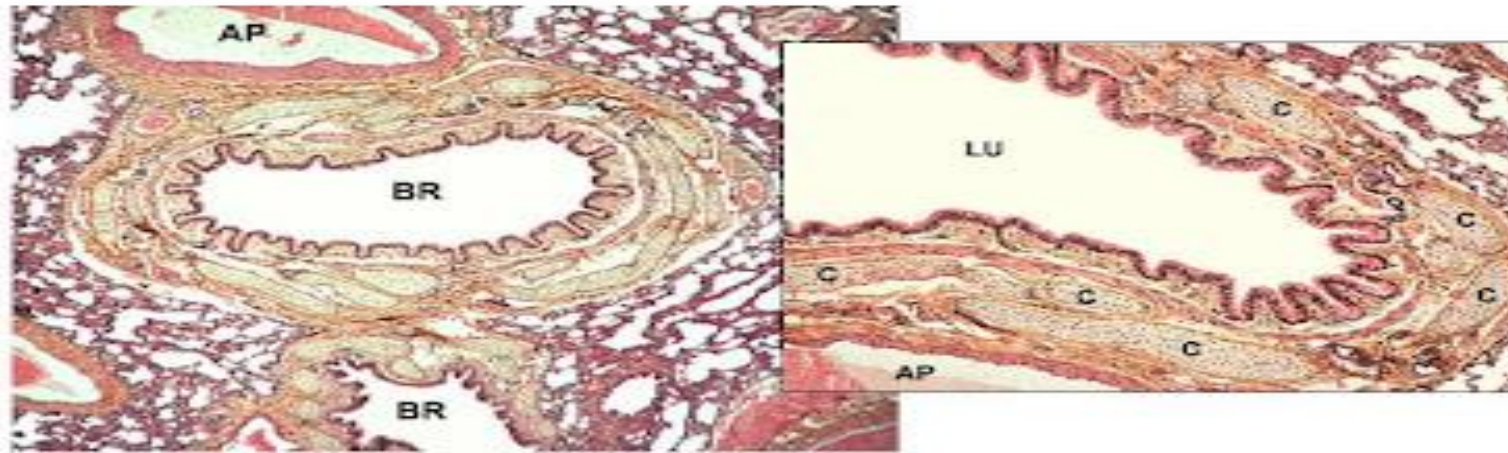
✓ Le plan fibro-cartilagineux est formé de quelques pièces cartilagineuses.

✓ La péri bronche : est un tissu conjonctif fibro-adipeux





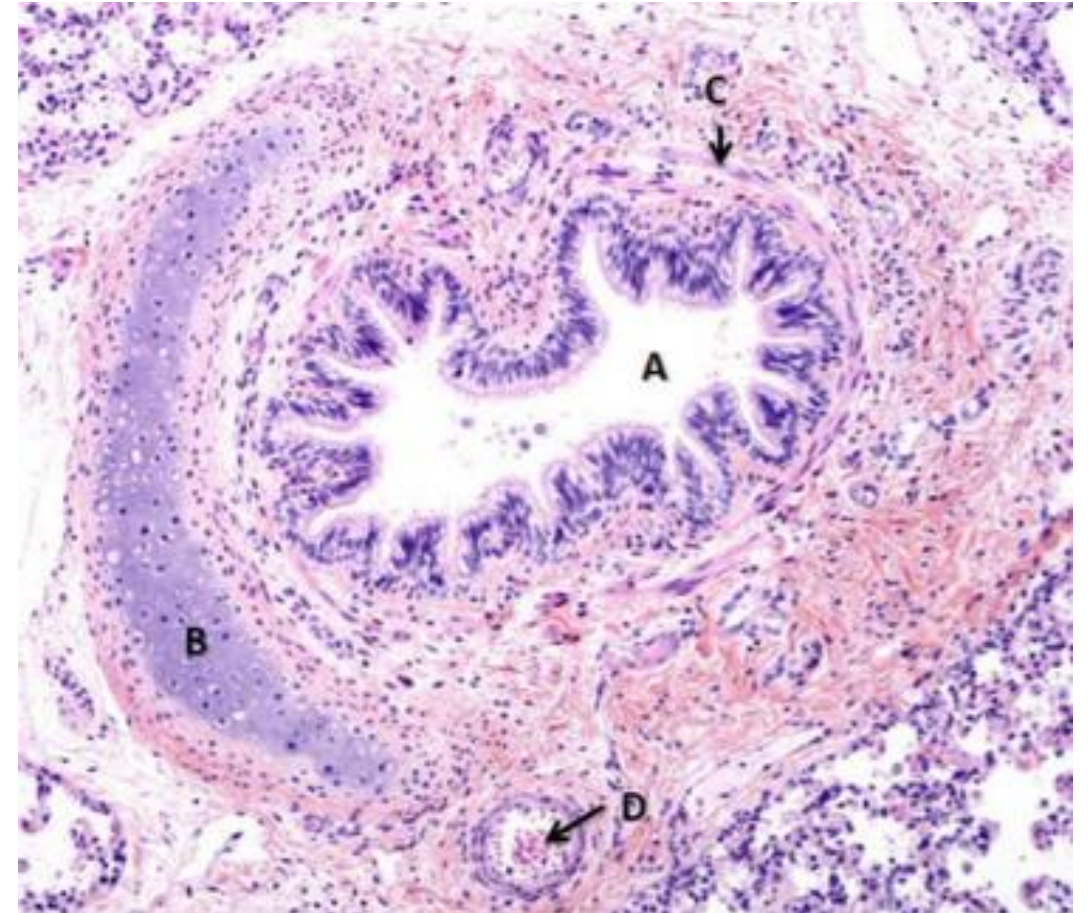




Histologie du bronche segmentaire

### 3.1.3 Bronche sus lobulaire (petite bronche)

- Le diamètre est de 1-5 mm:  
(Petits Calibres).
  - Lumière très festonnée.
- La muqueuse : l'épithélium est de type respiratoire où le nombre de cellules caliciformes diminue encore.
  - Le muscle de REISSESSEN
  - Un nombre très réduit de glandes mixtes et des pièces cartilagineuses

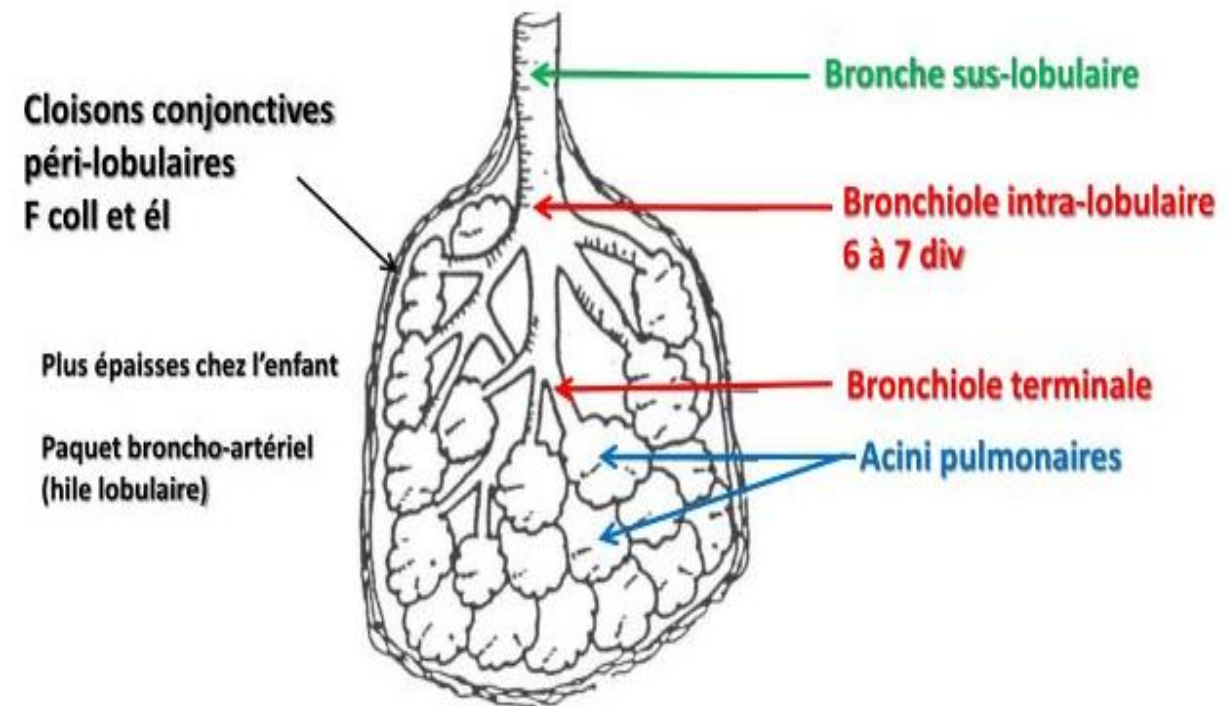




## 3.2 ETAGE LOBULAIRE

- Transition progressive des structures histologiques des bronchioles au niveau lobulaire :
  - ✓ Epithélium respiratoire -> prismatique simple -> cubique simple.
- ✓ Quelques cellules ciliées avec présence de cellules de Clara.
- ✓ Absence de cellules caliciformes, de glandes et de pièces cartilagineuses (car BRONCHIOLE).
- ✓ Le muscle de REISSESSEN se déstructure -> isolement et dispersion progressive des fibres musculaires.

### Le lobule pulmonaire



Les bronchioles pulmonaires sont les ramifications les plus fines de l'arbre bronchique.

- ✓ Intra lobulaire.
- ✓ D'un diamètre inférieur à 1 mm.
  - ✓ Dépourvues de cartilage.
  - ✓ Ne renferme pas de glandes.
- ✓ Faites d'un épithélium cylindrique simple cilié, sans pseudo- stratification, d'autant plus bas et cubique que la bronchiole est distale.

### 3.2.1 Bronchioles proprement dites

Epithélium prismatique  
simple avec quelques  
cellules ciliées

- muscle de REISSESSEN  
encore annulaire
- Pas de glandes ni de  
cartilage

#### Le lobule pulmonaire

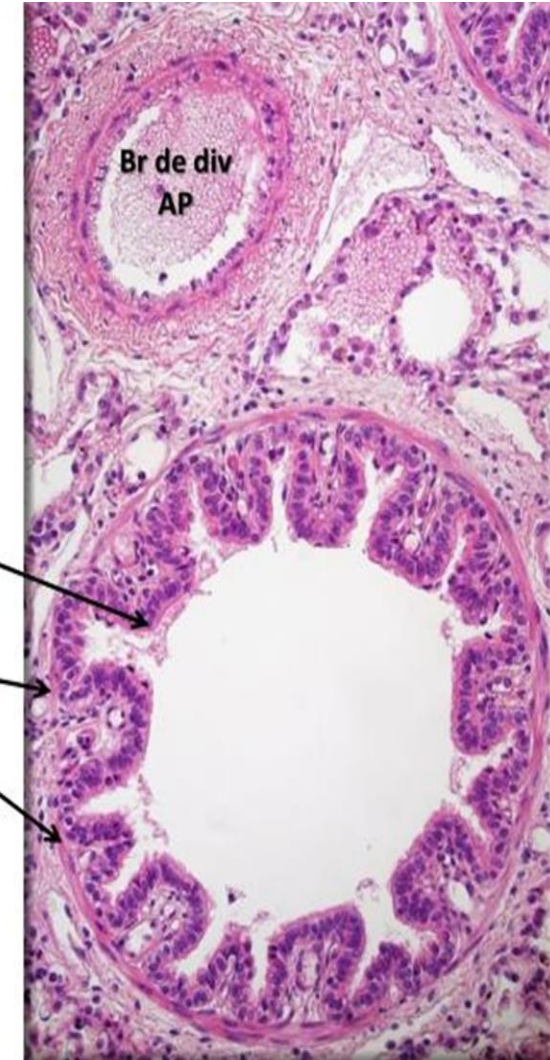
#### Bronchioles

Lumière festonnée (muq soulevée  
par des fx de FE)

Epithélium simple

Muscle de Reissessen

Coupe transversale d'une bronchiole intra-lobulaire



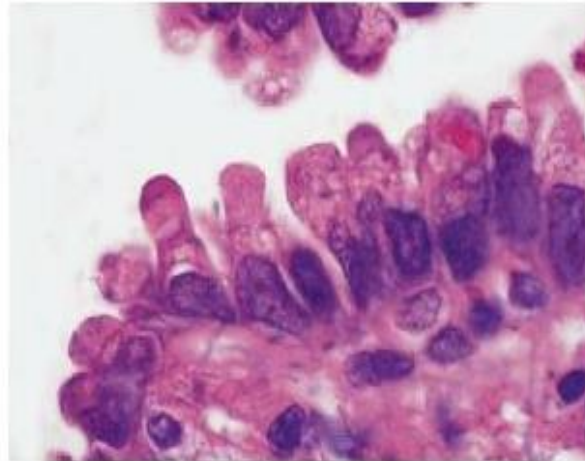
- Epithélium Prismatique simple avec quelques cellules ciliées:

-Pas de cellules caliciformes

- L'apparition des cellules en dôme (cellules de Clara) : Ce sont des cellules à noyau basal dont le pôle apical arrondi, elles renferment des granules sécrétoires contenant des protéines aux propriétés tensioactives (analogues au surfactant) et d'autres protéines anti-inflammatoires.

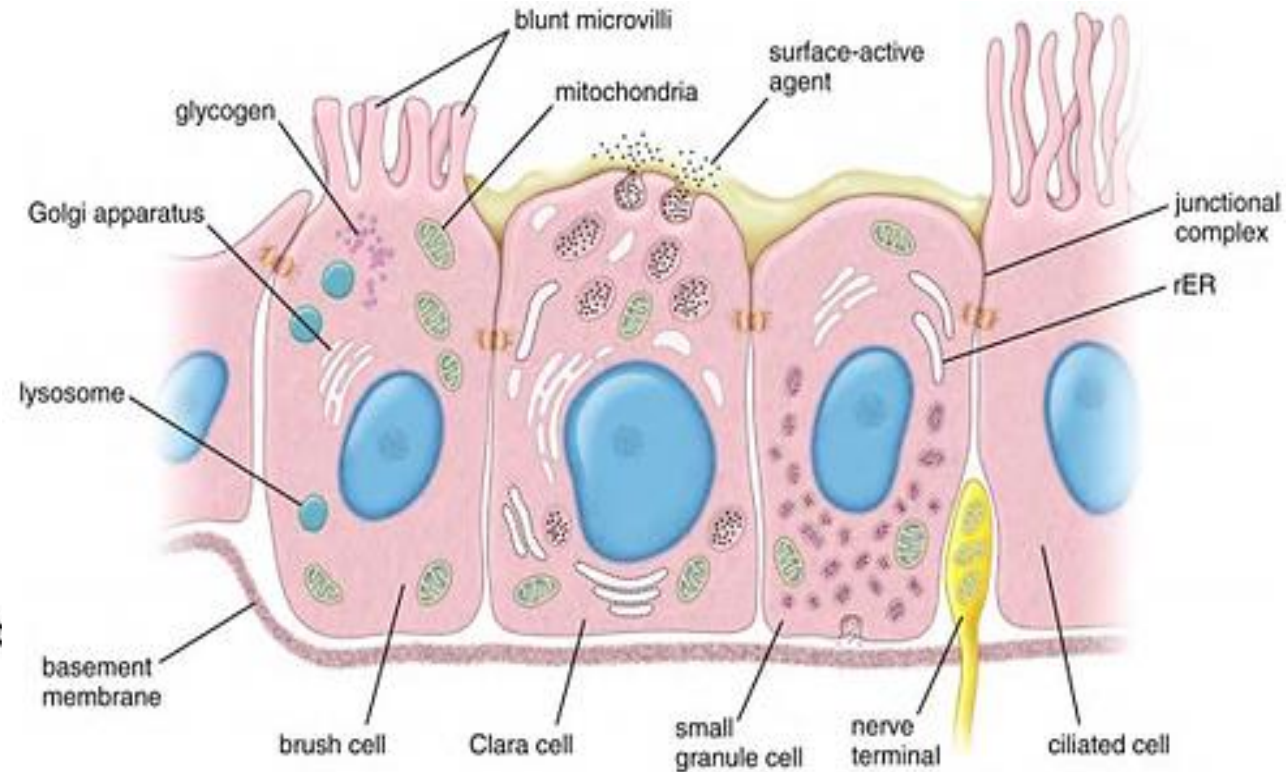
### Cellules de Clara

Cell ni ciliée ni mucosécrétante  
PA bombé en dôme  
3 cell ciliées/2 cell de Clara  
Nbses mitoch, granules de séc°  
Oxydases, antiprotéases



### Rôles

- Participe à la production d'un film protecteur de l'épithélium bronchiolaire et alvéolaire +++
- Protection contre les toxines et carcinogènes inhalés (oxydases)

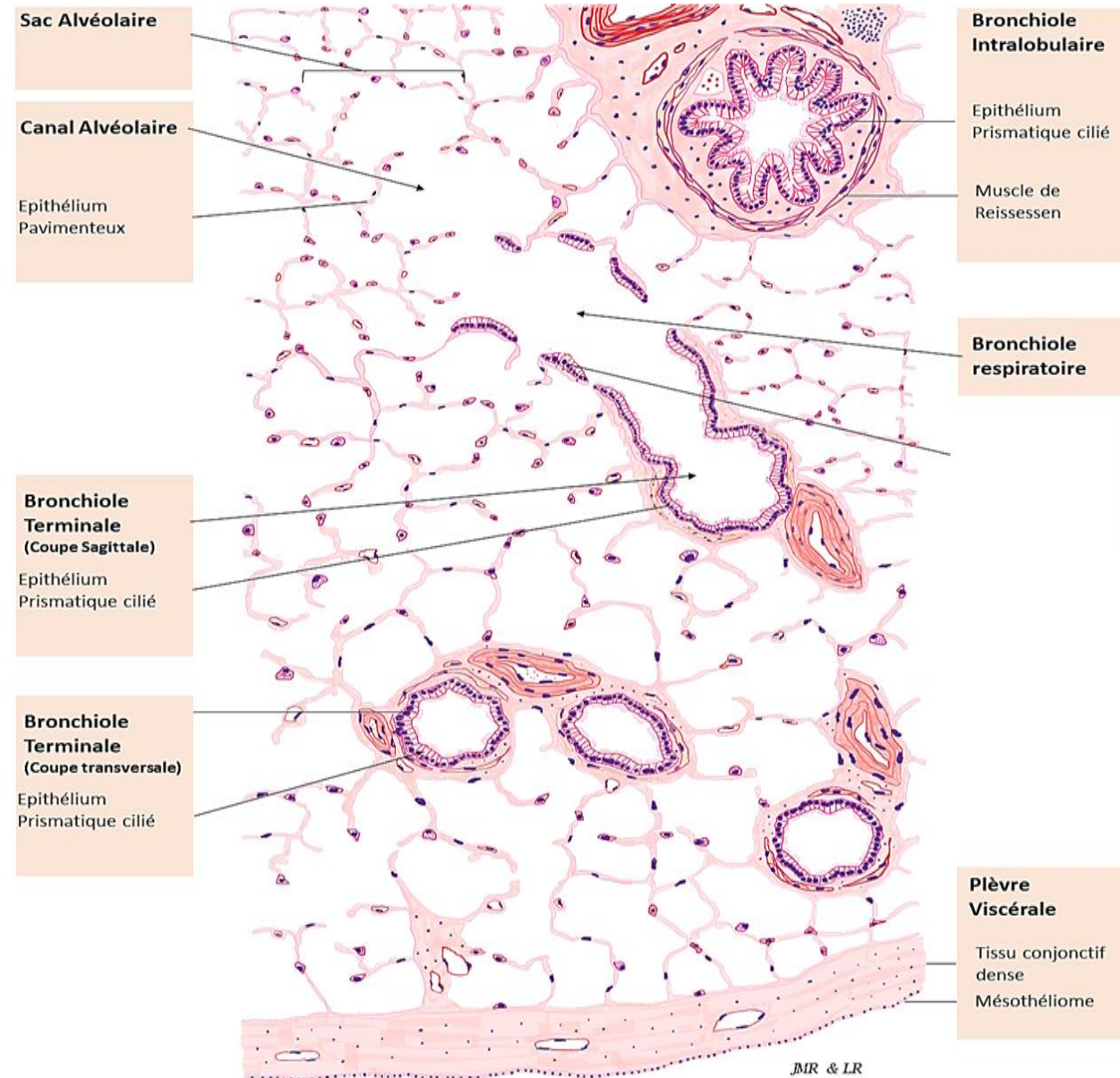




## 3.2.2 Bronchioles terminales

Epithélium prismatique simple commence à diminuer.

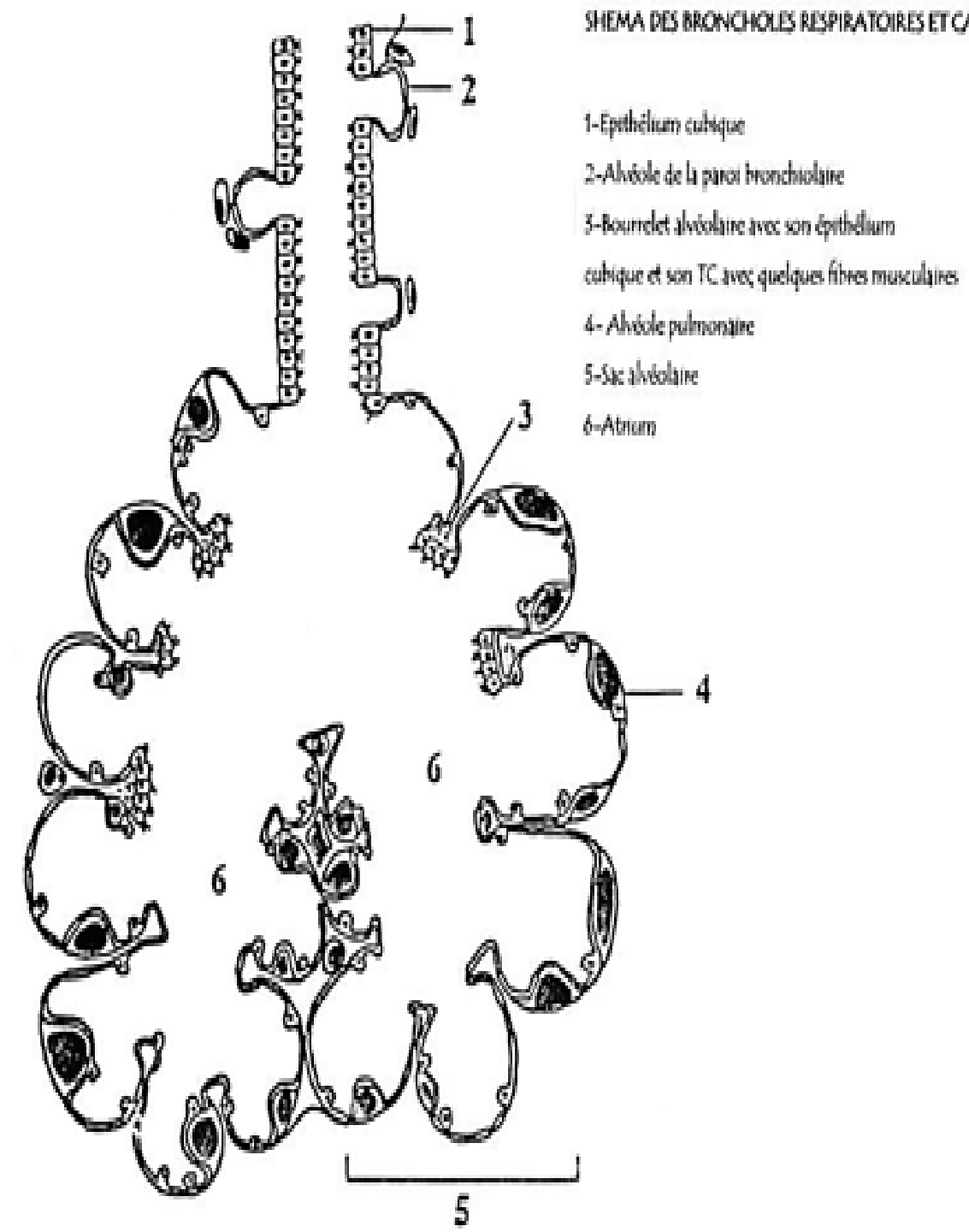
- Réduction de nombre des cellules ciliées.
- Cellules de Clara (à pôle apical bombé)
- muscle de REISSESSEN déstructuré  
→ fibres musculaires discontinues



### 3.2.3 Bronchiole respiratoire

Sa paroi est interrompue par des sacs alvéolaires dont le nombre va croître.

- Son épithélium est cubique simple
- Avec peu de cellules ciliées
- Présence de cellules de Clara
- L'épithélium est entouré par quelques fibres musculaires lisses dispersées, sans cohésion





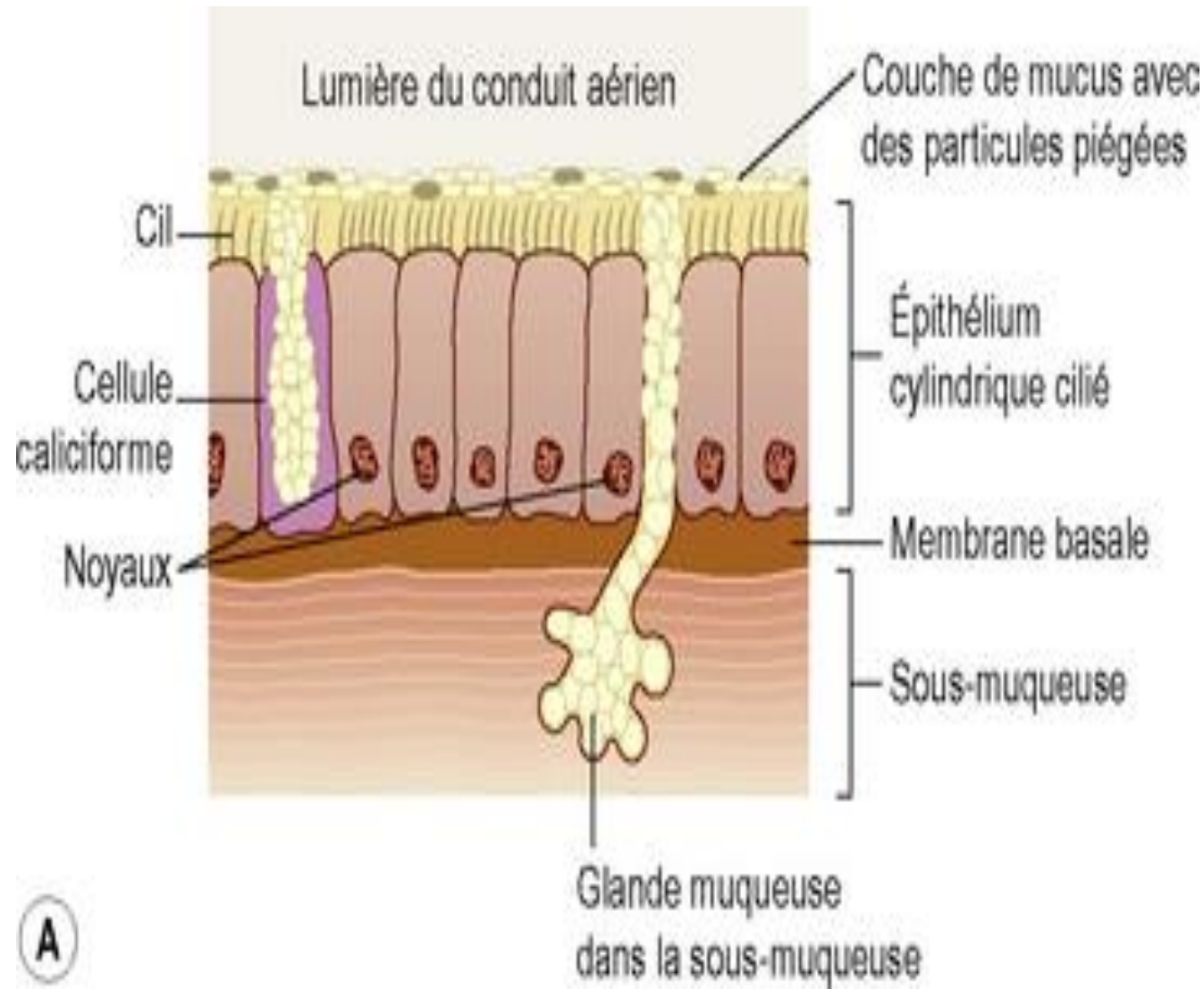
Les bronchioles respiratoires se poursuivent par les canaux alvéolaires, puis par les sacs alvéolaires.

L'ensemble forme le parenchyme alvéolaire dont l'unité élémentaire est l'alvéole.



## 4.HISTOPHYSIOLOGIE:

- La trachée est la voie de passage de l'air au cours de la respiration.
- La trachée réchauffe l'air inspiré du fait de la vascularisation importante du chorion, assurant les échanges thermiques.
  - La trachée humidifie l'air inspiré.
- La trachée épure l'air inspiré et participe à la défense de l'organisme.
  - L'épuration concerne les poussières, mais également les bactéries et les virus.
    - Elle met en jeu trois mécanismes :
- La capture et le rejet des particules piégées par le film muco-ciliaire recouvrant l'épithélium et fonctionnant comme un tapis roulant (à la vitesse de l'ordre de 1 cm/minute), en direction du pharynx.

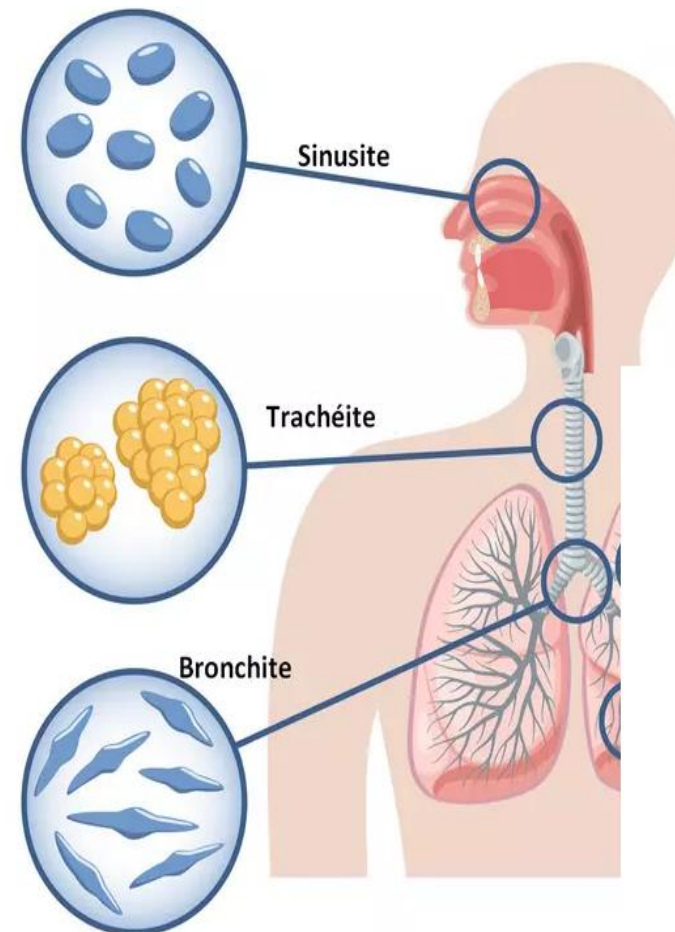


- A ce niveau le mucus chargé de poussières et de débris variés, bascule dans les voies digestives. Il est avalé et sera digéré.
- La production de lysozyme (enzyme bactéricide) par les cellules séreuses des glandes mixtes de la sous muqueuse.
- La sécrétion d'anticorps par les lymphocytes B et les plasmocytes du chorion produisent en particulier des IgA, en quantité variable selon la qualité de l'air inspiré.

## 5.Application Clinique:

- La trachéite est une inflammation de la muqueuse trachéale.
  - La forme la plus couramment rencontrée est la trachéite aiguë virale très souvent associée à une rhinopharyngite ou à une laryngite.
  - Cette pathologie se manifeste par des quintes de toux sèches accompagnées parfois par une douleur thoracique.
- La bronchite est une inflammation des bronches.
- La bronchiolite est une inflammation des bronchioles.

Infections respiratoires qui peuvent être bactériennes





## À l'origine de la gêne respiratoire, l'inflammation des bronches

- L'asthme bronchique est une maladie inflammatoire chronique des bronches.
  - Cependant, il ne s'agit pas d'une inflammation causée par des agents pathogènes tels que des virus ou des bactéries.
- Plus précisément, il s'agit d'une réaction excessive hyperréactivité bronchique des bronches à divers déclencheurs.
  - L'inflammation de l'épithélium bronchique va favoriser la constriction des muscles lisses des bronches.
- En plus de l'œdème provoqué par le processus inflammatoire, cette contraction contribue à réduire le diamètre des conduits bronchiques.
- L'asthme bronchique se manifeste par des crises dont l'intensité et la fréquence sont variables

