

# Vos Tuteurs d'Histo'

Arthur Sinet  
tuteur

Alexandra Buono  
Staminalex

Antoine BERMON  
Weegun



# Programme PACES ( $\pm 20h$ )

- I) Généralités \*
- II) Les Epithéliums \*
- III) Le Tissu Conjonctif \*
- IV) Le Tissu Musculaire
- V) Le Tissu Osseux
- VI) Le Tissu Nerveux
- VII) Le Tissu Sanguin et l'Inflammation
- VIII) Thérapie Cellulaire et Cellules Souches

\* Traité dans ce cours

# Introduction à l'Histologie

- **Sommaire**

## *A) Généralités*

- 1) Qu'est-ce que l'histologie?
- 2) L'homéostasie
- 3) Origine des tissus / Notions de base
- 4) Classification des Tissus
- 5) Quelques définitions

## *B) Les Epithéliums...*

- 1) De revêtement
- 2) Glandulaires

## *C) Le tissu conjonctif*

- 1) Présentation et particularités
- 2) Classification des tissus conjonctifs
  - a) TCj non spécialisé
    - TCj embryonnaire
    - TCj fibreux
  - b) TCj spécialisé
    - TCj adipeux
    - Tissu squelettique\*
    - Tissu sanguin\*

# Astuces

- Se poser des Questions:

-«Qu'est-ce que c'est? » = description  
+ définition

-«A quoi ça sert? » = fonction

⇒ La structure donne la fonction +++++

- « Où ça se trouve? » = localisation

- Utiliser des abréviations...

# A) Généralités

## 1) « Qu'est-ce que » l'Histologie?

- Définition : Etude de l'organisation des tissus.

/!\

≠ Anatomie (étude des appareils et systèmes) Macro  
≠ Bio Cell' (étude du fonctionnement d'UNE  $\phi$ ) micro

- Tissu : Ensemble de cellules  $\pm$  différenciées qui lui confèrent une fonction bien précise.  
(Structure dépend des organites (bio $\phi$ )  $\rightarrow$  fonction)

# A) Généralités

## 2) L'Homéostasie

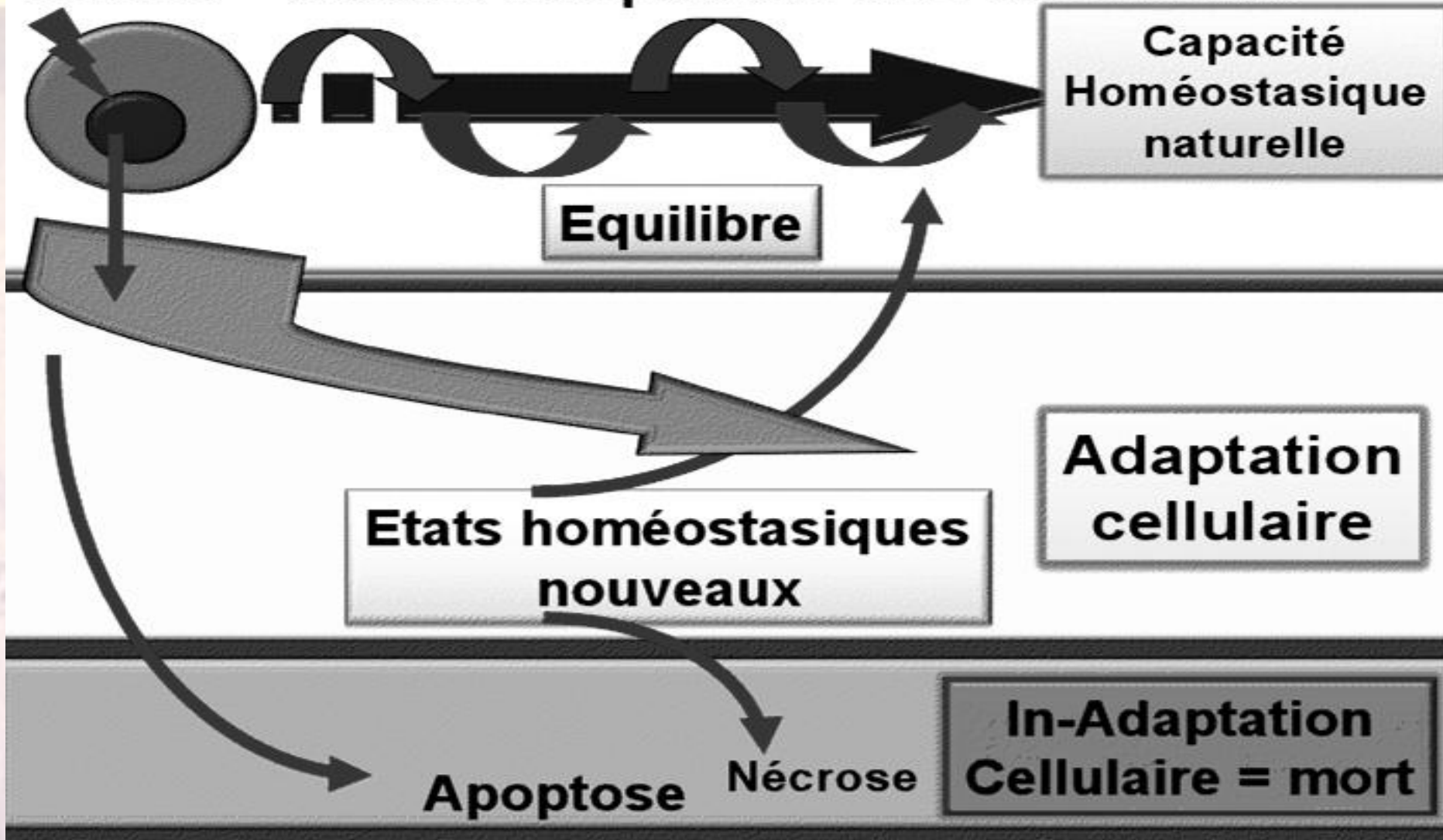
*Définition :* **principe de stabilité et d'équilibre physiologique du milieu intérieur**

*Milieu intérieur* = liquide qui baigne toutes les  $\phi$  = liquide extracellulaire séparé du milieu extérieur par des barrières (peau, alvéoles pulmonaires, Tdigest...)

Des organites de la  $\phi$  aux organes, le but est de maintenir l'équilibre. (valeurs physiologiques « normales » : PH, nb  $\phi$  du sang...)

La stratégie est d'agir le plus **vite** possible, le plus **efficace** et le plus **économique** en énergie. → être performant!

# Stress = coût d'adaptation à la contrainte

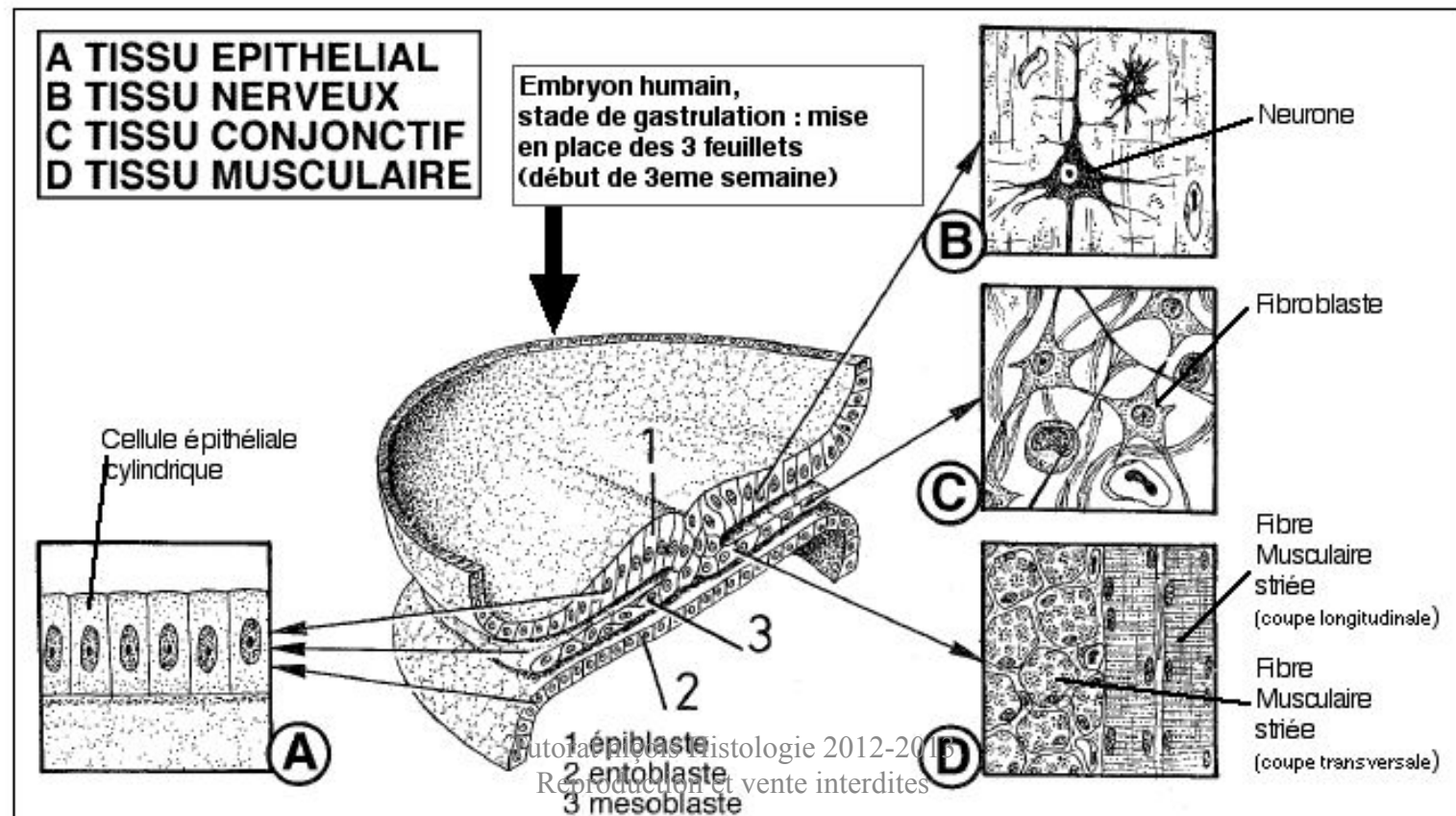


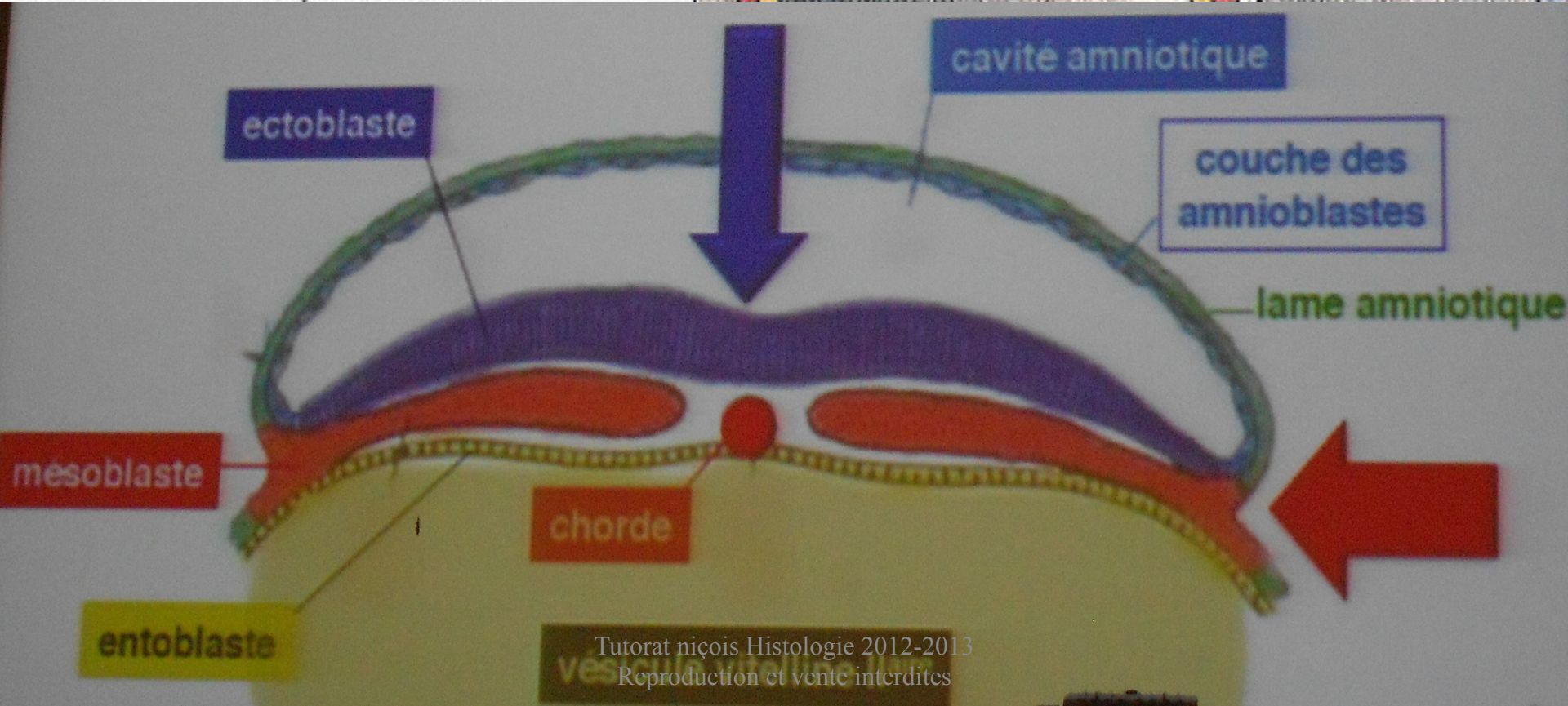
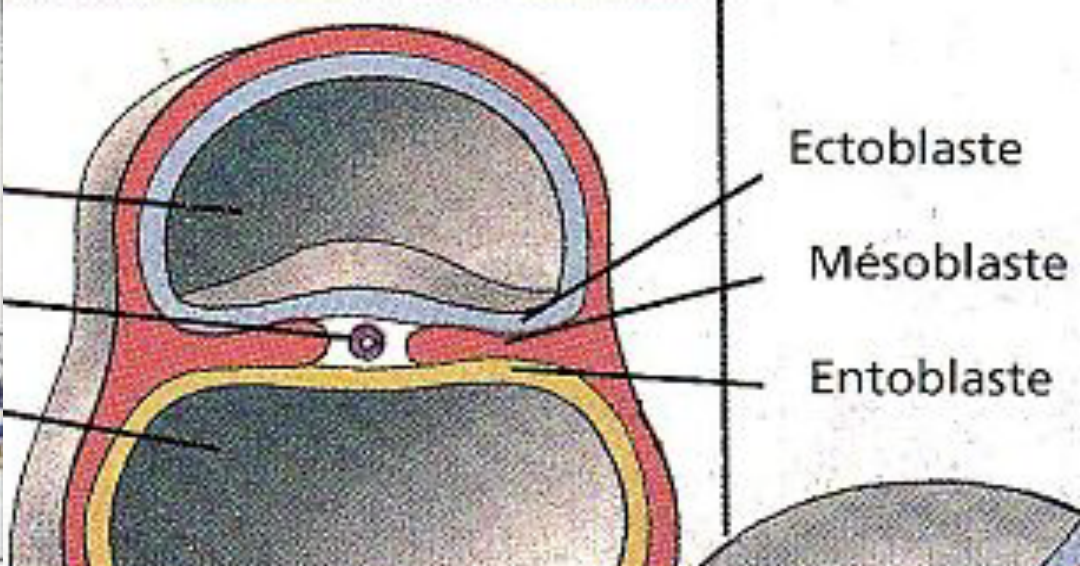
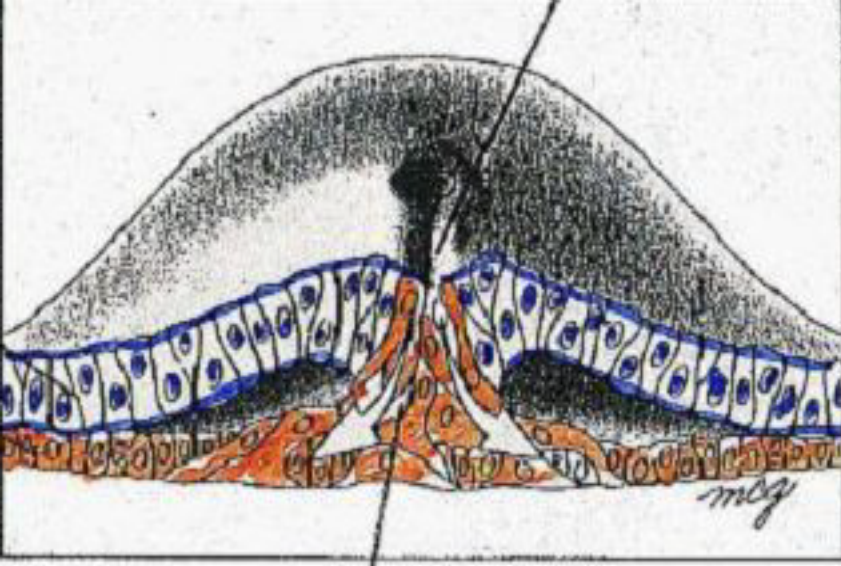
Les capacités de récupération dépendent de  $\neq$  facteurs  
(âge, état de santé...)

# A) Généralités

## 3) Origine des tissus

*Rappel embryologie : les feuilletts embryonnaires*





### 3) Origine des tissus

Trois feuillets embryonnaires sont à l'origine des tissus de l'organisme.

→ **Chaque feuillet embryonnaire aboutit à une fonction spécifique**

ex. ectoblaste donne tégument et système nerveux

ex. mésoblaste donne muscles, squelette, sang, feuillets somato-splanchnique...

ex. entoblaste donne T.Digestif, appareil pulmonaire...

→ **MAIS, l'évolution des feuillets *ne correspond pas* à une spécificité tissulaire = le même type de tissu simple peut provenir des trois feuillets !**

ex. l'épithélial

	<b>Epithélium Revêtement</b>	<b>Epithélium Glandulaire</b>	<b>Tissu Conjonctif</b>	<b>Tissu Musculaire</b>	<b>Tissu Nerveux</b>
<b>Ectoderme de Surface</b>	Epiderme, Email dents	Glandes sudoripares, sébacées, mammaires		Certains muscles lisses, $\Phi$ myoépithéliales	Certains neurones
<b>Neuro-ectoderme</b>	Epithélium Ependyme Rétine	Médullo-surrénales		Certains muscles lisses	Tout SN
<b>Mésoderme</b>	Epithélium des cavités coelomiques	Cortico-surrénales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fibroblastes</li> <li>- Ostéocytes</li> <li>- Chondrocytes</li> <li>- Adipocytes</li> <li>- <math>\Phi</math> libres...</li> </ul>	<b>Muscles</b> - striés - cardiaques - lisses	
<b>Endoderme</b>	Epithélium Digestif et des voies aériennes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Glandes digestives</li> <li>-Foie</li> <li>-Pancréas</li> <li>-Glandes bronchiques</li> <li>-<math>\Phi</math> neuroendocrines</li> </ul>			



*De la Cellule  
au Tissu*

# A) Généralités

## 3) Notions de Bases, les cellules souches (çs)

- çs *totipotente* : organisme entier (embryo 8ç)
- çs *pluripotente* : (embryoblaste) donne les 3 feuillets  
SANS ANNEXES !\
- çs *multipotente* : (ex çs Mésenchymateuse)  
donne Progéniteurs **PUIS** Précurseurs
- çs *unipotente* : (progén') donne 1SEULE lignée de ç
- ç *différenciée* : structure → fonction

**c'est l'environnement de la ç (matrice extra ç = MEC)  
qui oriente la ≠° ç +++**

## •Caractéristiques d'une $\phi$ s

C'est une cellule qui **prolifère** selon un mode bidirectionnel

*Bio $\phi$*  : gros noyau = ADN **décondensé** = euchromatine (structure)  
pour produire des protéines et se diviser (fonction)

## •Caractéristiques d'une $\phi\neq$

Ne prolifère **PLUS** (en théorie... cf thérapie  $\phi$ )

*Bio $\phi$*  : ADN **condensé** = hétérochromatine (structure)

→ nécessite peu d'ADN pour fonctionner

# STRUCTURE → FONCTION

**Voie Bi-directionnelle**

**Voie Uni-directionnelle**

**Lignée des cellules du cartilage**

**Voie Uni-directionnelle**

**Lignée des fibroblastes**

**Cellules souches**

**Progéniteurs  
lignés**

**Précurseurs  
lignés**

**Populations  
Cellulaires  
matures**

**Pluripotentes**

**Multi ou unipotentes**

**Unipotentes**

## • Division cellulaire ; *pourquoi se diviser ?*

- \* *La taille de la  $\phi$*  : une grosse  $\phi$  serait appelée à se diviser
- \* *Rapport noyau/cytoplasme* : contrôle précaire du noyau sur le cytoplasme
- \* *Rapport membrane/cytopl* : surface mbrn insuffisante
- \* *Signaux du cytoplasme* : un noyau prêt à se  $\div$ , transplanté dans un autre cytoplasme ne se divise plus !

**/!\ Une  $\phi$  différenciées ne se divise pas /!\**

Ce sont les progéniteurs issus des  $\phi$  souches puis les précurseurs qui se  $\div$  !! (exception fibroblaste..)

# A) Généralités

## 3) Notions de base, les jonctions cellulaires.

Les cellules se maintiennent entre elles et à la matrice par des **protéines d'ancrage**.

Les types de jonction:

- Jonction *imperméable/serrée*
- Jonction *communicante*
- Jonction *d'ancrage* (desmosome et hémidesmosome)

- Jonction imperméable = tight junction = zonula occludens

Permet la **cohésion** entre deux cellules et empêche le passage INTER $\phi$  de molécules (ex: les épithéliums...) = jonction serrée

→ Protéine responsable : **l'occludine**

- Jonction communicante = nexus = gap junction

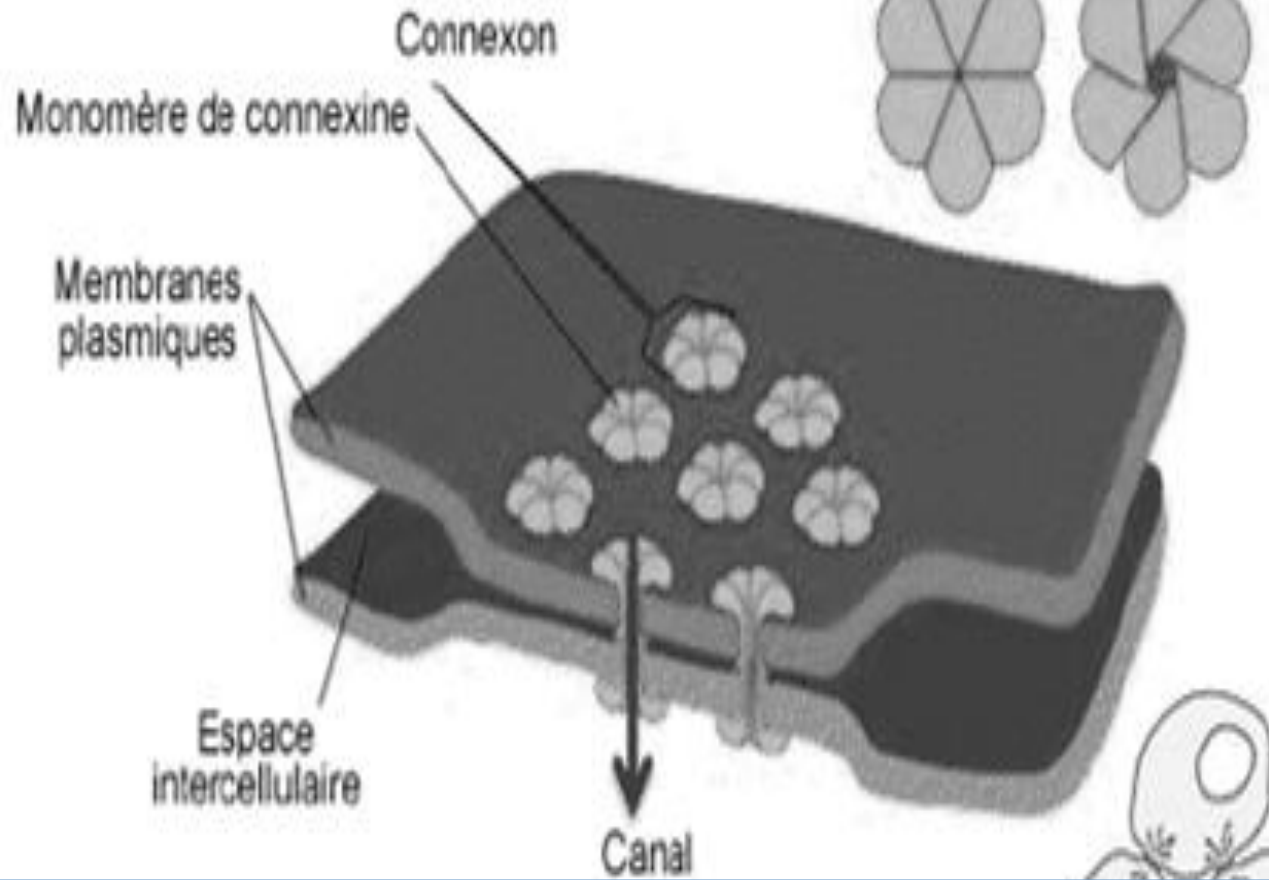
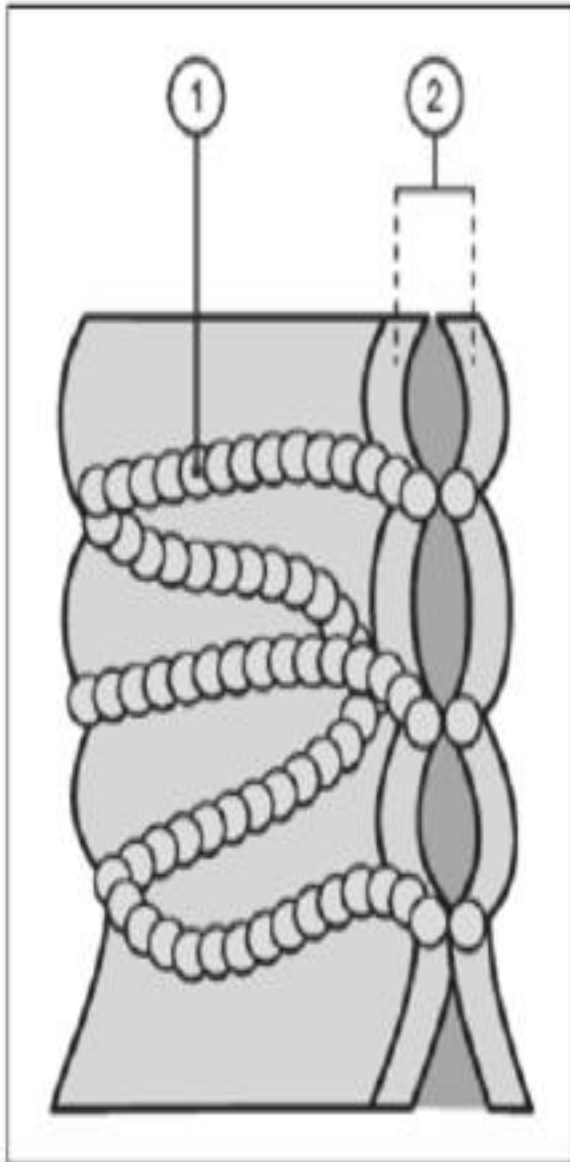
**Tunnel** qui joint deux cellules, permet la **cohésion** et la **communi-**  
**cation** par voie chimique ET électrique.

→ 6 **connexines** forment 1 hémiconnexon sur la  $\phi$

→ 2 **hémiconnexons** forment 1 canal entre 2 $\phi$

Ces connexons fonctionnent comme le diaphragme d'un appareil photo (ouverture/fermeture)

NB. Quand les cellules sont reliées par 36 nexus, il y a constitution d'un « cytoplasme unique ».



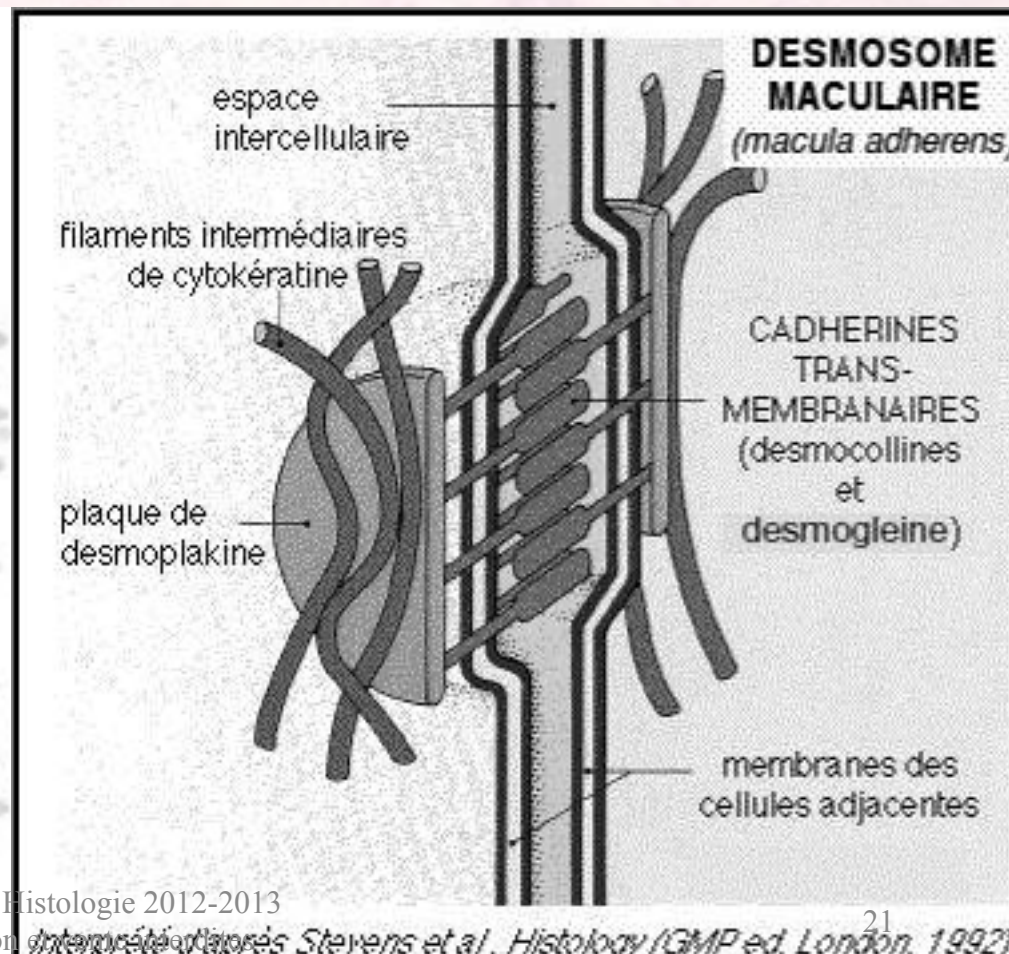
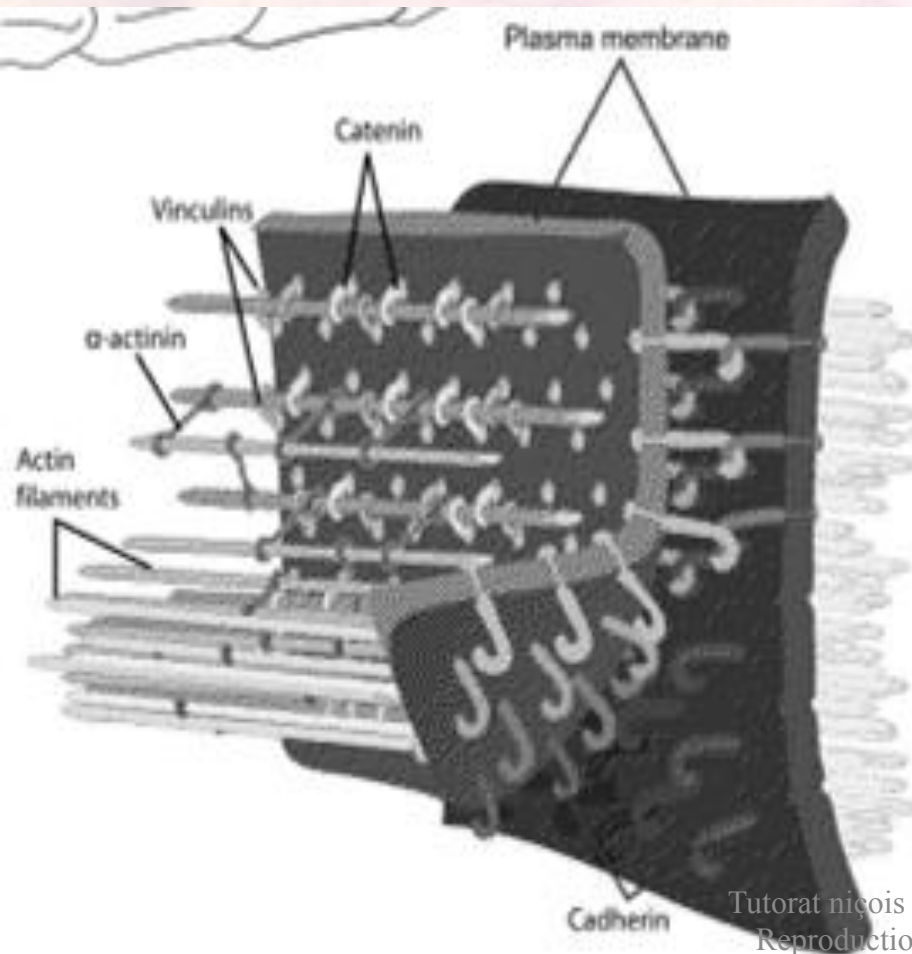
- 1 chaîne de protéines formant une jonction étanche
- 2 membranes plasmiques adjacentes

- Jonction d'ancrage **entre 2c**

*Les desmosomes = Zonula adherens + Maccula adherens*

Zonula adherens

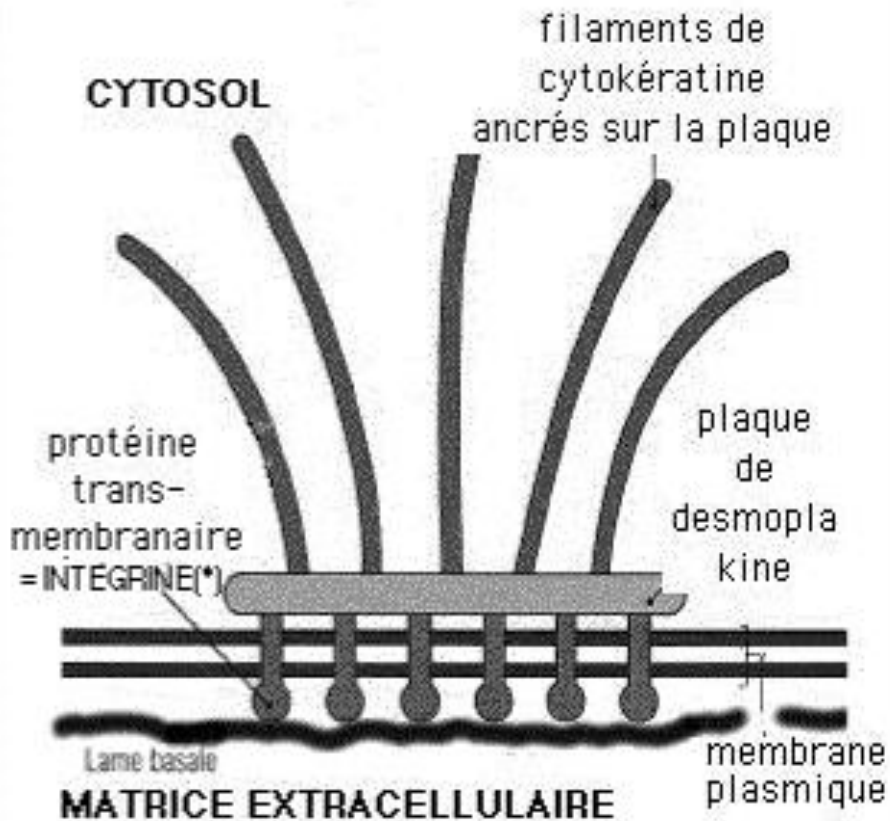
Maccula adherens



- Jonction d'ancrage **avec la MEC**

## Les hémidesmosomes

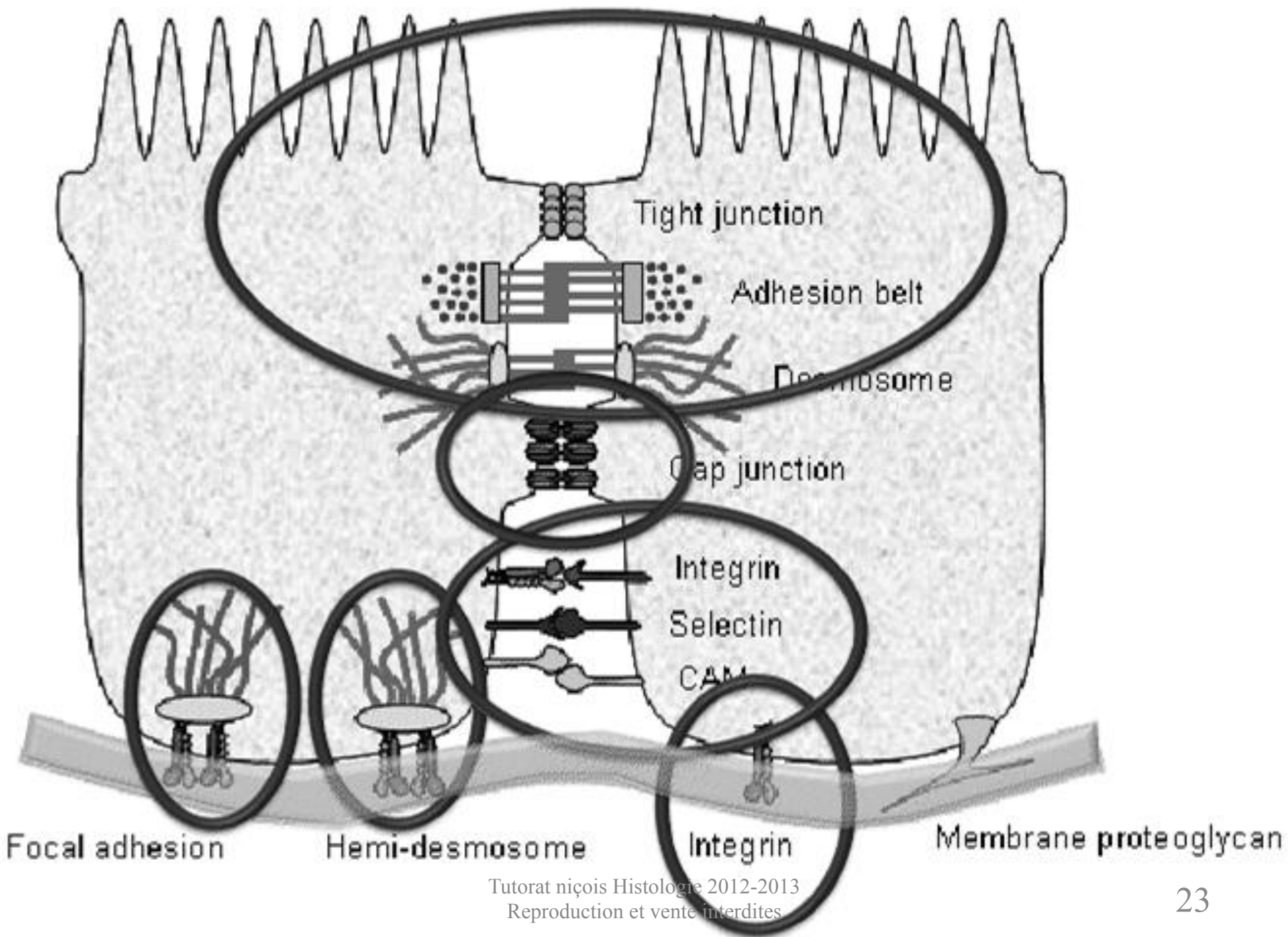
### HEMIDESMOSOME



Les desmosomes et hémidesmosomes sont responsables du phénomène de

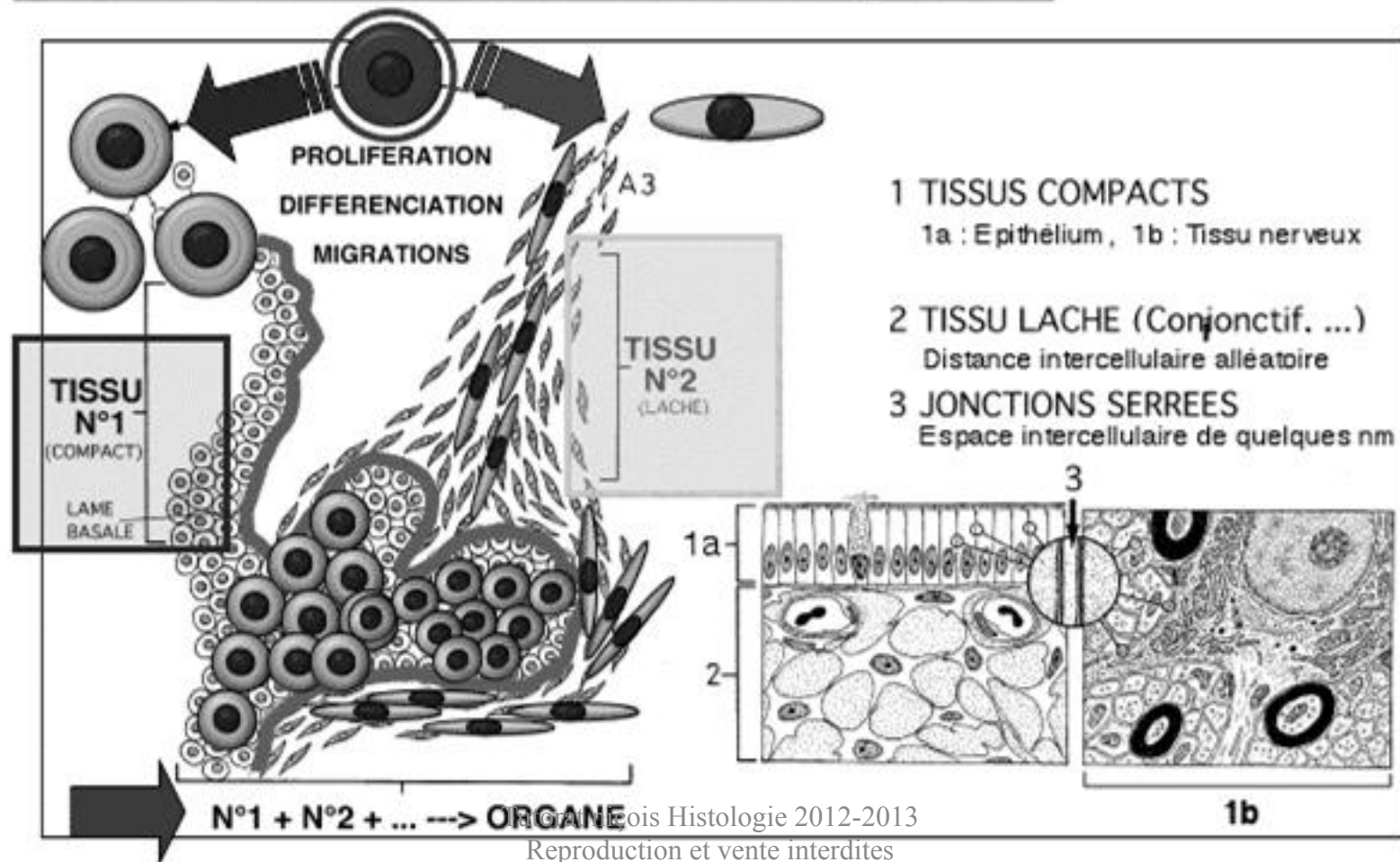
### Mécanotransduction

C'est la transmission de signaux jusqu'au noyau de la  $\phi$  par des forces mécaniques issues de la MEC/autres  $\phi$  et transmises par les filaments/cytosquelette de la  $\phi$



# -> Un ensemble de Tissus constitue un Organe

Cellule souche pluripotente ou multipotente



# A) Généralités

## 4) Classification des tissus

- **Tissu Simple** : épithélium, conjonctif, musculaire, nerveux...
- **Tissu composé** : assemblage de tissus simples → organes
- **Tissu union  $\neq$  serrée** : Epithélium + T.Nerveux..
- **Tissu union  $\neq$  lâche** : T.cj

**/>\ Rappel : Un feuillet donne une spécificité tissulaire  
Mais un tissu **N'EST PAS** spécifique à UN SEUL feuillet /\**  
→ Les 3 feuillets donnent du tissu épithélial ! (cf tableau+++)

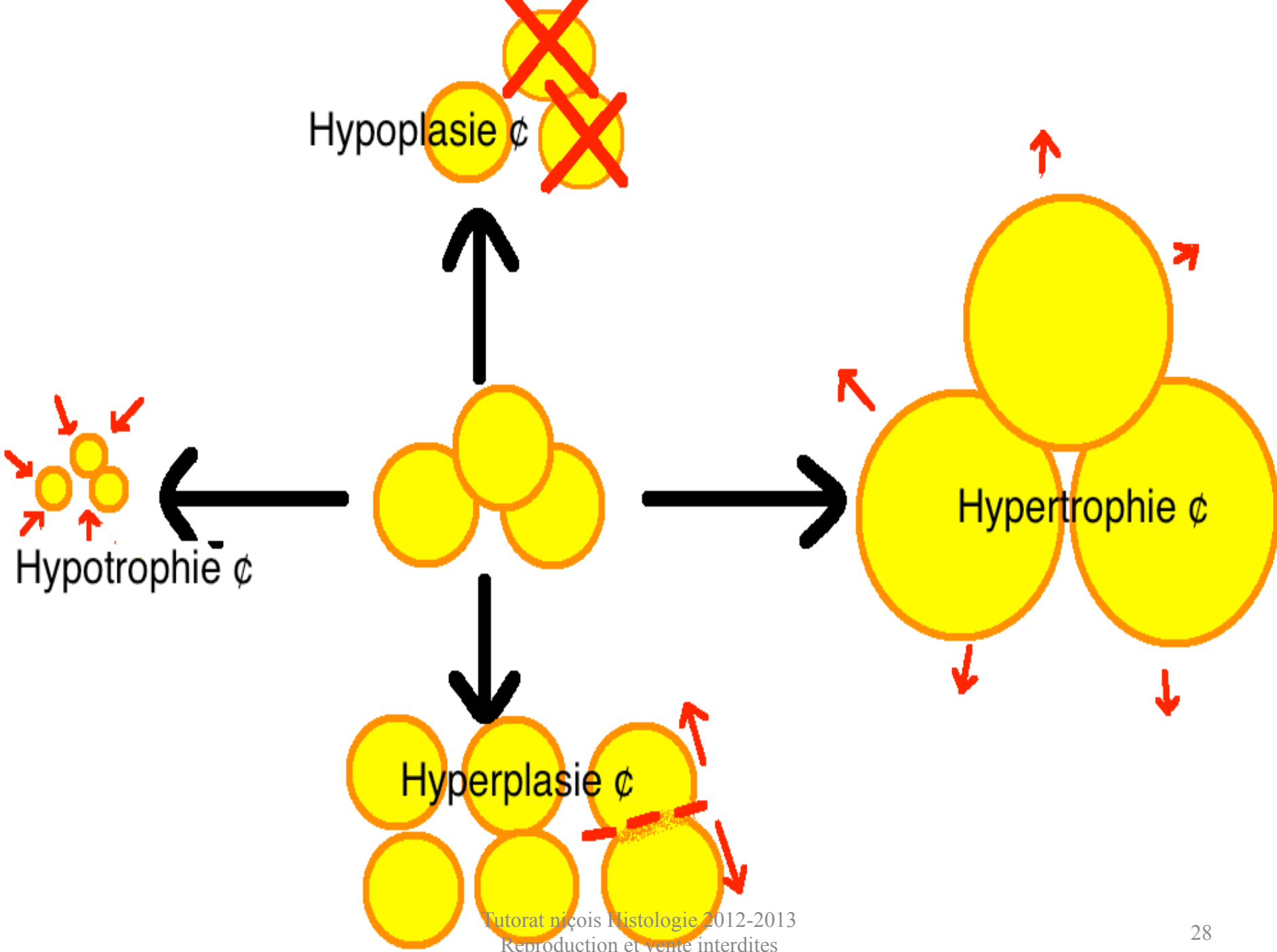
	<b>Epithélium Revêtement</b>	<b>Epithélium Glandulaire</b>	<b>Tissu Conjonctif</b>	<b>Tissu Musculaire</b>	<b>Tissu Nerveux</b>
<b>Ectoderme de Surface</b>	Epiderme, Email dents	Glandes sudoripares, sébacées, mammaires		Certains muscles lisses, $\Phi$ myoépithéliales	Certains neurones
<b>Neuro-ectoderme</b>	Epithélium Ependyme Rétine	Médullo-surrénales		Certains muscles lisses	Tout SN
<b>Mésoderme</b>	Epithélium des cavités coelomiques	Cortico-surrénales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fibroblastes</li> <li>- Ostéocytes</li> <li>- Chondrocytes</li> <li>- Adipocytes</li> <li>- <math>\Phi</math> libres...</li> </ul>	<b>Muscles</b> - striés - cardiaques - lisses	
<b>Endoderme</b>	Epithélium Digestif et des voies aériennes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Glandes digestives</li> <li>-Foie</li> <li>-Pancréas</li> <li>-Glandes bronchiques</li> <li>-<math>\Phi</math> neuroendocrines</li> </ul>			

# A) Généralités

## 5) Quelques définitions

a) *Variation volumétrique et numérique des  $\phi$* :

- **Hyperplasie** = ↗ nombre de  $\phi$
  - **Hypertrophie** = ↗ volume  $\phi$
  - **Hypoplasie** = ↘ nombre  $\phi$
  - **Aplasie** = arrêt de  $\div \phi$
  - **Hypotrophie** = ↘ volume  $\phi$
- } ↗ volume tissus  
= hypertrophie tissulaire
- } ↘ volume tissus  
= hypotrophie tissulaire



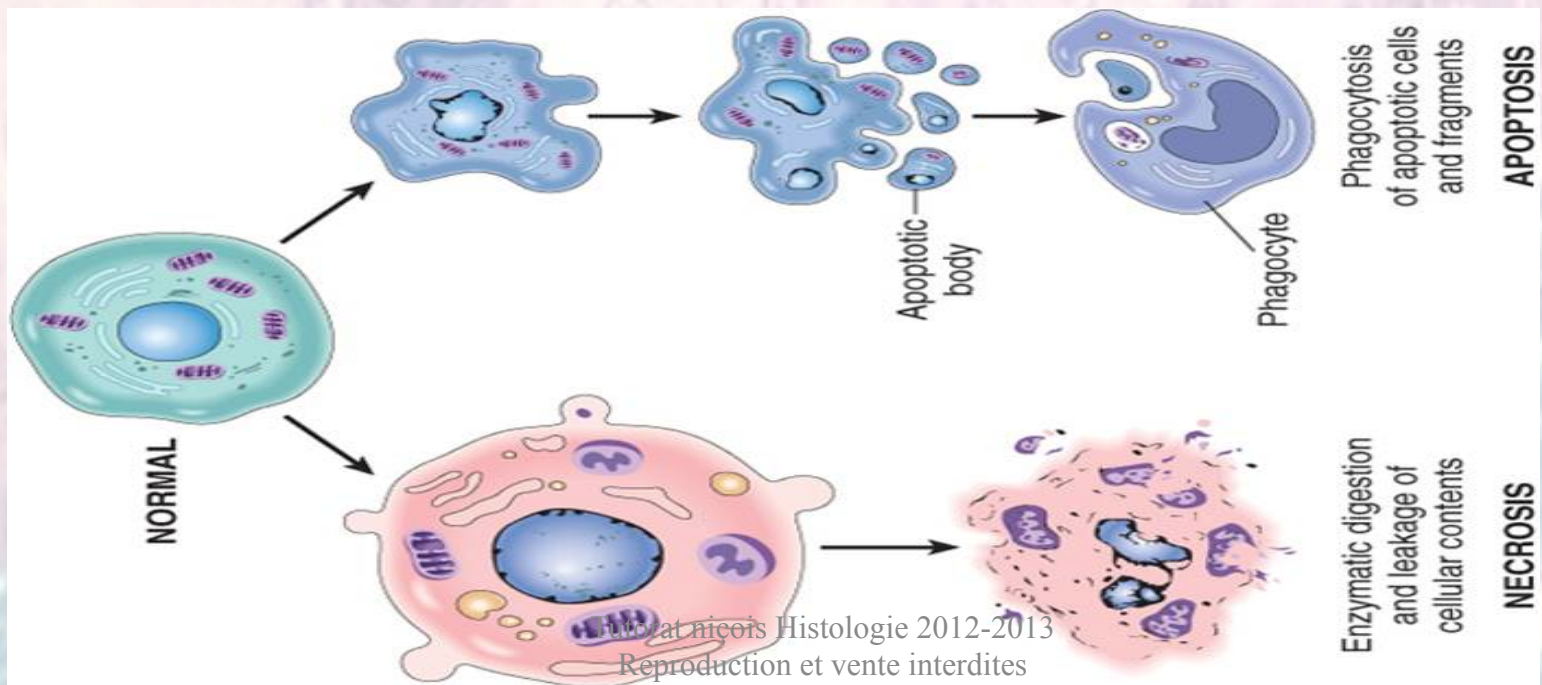
# La $\div\phi$ est programmée **SELON LES BESOINS** du microenvironnement

- *L'hypertrophie*  $\phi$  (volume) ...
  - PAS de changements de structure de la  $\phi$
  - Peut être réversible (cf adipocyte T.conjonctif)
  - Sous entend une  $\nearrow$  des échanges
  - Peut être une réponse  $\phi$  à des agressions NON spécifiques
- *L'hyperplasie*  $\phi$  (nombre) résulte d'un processus...
  - physiologique (croissance d'un organe/os, inflammation... ou durant le dev embryo...)
  - ou pathologique ( $\nearrow$  nombre progéniteur sanguin quand leucémie... = cancer)
- *L'hypotrophie*  $\phi$  (volume) ...
  - Entraîne des changements de structure (rétraction et risque de lésions)
  - Irréversible en générale
  - Sous entend une  $\searrow$  des échanges
  - dû à un arrêt de stimulation, sénescence (cf bio $\phi$ ) -> risque d'apoptose !
- *L'hypoplasie* = involution  $\phi$  (nombre) ...
  - $\searrow$  du nb de  $\phi$  car  $\searrow$  de la  $\div\phi$
  - Si  $\searrow$  des apports en nutriments
  - lors de mécanismes physiologique (neurones) ou pathologique (aplasie médullaire)

## 5) Quelques définitions

### *b) Dégénérescence $\phi$ (cf bio $\phi$ )*

- **Apoptose** : † $\phi$  **Programmée** génétiquement (fracture de l'ADN)  
ex. apoptose des  $\phi$  pour individualiser les doigts (embryo)
- **Nécrose** : † $\phi$  **NON programmée** génétiquement = brutale = désorganisée  
ex. choc thermique/ $\Delta$  pression...



## 5) Quelques définitions

c) *Métamorphose*

- Métaplasie :

**Transformation** *normale* ou *pathologique* sur un plan *morphologique* ET *fonctionnel* d'un tissu en un **AUTRE** tissu de *morphologie* et *fonction* **DIFFERENTE**, en dehors du dév *embryo/fœtal*.

→ (produit un tissu ectopique = à une place inhabituelle)

\* /\ ne survient **QUE** dans un **MEME** groupe de tissus simple !!

Tissu épithélial 1  $\leftrightarrow$  tissu épithélial 2 .... (cf diapo)

\* /\ **JAMAIS** dans les tissus

*NERVEUX + MUSCULAIRE + CJ DENSE de SOUTIENT*

\* Fréquente dans tissus épithéliaux, rare dans tissus conjonctifs

\* Processus d'adaptation :

- **Fonctionnelle** (çs Mésoenchymateuse  $\rightarrow$  métaplasie d'une ç de moelle osseuse en ç du tissu adipeux)
- À un **facteur nociceptif** (irritations...)

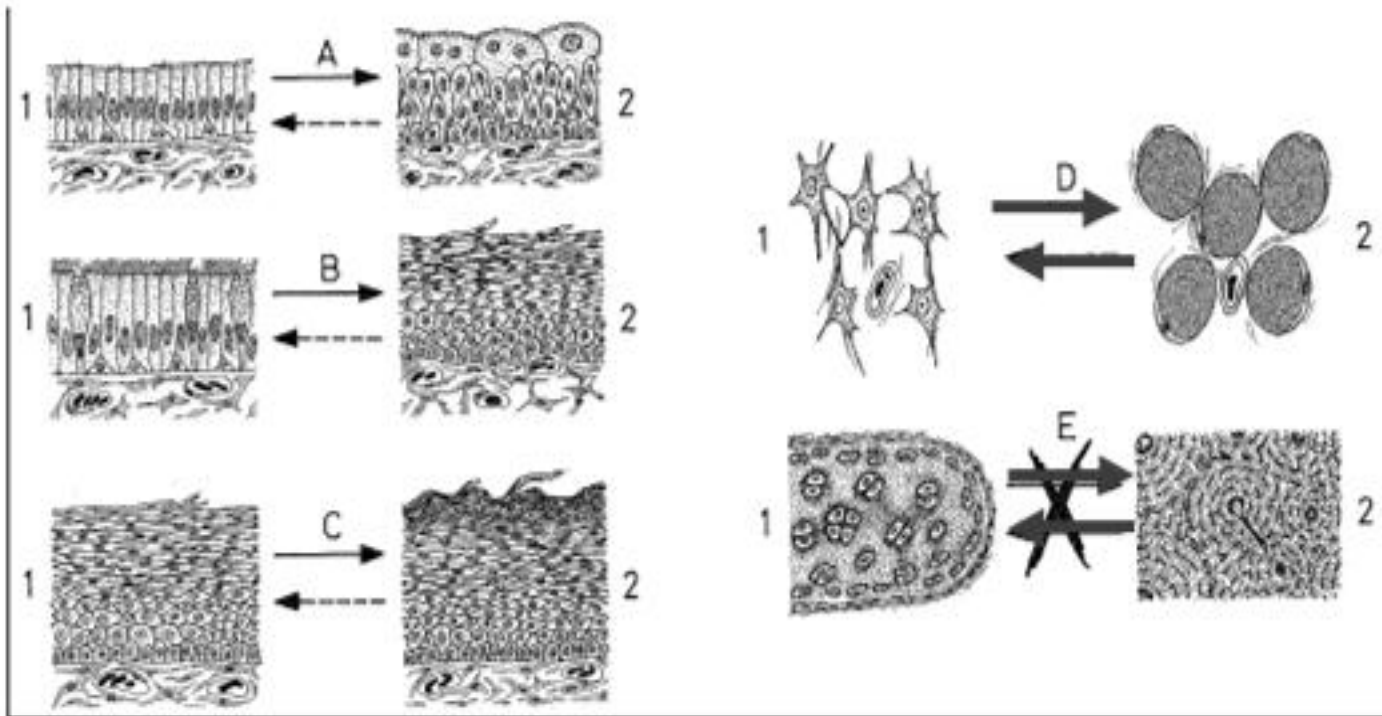
**+++ LA METAPLASIE EST**

**REVERSIBLE +++**





# LA METAPLASIE



A : Transposition du canal déferent sur l'uretère > transformation d'un épithélium cylindrique pseudostratifié (1) en épithélium de transition de type vésical (2)

B et C : Action irritative

**➔** B conversion de l'épithélium bronchique pseudostratifié (1) en épithélium stratifié non kératinisé (2)  
 C conversion de l'épithélium buccal pluristratifié non kératinisé (1) en épithélium kératinisé (2)

D : conversion du tissu réticulé en tissu adipeux

E : la transformation du cartilage (1) en os (2) est impossible ; et inversement

- **Dysplasie** : Métaplasie prolongée dans le temps qui n'est plus réversible  
→ risque ++ de cancérisation
- **Dystrophie** : Altération de la structure d'un tissu ou organe.  
(congénitale ou acquise) si non retour à l'équilibre → dysplasie
- **Ectopie** : Déplacement/position d'un tissu/organe dans une zone topographique anormale  
ex. - ectopie testiculaire (congénitale/acquise)  
- ectopie rénale en position sacrée...

NB. On parle aussi *d'ectopie tissulaire* (résultat d'une métaplasie par ex.)

Ne pas confondre avec une *hétérotopie tissulaire* (malformation congénitale)

## *B) Les Epithéliums*

- 1) Propriétés
- 2) De revêtement (TD, trachée, peau...)
- 3) Glandulaires (sécrétion endo/exocrine)

# 1) Propriétés

- Un épithélium repose **TOUJOURS** sur une **LAME BASALE** (LB)

Les types d'épithéliums sont définis selon la relation des  $\phi$  avec la LB

- Un épithélium est **TOUJOURS AVASCULAIRE** = pas de Vsg

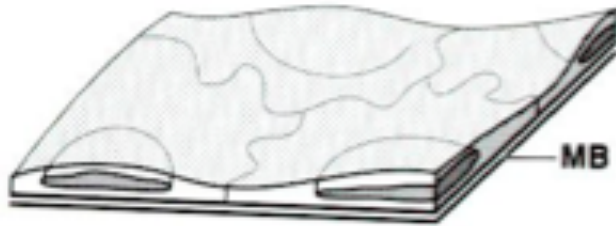
/!\ Il est alimenté par le Tcj lâche sous jacent = **chorion** (porteur des Vsg)

Les  $\phi$  sont fixées entre elles et sur la LB par des protéines de liaisons (intégrines, tight junctions..)

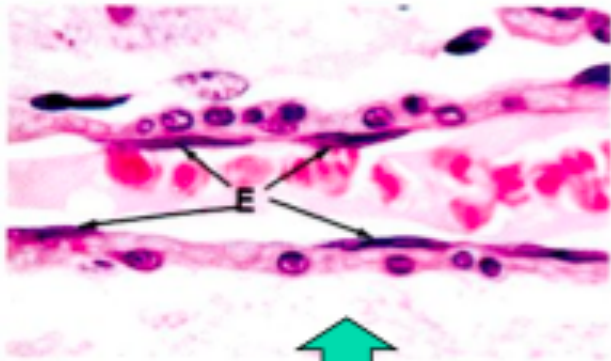
Les types d'épithéliums sont définis selon la **relation des  $\phi$  avec la LB** (simple/unistratifié, pluristratifié, pseudostratifié)

## 2) Epithéliums de revêtement

a) *Simple/unistratifié* = **UNE SEULE** couche de  $\phi$   
**TOUTES** en **contact** avec la LB



(a)

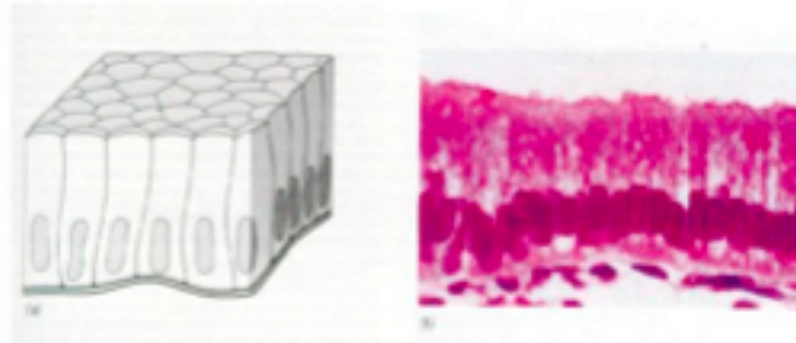


(b)

**Endothélium vasculaire**



**Canaux évacuateurs**

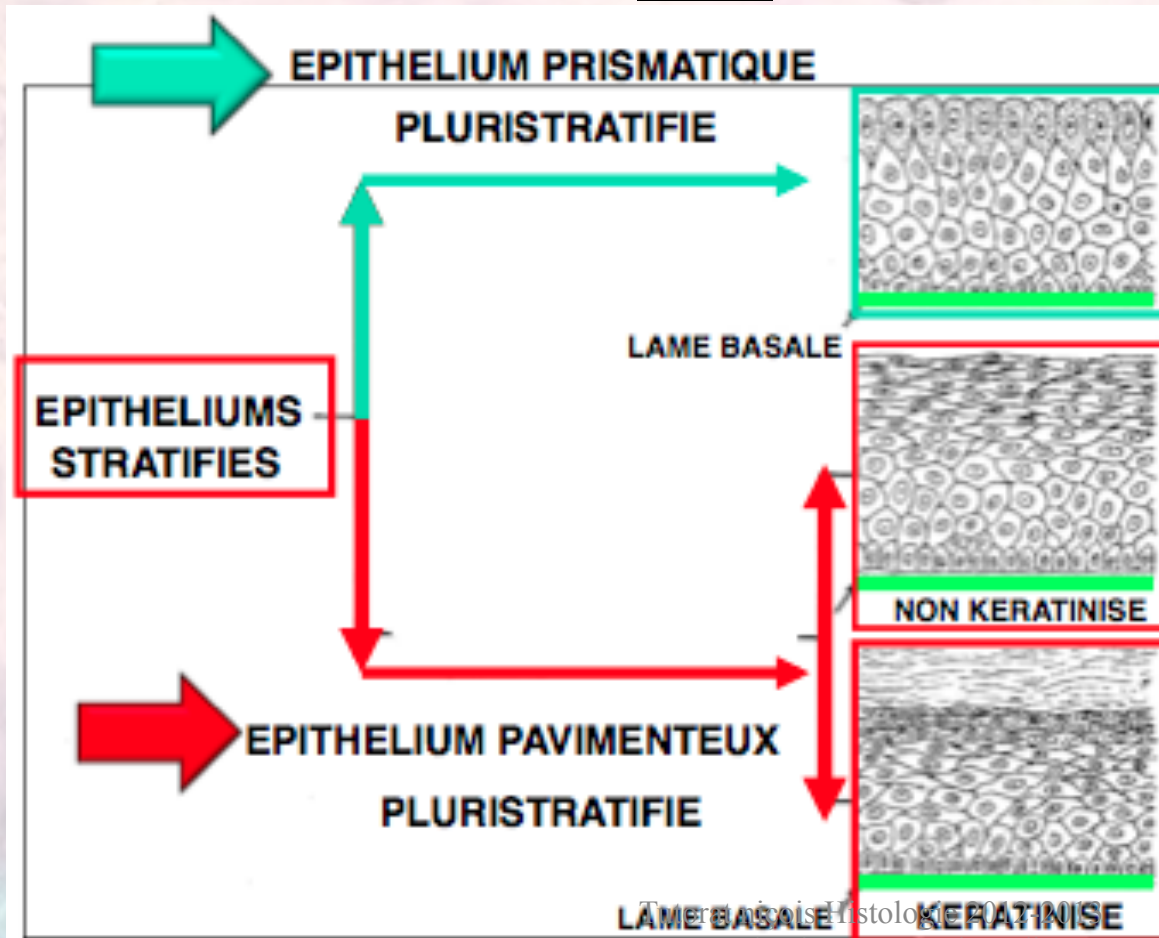


**TD...**

## 2) Epithéliums de revêtement

b) (*pluri*)stratifié = **PLUSIEURS** couches de  $\phi$

PAS TOUTES en contact avec la LB



NB.

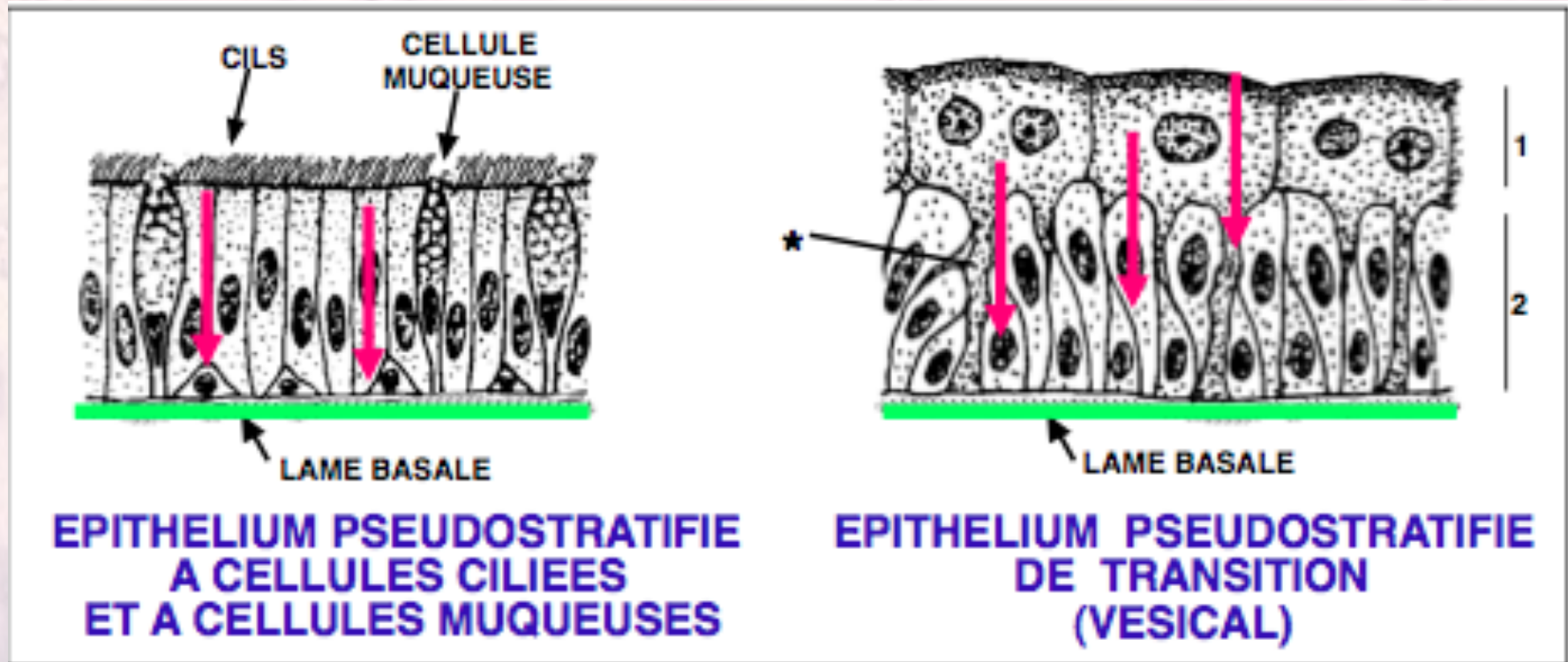
- Les  $\phi$  en contact avec la LB sont des  $\phi$ s

- Les  $\phi$  les plus éloignées de la LB sont  $\neq$ ées

- Les  $\phi$  au milieu sont en cours de  $\neq$ °

## 2) Epithéliums de revêtement

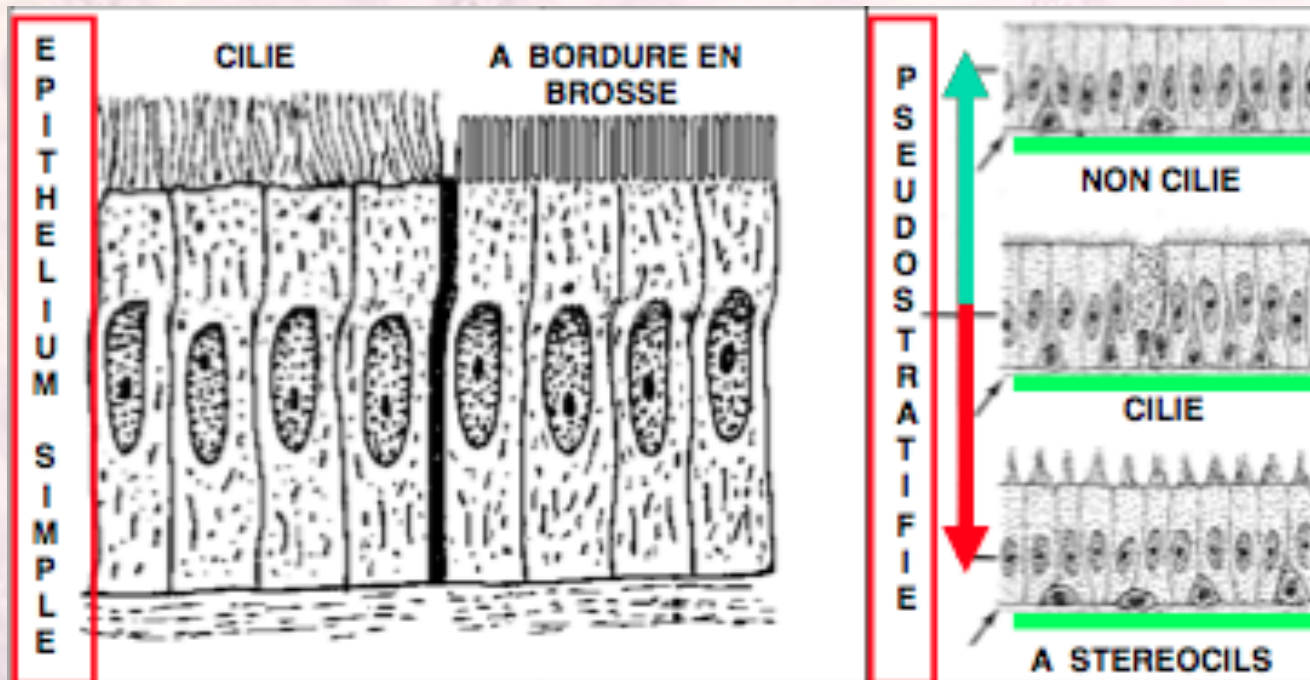
c) *Pseudostratifié* = **PLUSIEURS** couches de  $\phi$   
**TOUTES** en contact avec la LB



## 2) Les épithéliums de revêtement

### *d) Structures supplémentaires*

- Au Pôle **apical** (pôle basal → LB)



NB.

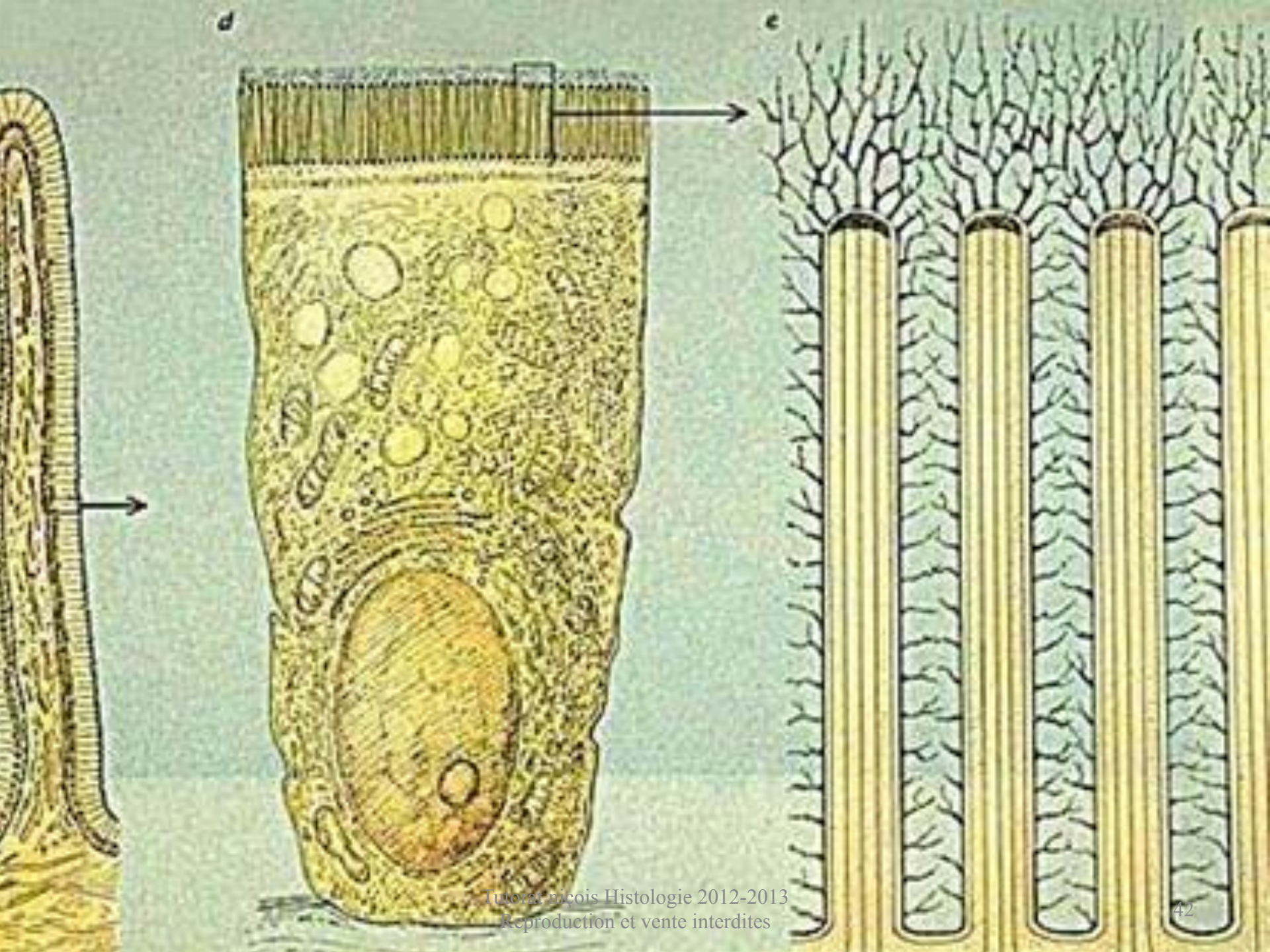
Bordure en brosse =  
microvillosités :  
→ Augmente la surface  
de contact (TD, emb)

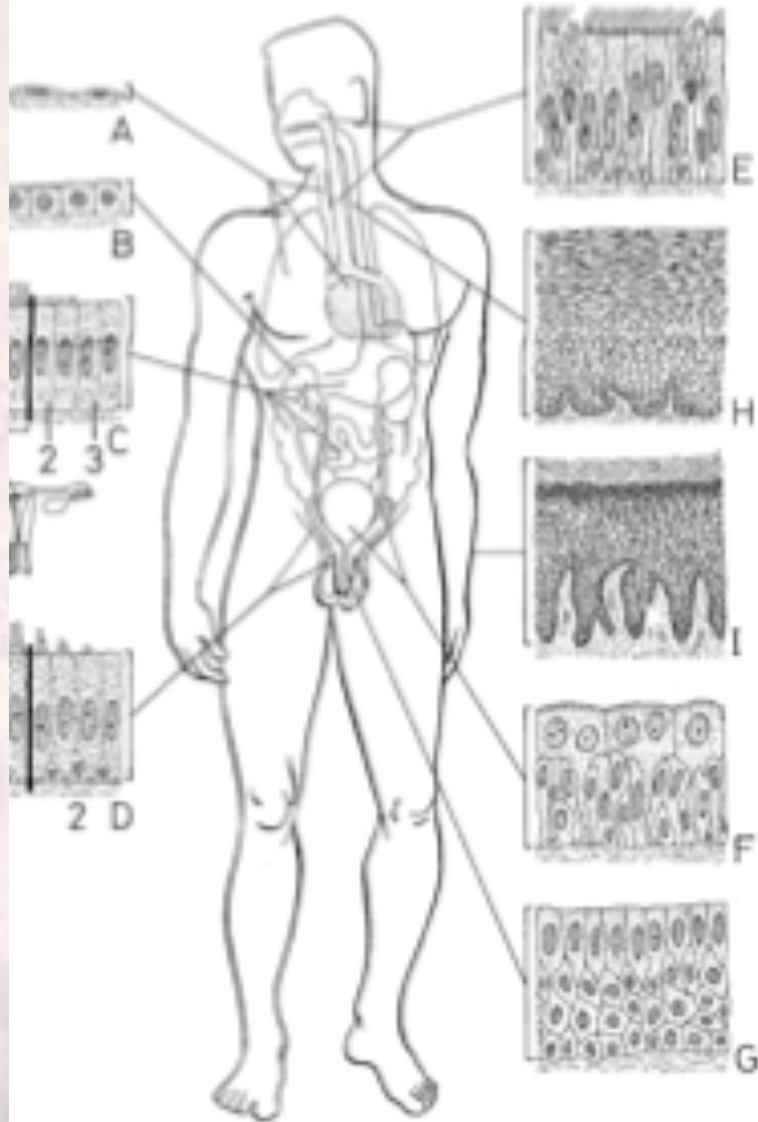
Cils = expansion de  
cytoplasme  
→ Rôle dans migration  
du mucus.. (mobile)

Stérocils = cils fins  
(tubes seminifères)

La structure implique une fonction  
La fonction traduit une structure







**Epithélium Pavimenteux**

**Epithélium Cubique simple**

**Epithélium Simple Prismatique cil**

**Epithélium Prismatique pseudostratifié**

**Epithélium Prismatique stratifié**

**Epithélium Pavimenteux stratif**

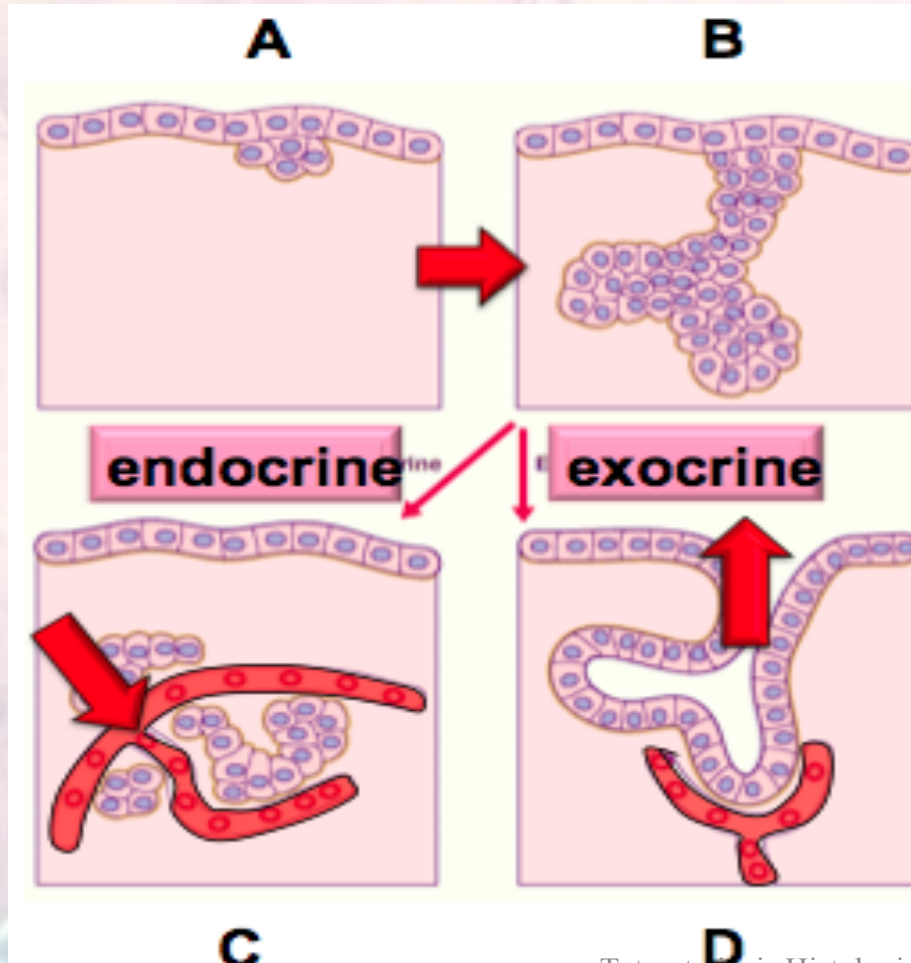
**Epithélium Pavimenteux stratifi et kératinisé**

- Les épithéliums pavimenteux (A) simples tapissent principalement le cœur et les cavités corporelles (endocarde, plèvre, péritoine dérivés de la splanchnopleure et de la somatopleure), la totalité des vaisseaux (endothéliums), etc.
- L'épithélium cubique simple (B) est moins répandu mais se rencontre dans de nombreux segments tubulaires excréteurs et collecteurs (rein par exemple), dans l'épithélium pigmentaire de la rétine, etc.
- L'épithélium simple prismatique cilié est rencontré dans les trompes et l'utérus (C1),
- L'épithélium simple cylindrique à bordure en brosse est rencontré dans le tube digestif et certains canaux du rein (C2).
- L'épithélium prismatique pseudostratifié (avec ou sans stéréocils) se rencontre dans l'épididyme et le canal déférent (D), ainsi que dans la plus grande partie de l'arbre respiratoire (E).
- L'épithélium pseudostratifié de transition est l'apanage des voies urinaires hautes (F).
- L'épithélium prismatique stratifié est une exception dans l'espèce humaine: il se rencontre dans des zones de transition entre épithéliums pavimenteux stratifiés et épithéliums prismatiques pseudostratifiés (palais, épiglotte, zone médiane de l'urètre) (G).
- L'épithélium pavimenteux stratifié non kératinisé est présent dans la cavité buccale, l'oesophage, l'anus, le vagin, la face antérieure de la cornée ; donc dans des zones de contrainte mécanique, et devant être constamment humidifiées par une sécrétion glandulaire (H).
- Enfin, l'épithélium pavimenteux stratifié kératinisé correspond aux différentes variétés de peaux. C'est par excellence un épithélium de protection contre les nuisances physiques ou chimiques, mais aussi de protection contre une déshydratation de l'organisme (I).

**NB : les épithéliums pavimenteux stratifiés sont aussi appelés épithéliums malpighiens.**

### 3) Les épithéliums glandulaires

a) *Génèse* → Invagination de l'épithélium de surface



**A : Bourgeonnement de l'épithélium de revêtement**

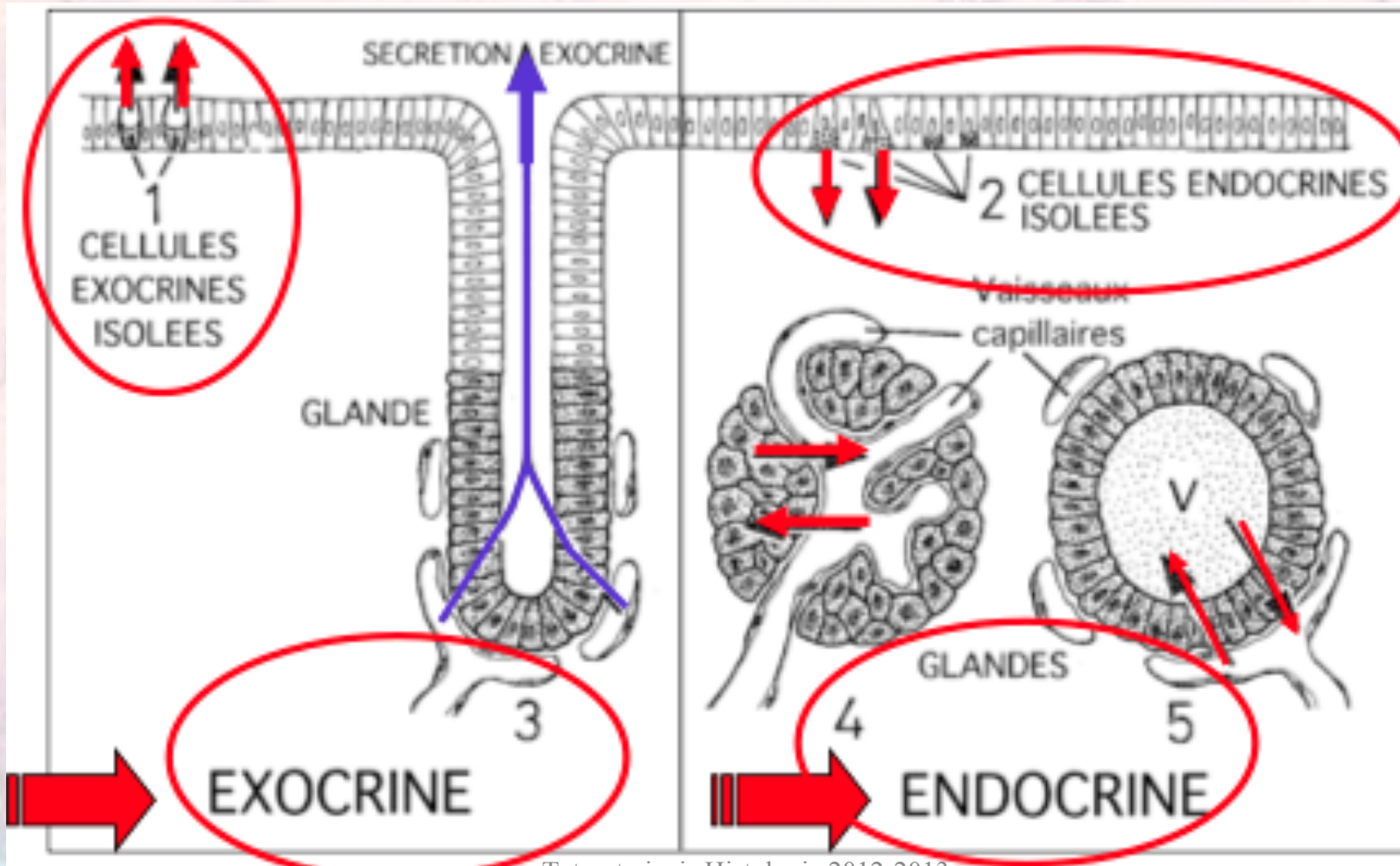
**B : Prolifération et invagination dans le mésenchyme**

**C : différenciation en glande endocrine**

**D : différenciation en glande exocrine**

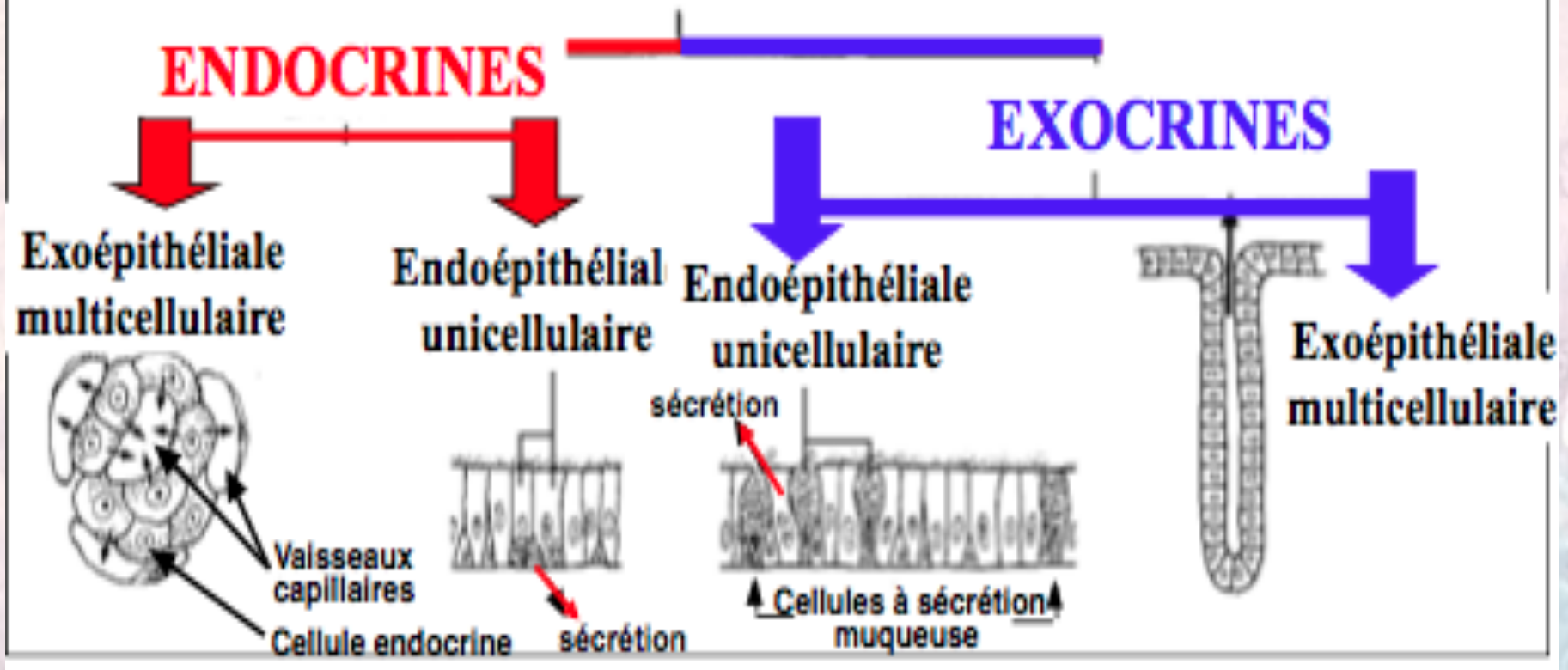
### 3) Les épithéliums glandulaires

Les  $\phi$  glandulaires peuvent être **ISOLEES** ou en **AMAS  $\phi$**



# Synthèse

## Glandes



# 3) Les épithéliums glandulaires

## *b) Sécrétion*

Un épithélium glandulaire sécrète donc une substance :

- **ENDOcrine** = reste dans l'organisme
- **EXOcrine** = sort de l'organisme

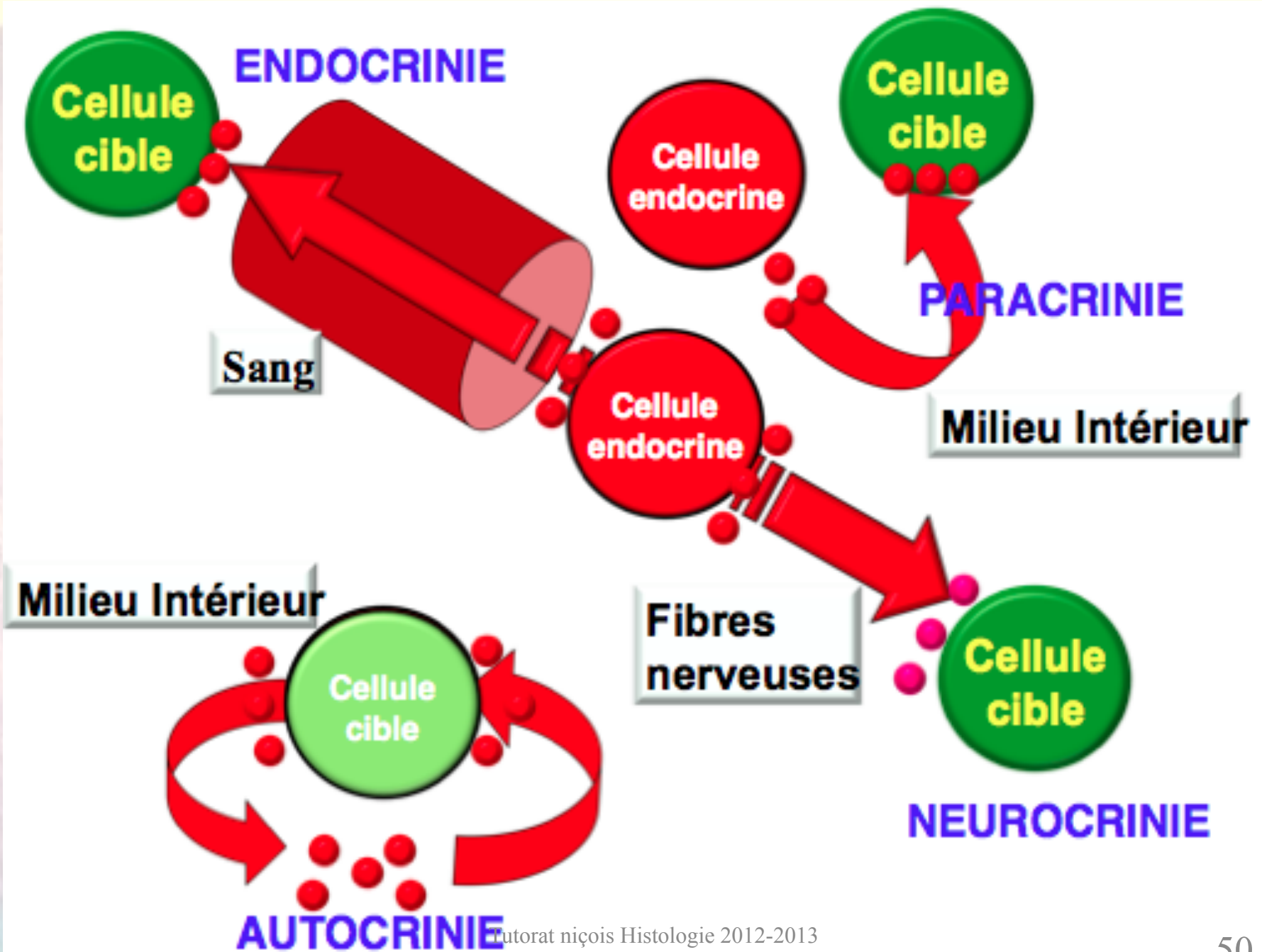
La sécrétion se fait en 4 phases :

- 1) **Assimilation** d'éléments nécessaires à la synthèse
- 2) **Synthèse** du produit (type protéique ou mucopolysaccharidique)
- 3) **Stockage** (inconstant)
- 4) **Excrétion**

### 3) Les épithéliums glandulaires

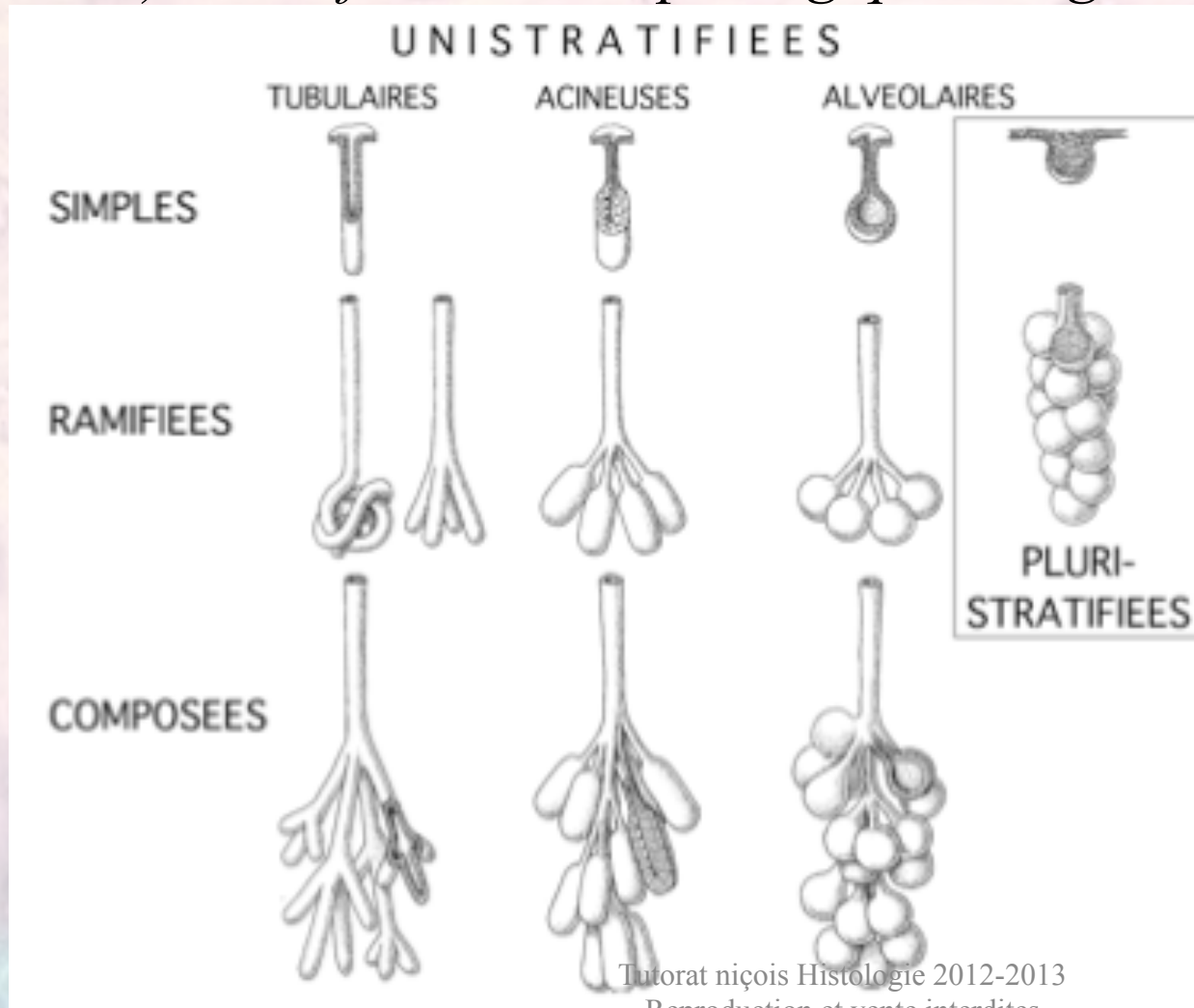
- Une glande est **Homocrine** si toutes les  $\phi$  de cette glande sécrètent la **MEME** substance
- Une glande est **Hétérocrine** si toutes les  $\phi$  **NE** sécrètent **PAS** la même substance

/!\ Ne concerne QUE les glande EXOcrine



# 3) Les épithéliums glandulaires

## *c) Classification morphologique des glandes (exocrines)*



**Tubulaire** : simple invagination  
Mm  $\phi$  tout le long de la glande


**Acineuse** : canal excreteur  
 $\phi$  plus grosses

**Alvéolaire** : peuvent ++ stocker

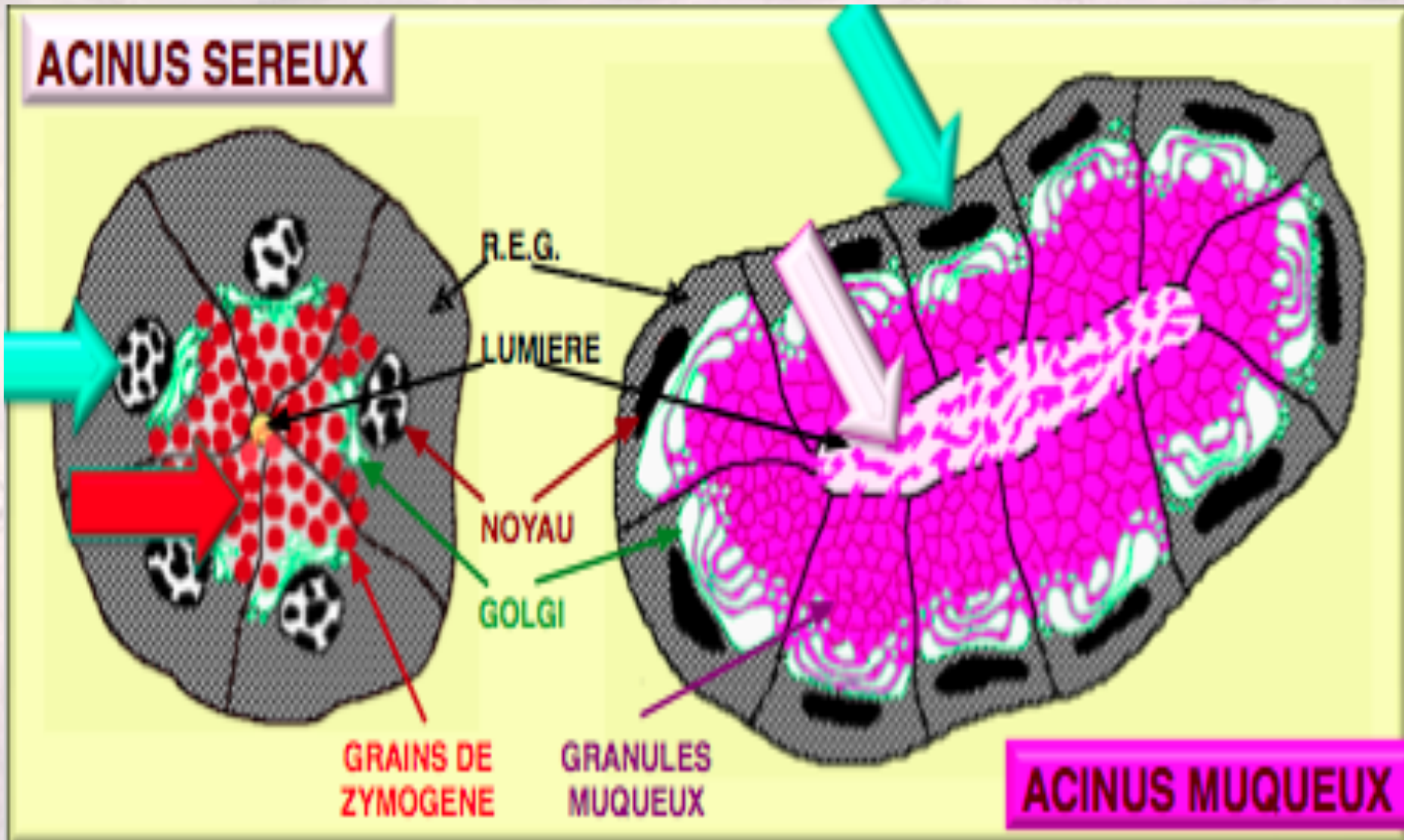
De simple à composée, la glande augmente la production

### 3) Les épithéliums glandulaires

#### *d) Classification morpho-fonctionnelle des acini*

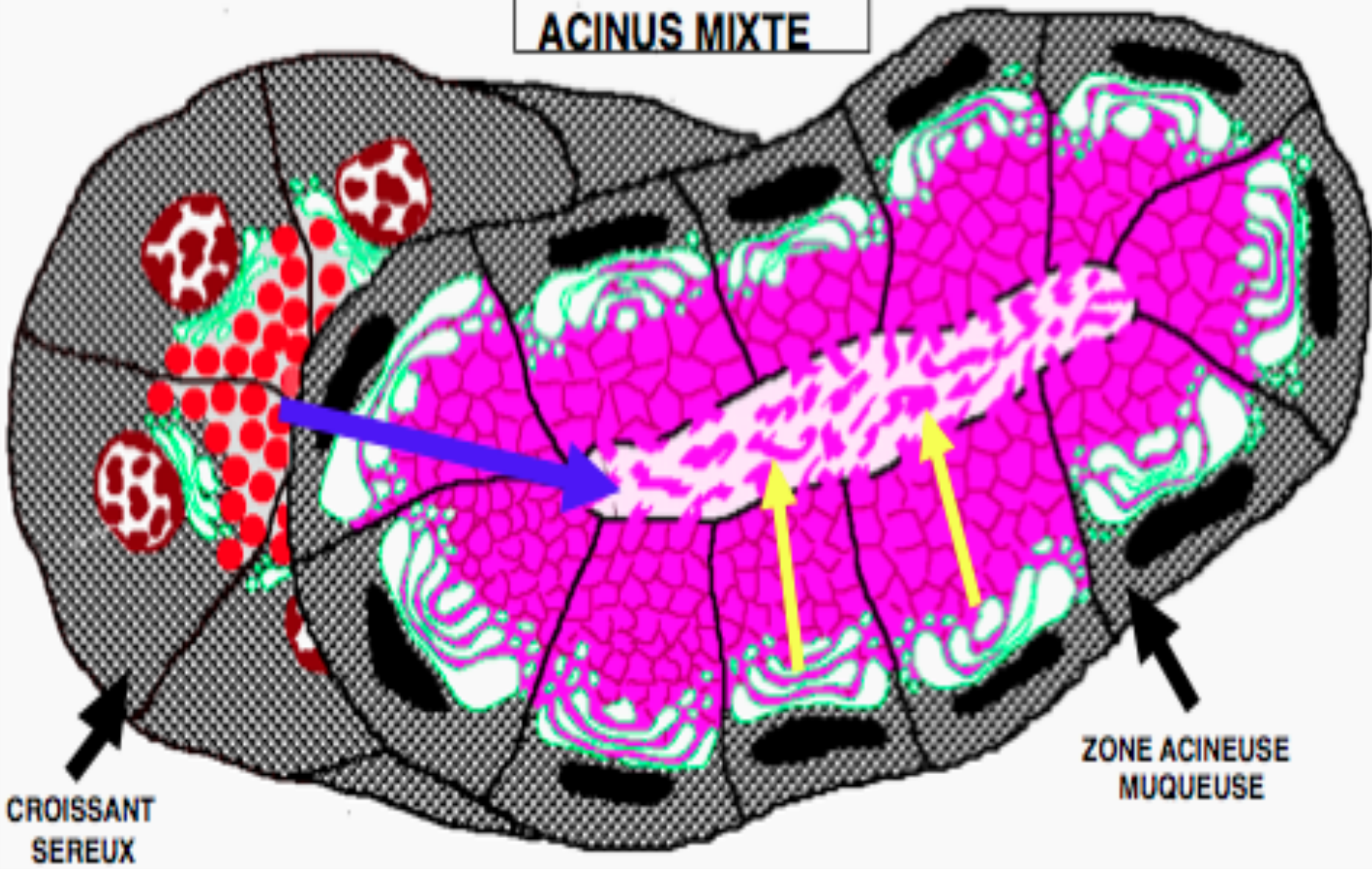
	ACINUS SEREUX	ACINUS MUQUEUX
<b>NOMBRE DE CELLULES</b>	Maximum 10 sur coupes transversales	Plus de 10 sur coupes transversales
<b>LUMIERE</b>	Très étroite à la limite de visibilité en Microscopie optique	Large, bien visible en Microscopie optique
<b>NOYAU</b>	Arrondi, au centre de la cellule	Applati, déjeté au pôle basal
<b>GRAINS DE SECRETION</b>	Grains de sécrétion denses, petits et sphériques, strictement au pôle apical	Grains de sécrétion plus clairs, déformés par les grains adjacents, occupant l'apex et débordant sur la zone médiane et les espaces latéro-nucléaires
 <b>CONTENU DES GRAINS</b>	Zymogènes <b>Nature protéique +++</b> réaction PAS -	Grains de Mucus <b>Mucopolysaccharides</b> Réaction PAS +++
<b>ORGANITES INTRA-CELLULAIRES</b>	Réticulum granulaire très développé au pôle basal	Appareil de Golgi très développé supra nucléaire

# ACINUS SEREUX



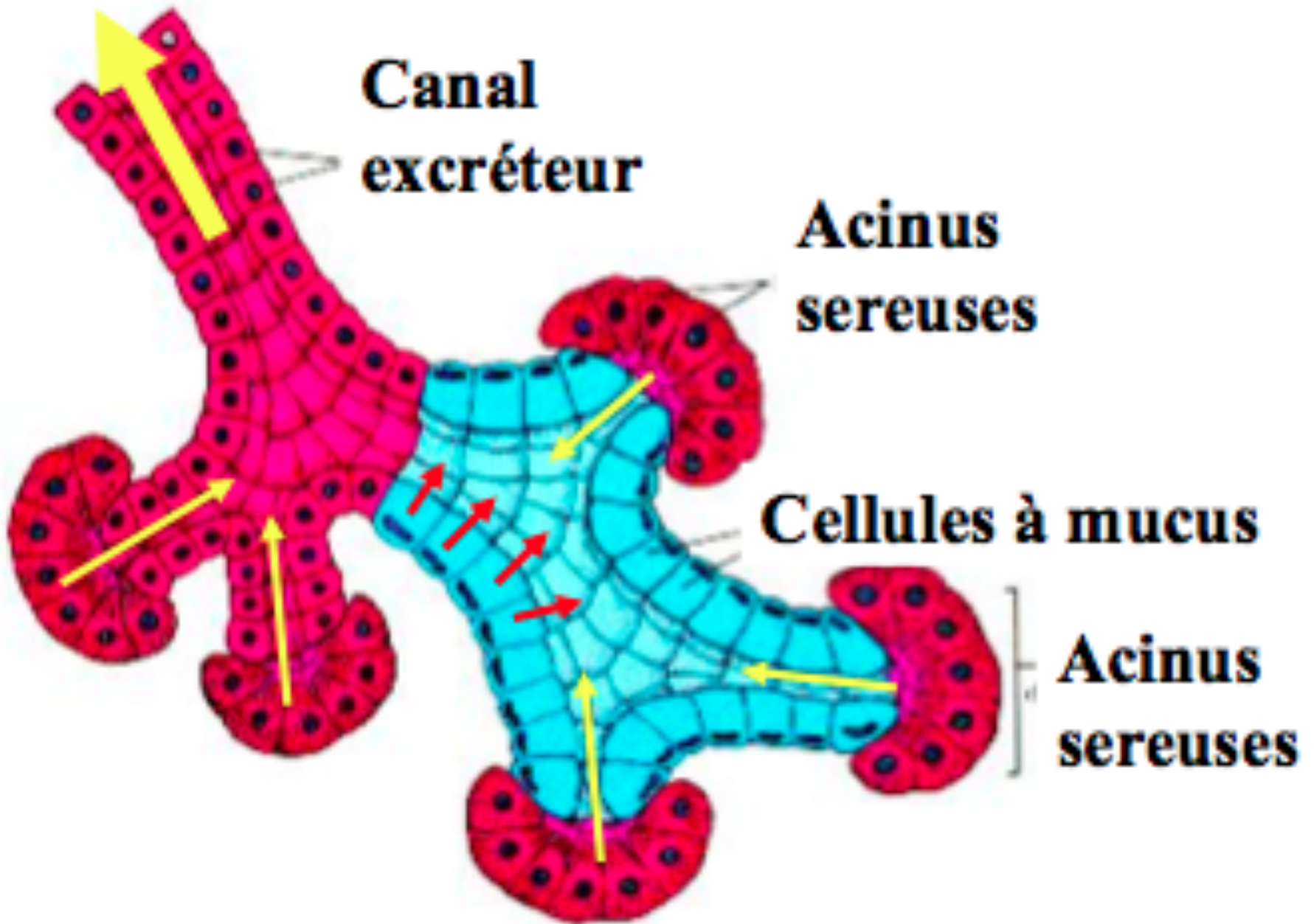
# ACINUS MUQUEUX

# ACINUS MIXTE



CROISSANT  
SEREUX

ZONE ACINEUSE  
MUQUEUSE



# C) Tissu Conjonctif

- 1) Présentation et particularité
- 2) Classification des tissus conjonctifs
  - a) TCj non spécialisé
    - TCj embryonnaire
    - TCj gélatineux
    - TCj fibreux
  - b) TCj spécialisé
    - TCj adipeux
    - Tissu squelettique\*
    - Tissu sanguin\*


# 1) Présentation et particularités

## a) Origine

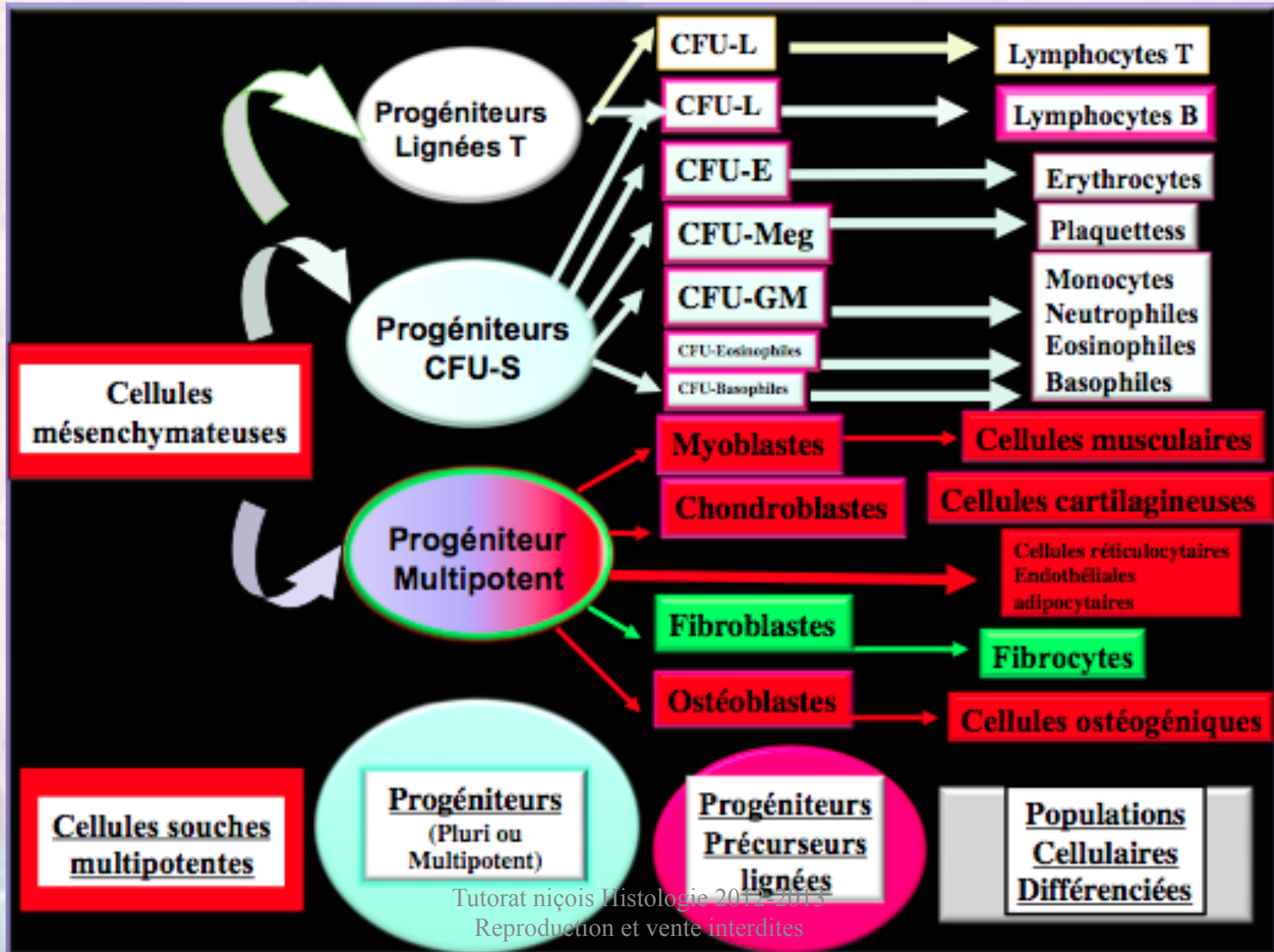
Le tissu conjonctif dérive d'UNE SEULE çsouche :

**La çs MESENCHYMATEUSE (mésoderme)**

*çs multipotente*

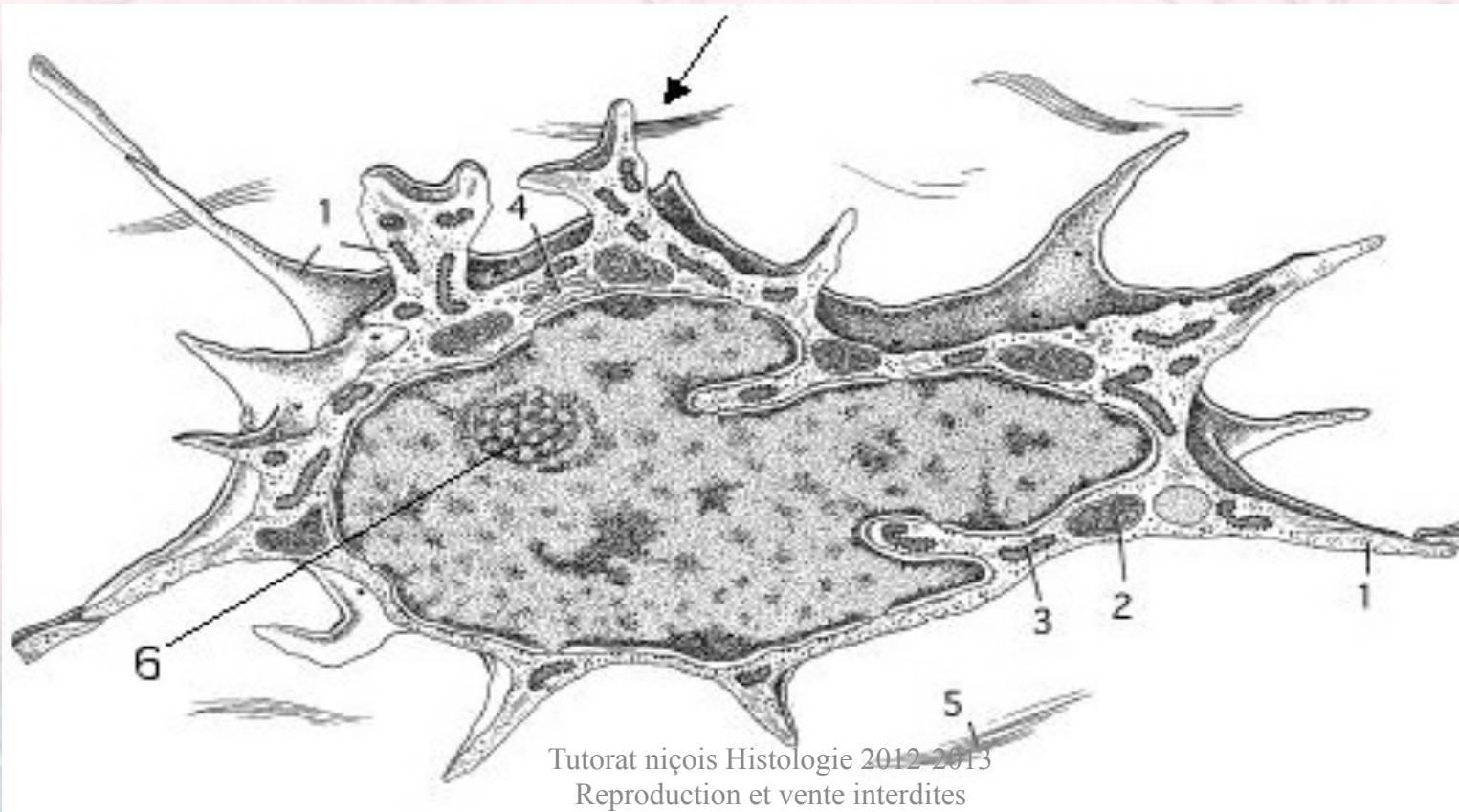
	<b>Epithélium Revêtement</b>	<b>Epithélium Glandulaire</b>	<b>Tissu Conjonctif</b>	<b>Tissu Musculaire</b>	<b>Tissu Nerveux</b>
<b>Ectoderme de Surface</b>	Epiderme, Email dents	Glandes sudoripares, sébacées, mammaires		Certains muscles lisses, Ç myoépithéliales	Certains neurones
<b>Neuro-ectoderme</b>	Epithélium Ependyme Rétine	Médullo-surrénales		Certains muscles lisses	Tout SN
<b>Mésoderme</b>	Epithélium bronchiques	Cortico-surrénales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fibroblastes</li> <li>- Ostéocytes</li> <li>- Chondrocytes</li> <li>- Adipocytes</li> <li>- Ç libres...</li> </ul>	<b>Muscles</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- striés</li> <li>- cardiaques</li> <li>- lisses</li> </ul>	
<b>Endoderme</b>	Epithélium Digestif et des voies aériennes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Glandes digestives</li> <li>-Foie</li> <li>-Pancréas</li> <li>-Glandes bronchiques</li> <li>-Ç neuroendocrines</li> </ul>			

# Lignées $\phi$ de la $\phi$ sM



# La $\phi$ souche Mésenchymateuse (CSM ou $\phi$ sM)

- Ressemble à un fibroblaste,  $\phi$  étoilée et fusiforme
- Enorme noyau et REG, ribosomes (+++ synthèse cf bio $\phi$ )
- (les expansions permettent de se fixer aux fibres de réticuline de la MEC  $\rightarrow$  elle se déplace ! et de créer des contacts avec les autres  $\phi$ )



# 1) Présentation et particularités du TCj

## *b) Architecture*

- **ϕ NON jointives** ( $\neq$  T.épith) = fibroblaste, adipocytes, ϕsg...
- **MEC** (Matrice Extra ϕ) = substance fondamentale (eau + substances dissoutes glycoprotéine de structure, protéoglycane...), fibres...
- Selon le type/nature des ϕ et la constitution de la MEC, on définit  $\neq$  **variétés de TCj**.
  - \* **Pas de prédominance** → TCj **Lâche** (prédominance en substance fonda)
  - \* **Prédominance fibre** → TCj **dense**
  - \* **Prédominance en ϕ** → Tissu **adipeux**

# 1) Présentation et particularités

## *c) Rôles (x6)*

### **Mécanique + Métabolique + Energétique + Défense + Réparation + Régénération**

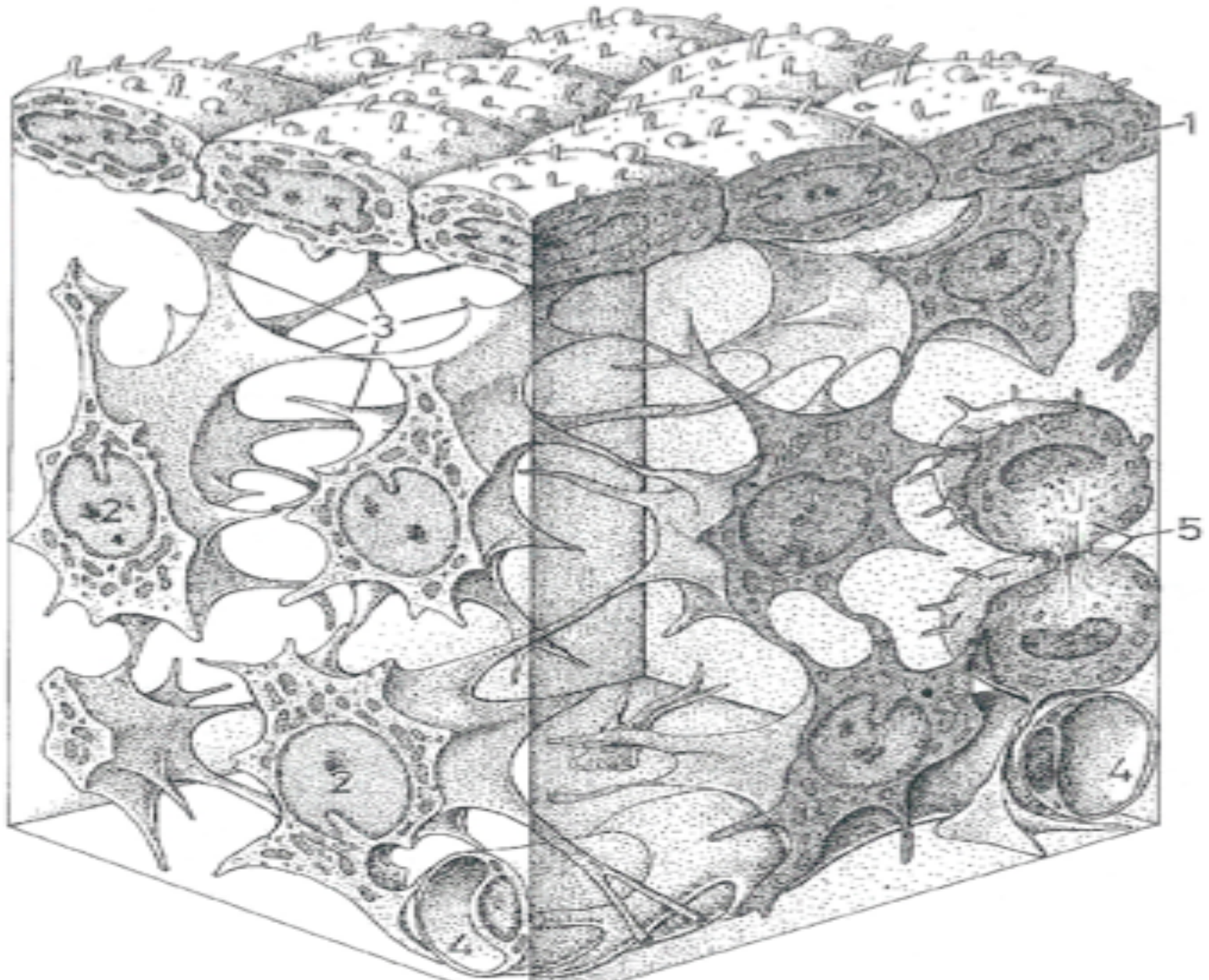
- *Mécanique* : soutien, stockage, remplissage
- *Métabolique* : transport (sang..), transfert nutriments..
- *Energétique* : adipocyte (réserve E)
- *Défense* :  $\phi$  immunitaires
- *Réparation* : processus de cicatrisation
- *Régénération*:  $\phi$ souche !

## 2) Classification des TCj

- a) TCj non spécialisé  
- Embryonnaire

Issu du **Mésoderme**, il est d'abord tissu diffus/de comblement puis par *condensation* (somites, blastèmes... cf embryo) induira la formation d'organe.

La  $\phi$  de base est la csM !! (étoilée, fusiforme, gros noyau...)



## 2) Classification des TCj

### a) TCj non spécialisé - Gélatineux

\* Présent dans le **cordons ombilicale** (=gelée de Wharton), le **placenta**, la **pulpe dentaire**.

\* Constitué d'une MEC riche en fibres de collagène, protéoglycanes et en **acide hyaluronique**!

C'est un tissu à :

- **faible activité  $\phi$**  (tissu dormant)
- **sécrétion intense d'acide hyaluronique**

NB. L'acide hyaluronique permet de contenir l'eau dans le tissu, rendant la matrice turgescente (elle gonfle).

## 2) Classification des TCj

- a) TCj non spécialisé
  - Fibreux

On trouve :

- Le TCj Fibreux Lâche = **TCFL**
- Le TCj Fibreux Dense (orienté/non orienté) = **TCFD**

## 2) Classification des TCj

- TCFL

- \* Équivalent au tissu embryonnaire chez l'adulte, ce tissu **porte** les vaisseaux sg, lymphatiques et les nerfs.

- \* Ce tissu est **Ubiquitaire** (=présent partout : /s cutanée, chorion et /s muqueuse du TD, séreuses=péritoine/plèvre ...)

- \* Rôles :

- Soutient et emballage de nombreux organes

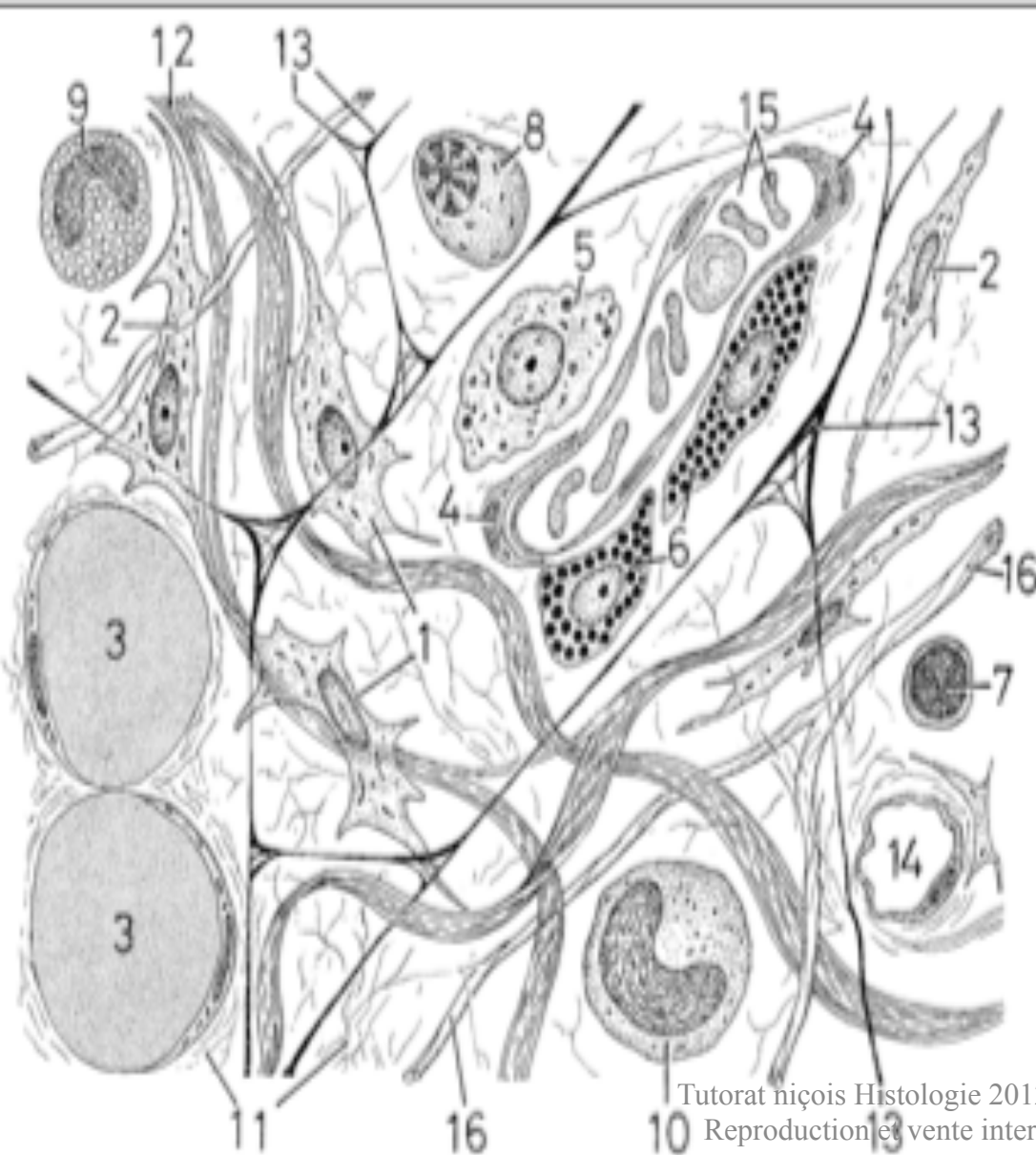
- Transit de substance venant du sg = **Trophicité**

- Sièges des réactions inflammatoires (immunitaire + cicatrisation)

*NB. c'est ce tissu que l'on trouve sous les épithéliums (**chorion**)!*

## Composition?

## 2) Classification des TCj



1 : Fibroblaste

2 : Fibrocyte

3 : Cellules adipeuses

4 : Cellules endothéliales et Péricytes

5 : Histiocyte ou macrophage

6 : Mastocyte

7 : Lymphocyte

8 : Plasmocyte

9 : Polynucléaire (éosinophile)

10 : Monocyte (histiocyte circulant)

11 : Fibres de réticuline

12 : fibre de collagène

13 : fibres élastiques

14 : vaisseau lymphatique

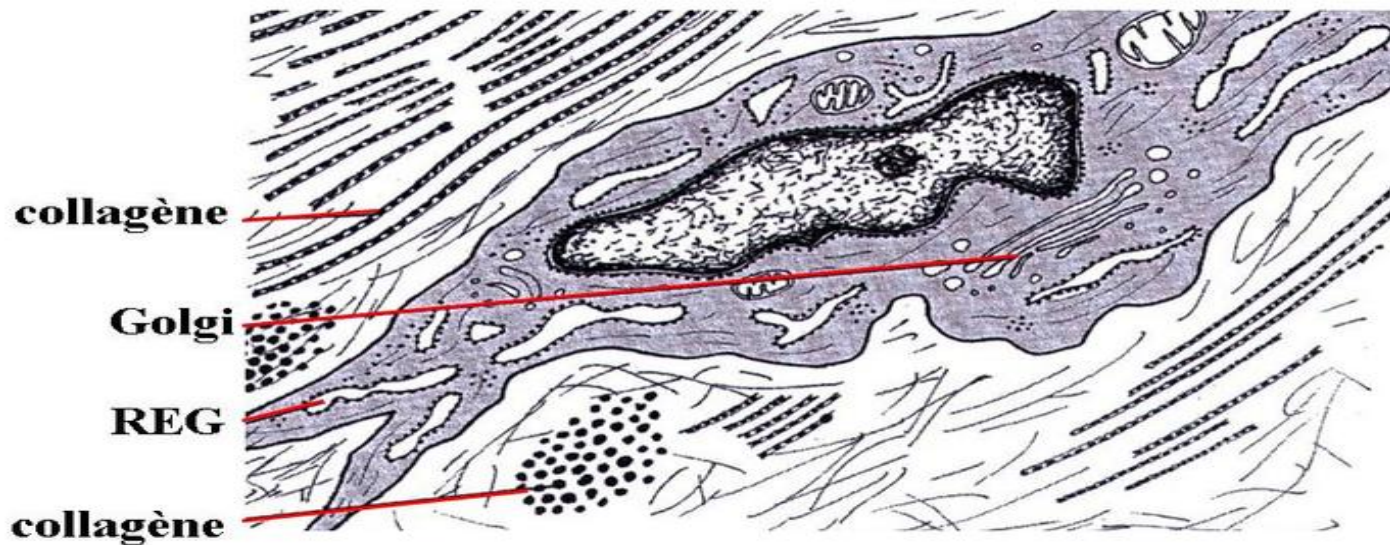
15 : hematies dans un vaisseau sanguin

16 : prolongements nerveux

## 2) Classification des TCj

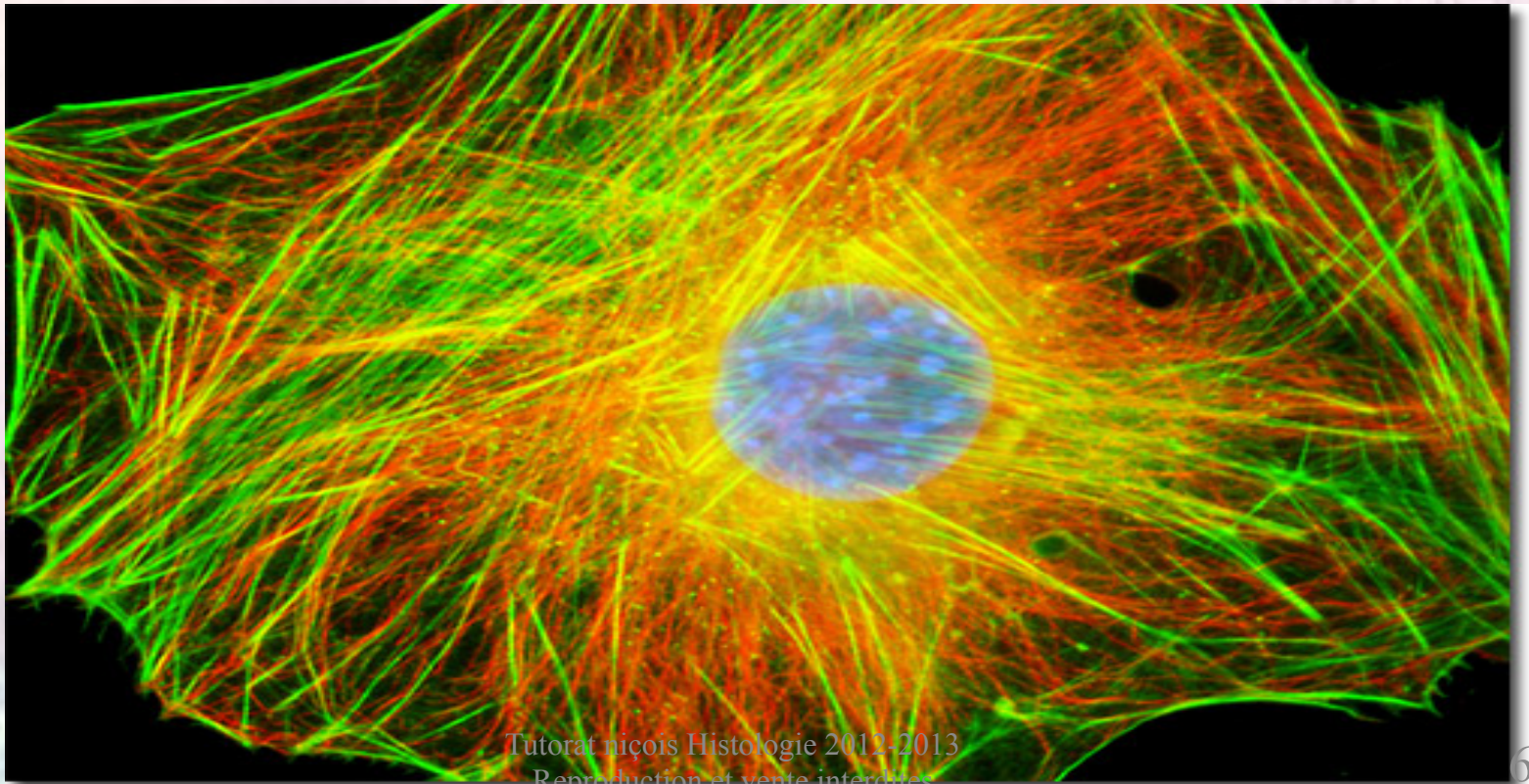
- Le fibroblaste = La  $\phi$  du TCj
- Elle ressemble à la  $\phi$ sM (fusiforme, étoilée.. Long 20-30 $\mu$ m et  $\phi$  5-10 $\mu$ m)

### Fibroblaste : ultrastructure



## 2) Classification des TCj

- Le fibroblaste = La  $\phi$  du TCj
- Elle ressemble à la  $\phi$ sM (fusiforme, étoilée.. Long 20-30 $\mu$ m et  $\phi$  5-10 $\mu$ m)
- Elle se déplace (cytosquelette ++ dev et riche en actine)



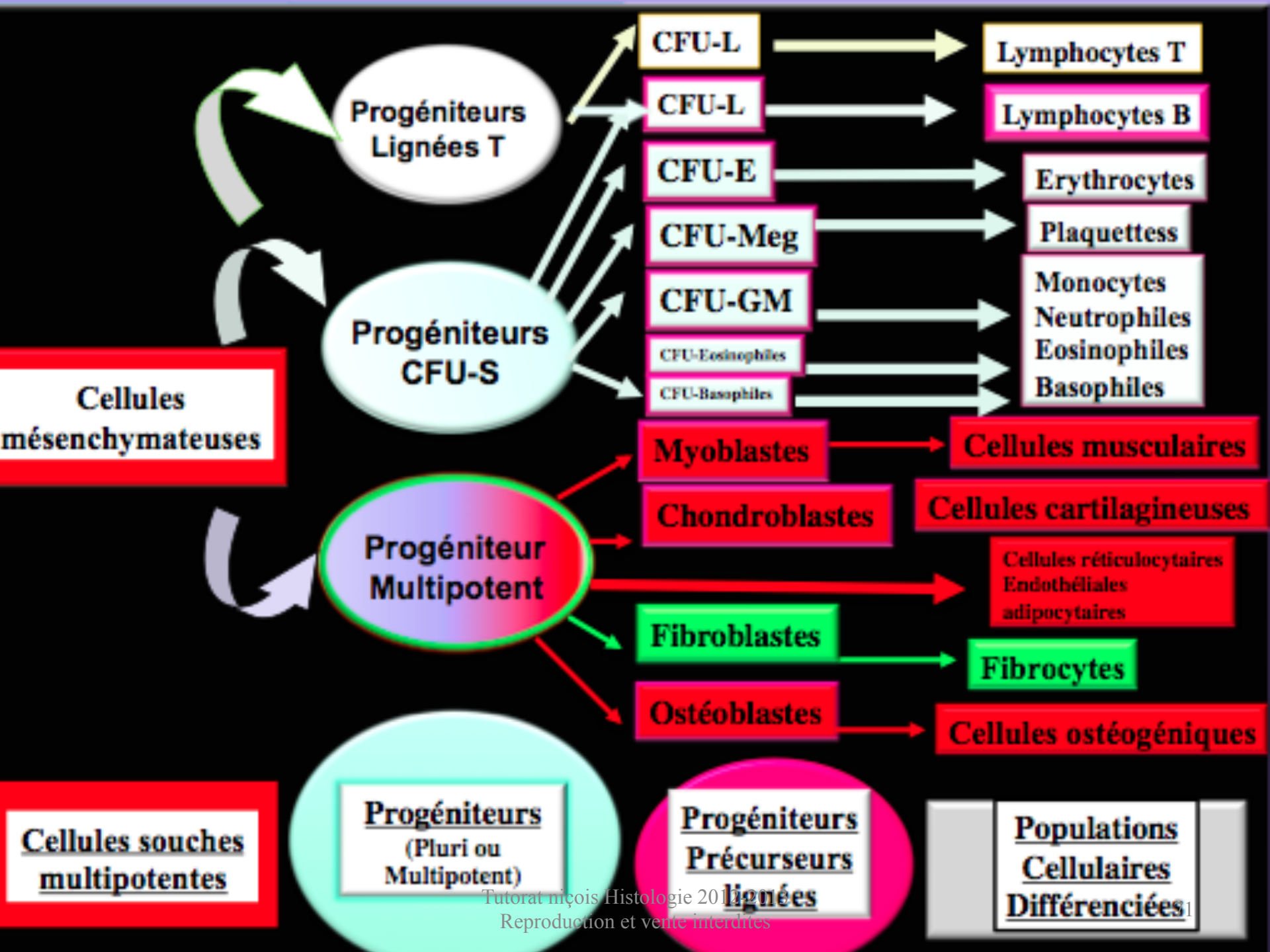
## 2) Classification des TCj

- Le fibroblaste = La  $\phi$  du TCj
- Elle ressemble à la  $\phi$ SM (fusiforme, étoilée.. Long 20-30 $\mu$ m et  $\phi$  5-10 $\mu$ m)
- Elle se déplace (cytosquelette ++ dev et riche en actine)
- Elle synthétise pratiquement toute la MEC (fibres; facteurs de croissance, molécules d'adhésion... et les récepteurs sur ces fibres)

→ C'est pourquoi cette  $\phi$  a des **organites très développés**  
(structure / fonction)

- NB. \* Le fibroblaste est un **Précurseur** (-blaste) = peut se  $\div$
- \* Le fibrocyte est un fibroblaste  $\neq$ cié

**Exception !** Le fibrocyte peut redevenir fibroblaste pour se re $\div$   
(7fois)



## 2) Classification des TCj

- La substance fondamentale

Élaborée par les fibroblastes, elle est constituée de ++ protéines.

- *Fibres* (collagène)
  - *Protéoglycanes* (polypeptides qui se fixent sur le collagène)
  - *Glycoaminoglycanes* (GAG se fixent sur les protéoglycanes)
- Cette structure permet de **contenir l'eau** dans la matrice

NB. Les GAG peuvent être sulfatés = Chondroïtine sulfate

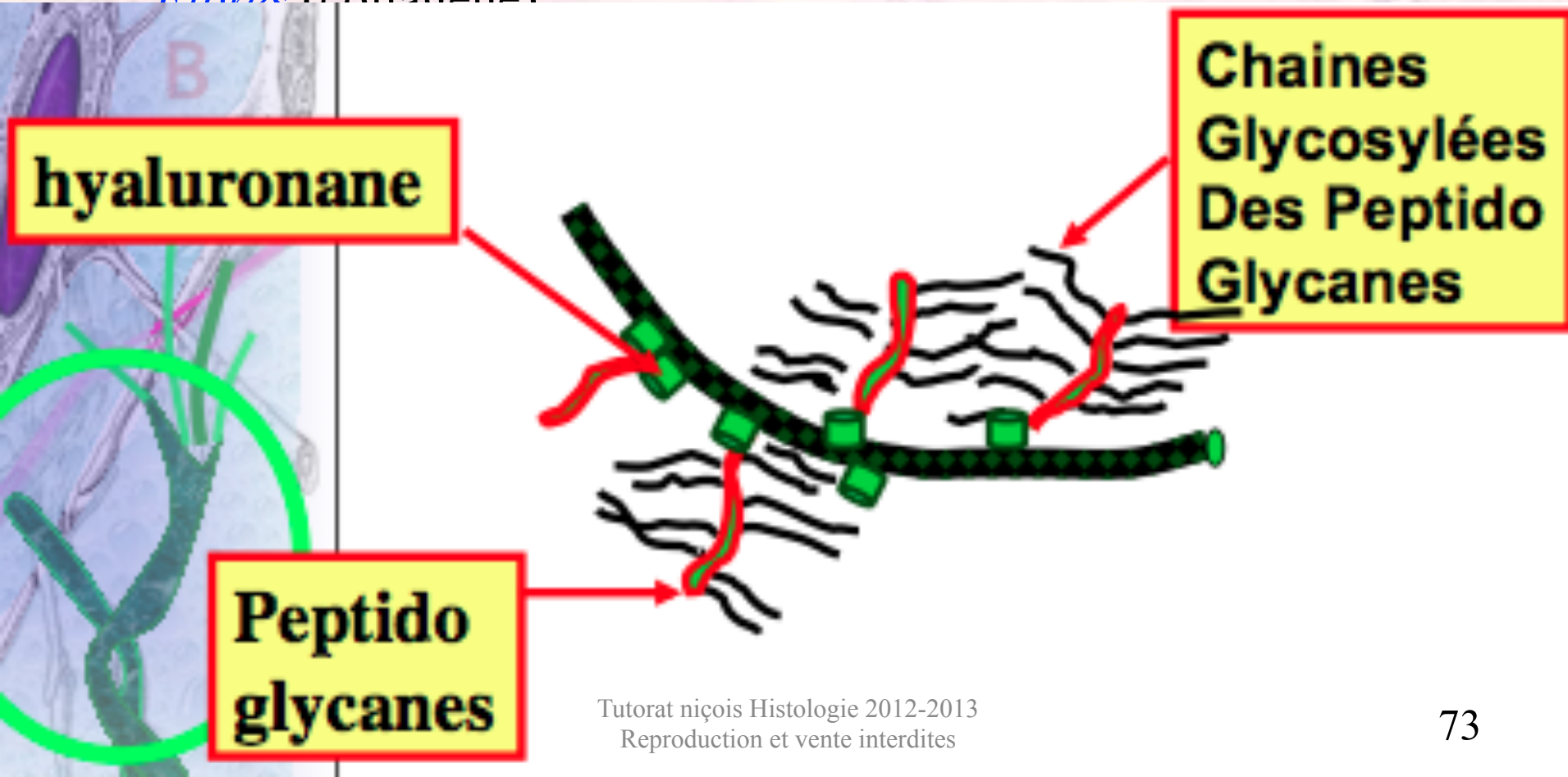
**Ou non = acide Hyaluronique**

## 2) Classification des TCj

- La substance fondamentale

Élaborée par les fibroblastes, elle est constituée de ++ protéines.

*Fibres (collagène)*



## 2) Classification des TCj

### Les fibres

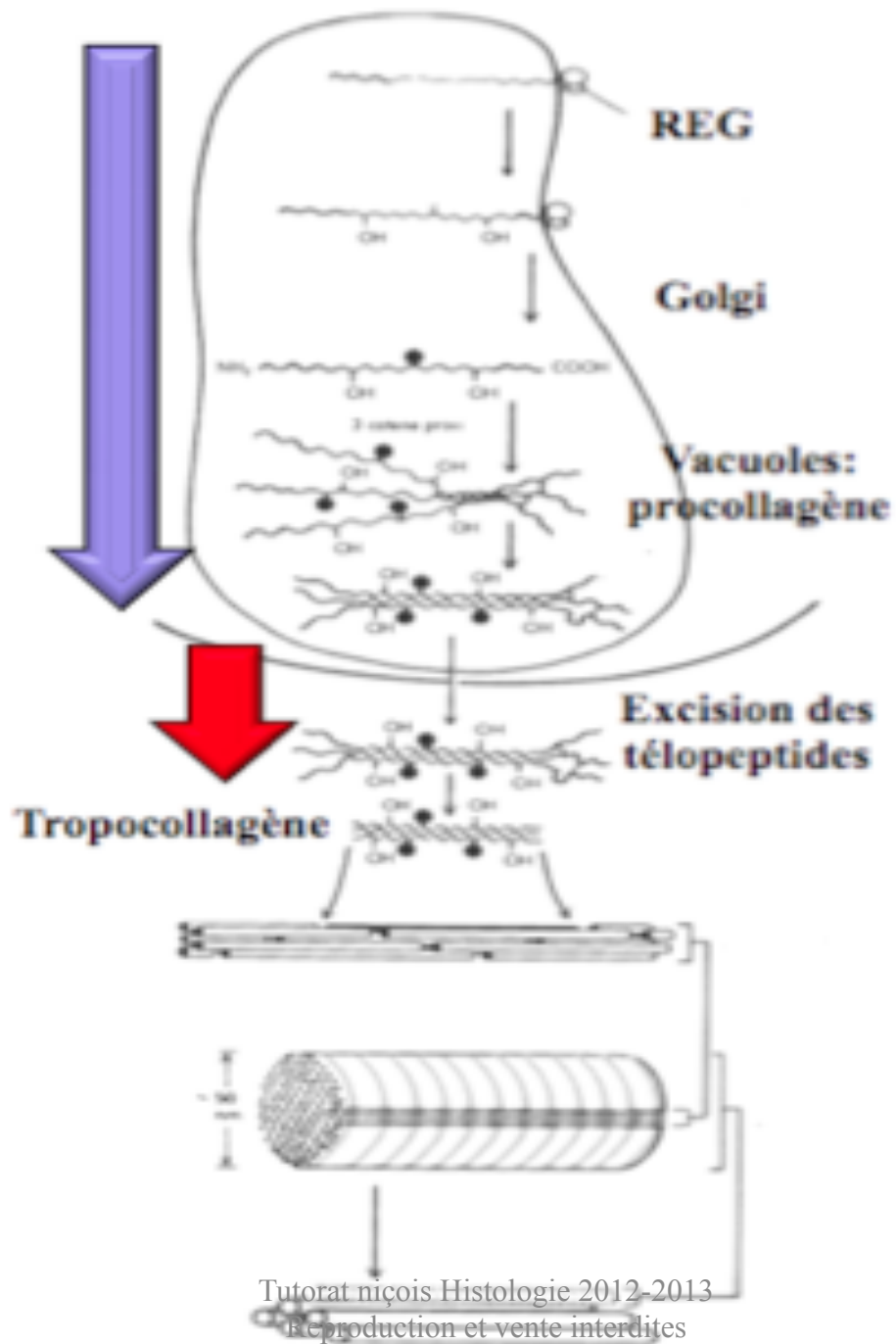
- **Collagène**

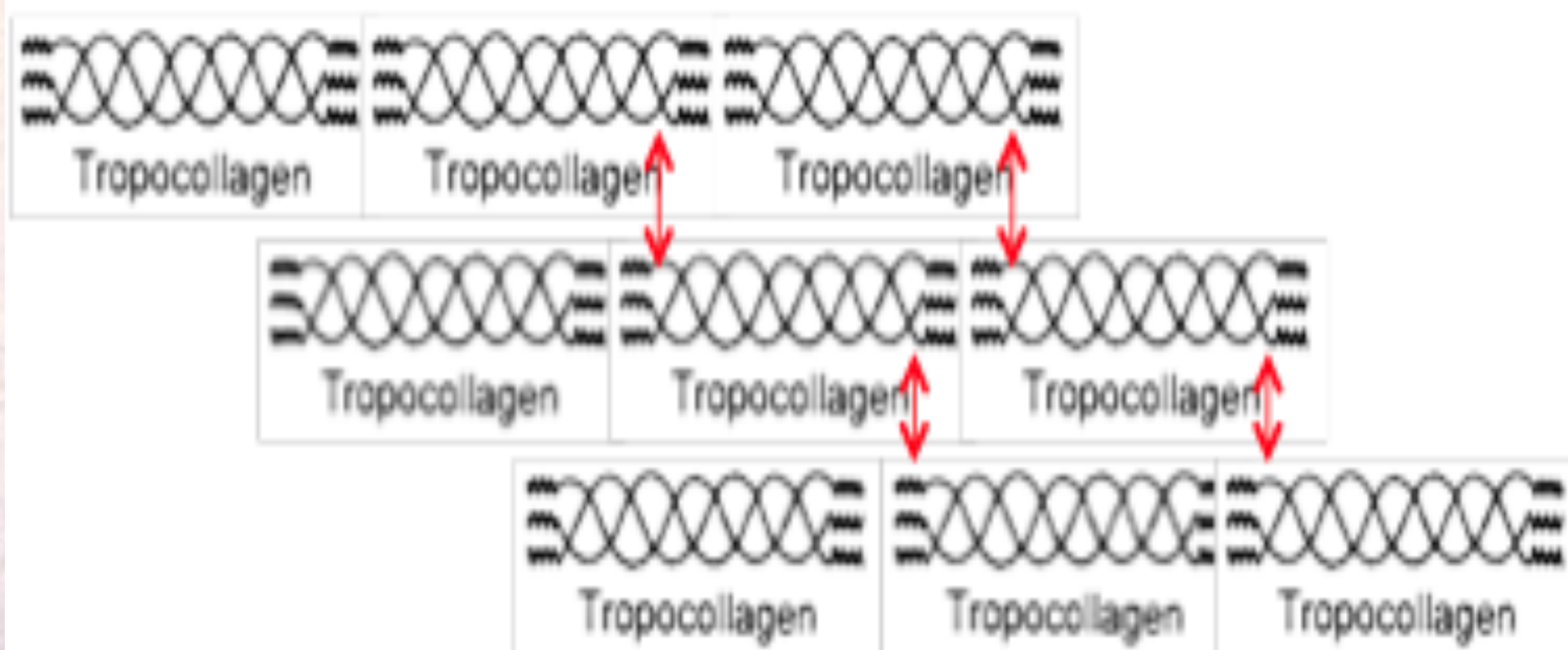
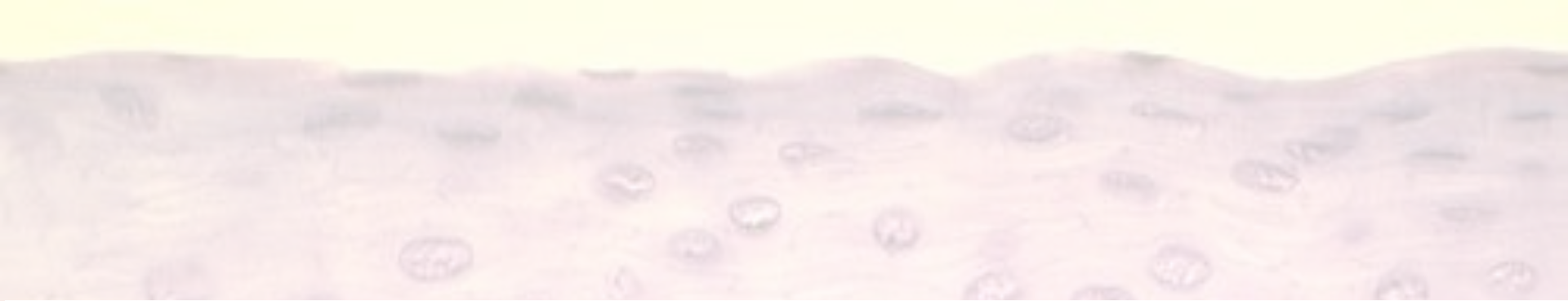
- $\approx$  **30%** des protéines de l'organisme
- **Résistantes** aux tractions et forces mécaniques, mais **peu souple**
- Insoluble dans l'eau froide, digérées par des Ez protéolytiques (collagénase)

### Synthèse :

*Acides aminés*  $\rightarrow$  REG  $\rightarrow$  *Sous unités  $\alpha$*   $\rightarrow$  Golgi  $\rightarrow$  3SU $\alpha$  = *Procollagène*  $\rightarrow$  coupe extrémités = *Tropocollagène*  $\rightarrow$  exocytose puis association bout à bout  $\rightarrow$  *Fibres de Tropocollagène*  $\rightarrow$  association parallèle en décalé  $\rightarrow$  *Fibres de Collagène*

NB. Le décalage des fibres de tropocollagène donne aux fibres de collagène une plus grande résistance et un aspect strié. Il correspond aussi à la distance entre 2Rc à la surface d'une  $\phi$  (67nm).





## 2) Classification des TCj

Les  $\neq$  types de Collagène (selon la SU $\alpha$ ):

- Type I : le plus abondant ; tissu osseux et tendons
- Type II : cartilage
- Type III : muscles, parois vasculaires
- Type IV : lames basales

## 2) Classification des TCj

- Autres fibres

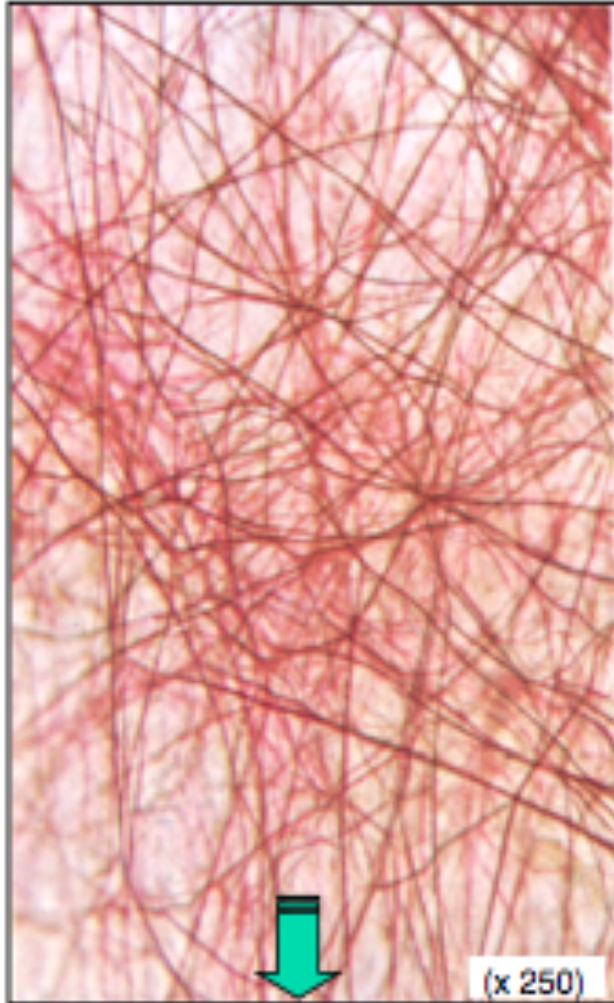
- *Réticuline* : Très fine, fibrille de collagène enroulée dans une couche **lipidique** et **glucidique empêchant** la polymérisation (moelle osseuse, organes lymphoïdes, TA...)
- *Elastique* : Fine mais **structure moléculaire**  $\neq$  (fibrilline), peuvent s'anastomoser en réseau, se dilater



Molécules repliées de Desmosine  
→ donne l'élasticité

NB. Sur un plan métabolique le tissu peut être au repos, mais si agression ou besoin, les fibroblastes augmenter ++ la synthèse d'autres fibres (activité  $\neq$  intense)

# Fibres élastiques

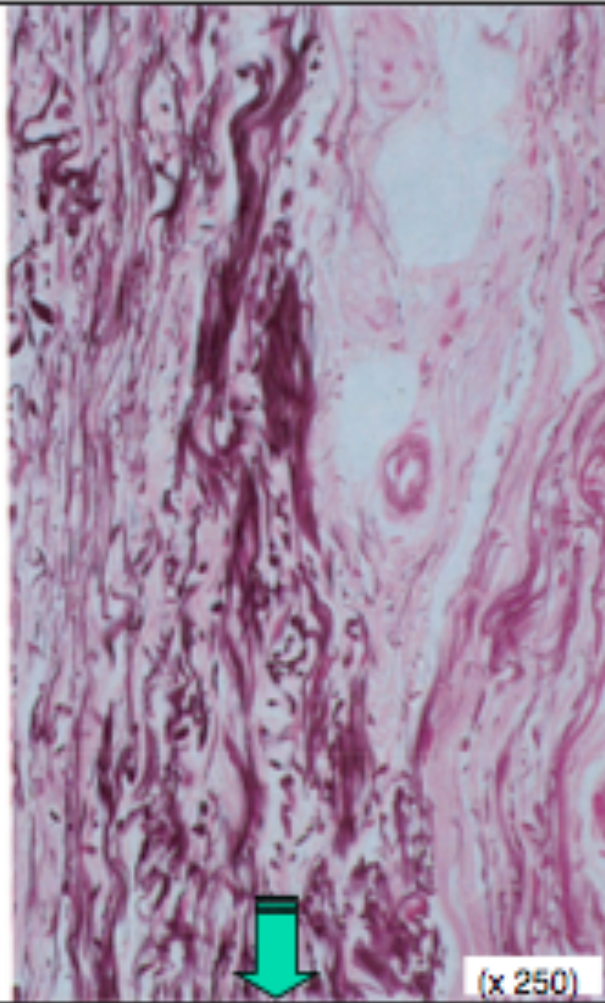


(x 250)

**FORME ETIREE ET EN RESEAU**

Fibres minces anastomosées

**(Derme cutané palmo-plantaire)**

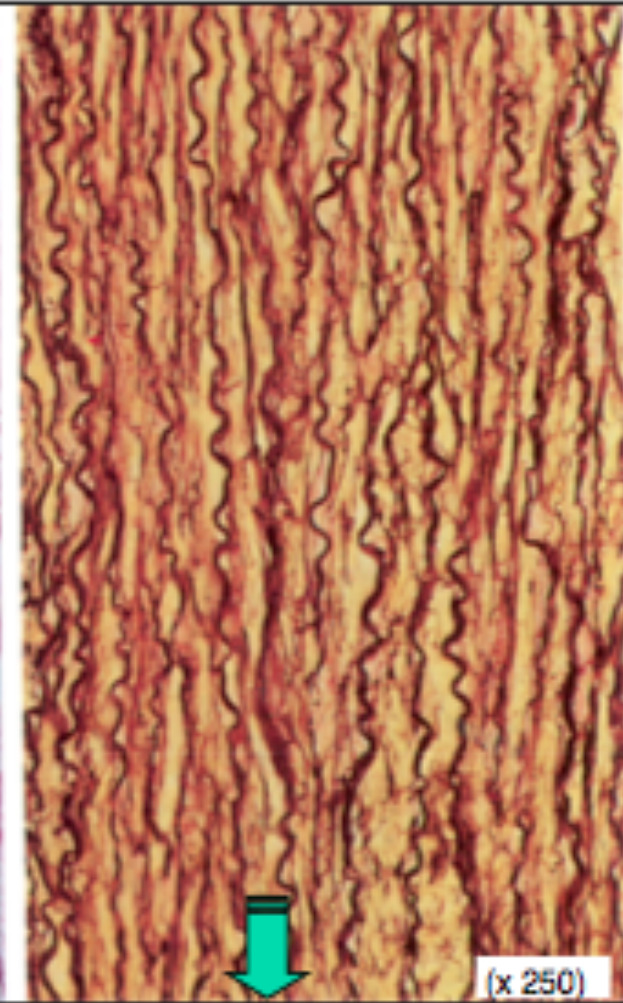


(x 250)

**FORME EN FAISCEAUX COMPACTS**

Fibres épaissies

**(Pavillon de l'oreille)**



(x 250)

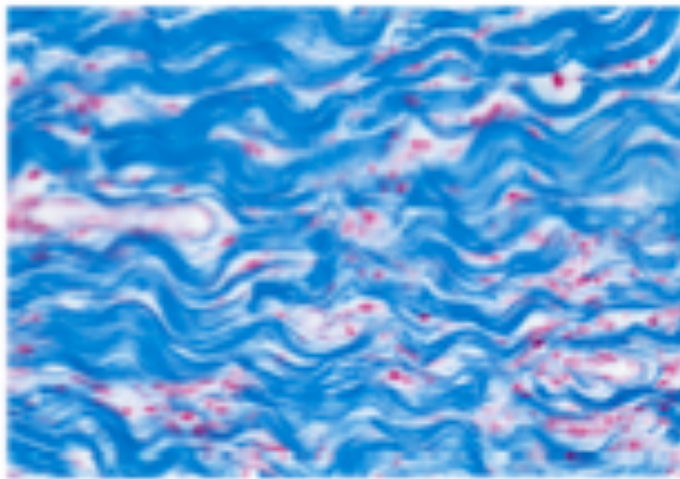
**FORME ONDULEE**

Fibres longues

**(Paroi des grosses artères)**

## FIBRES DE COLLAGENE

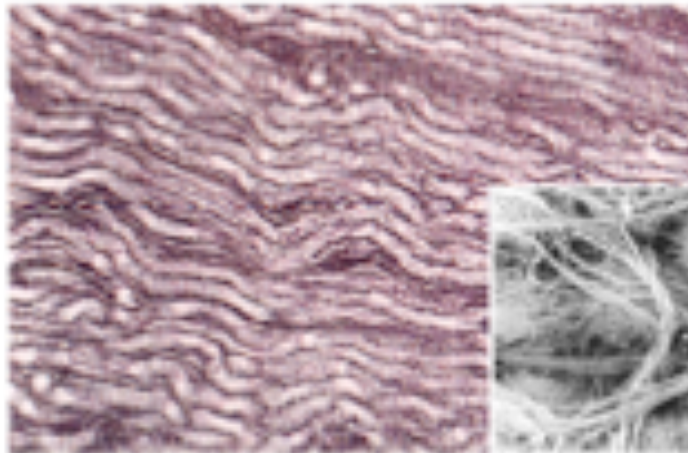
Coloration : Azan  
(x 200)



FAISCEAUX EPAIS  
ET COMPACTS

## FIBRES DE RETICULINE

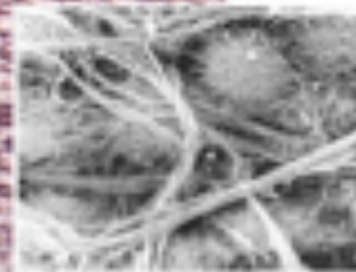
Coloration : Gomori  
(x 80)



RÉSEAU "GRILLAGÉ"

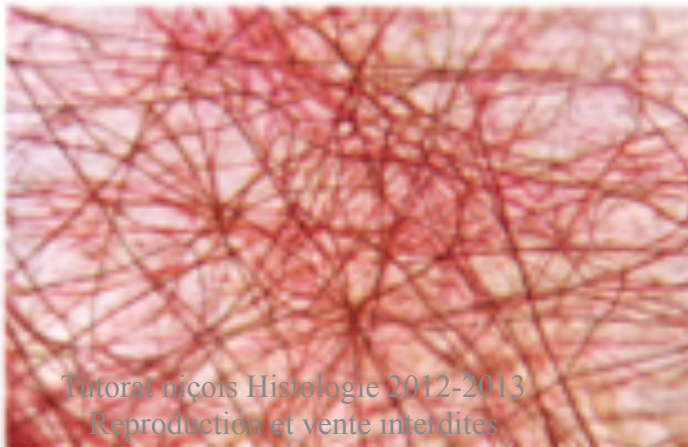
ET  
TROUSSEAUX  
DE FIBRES

(x 2000)

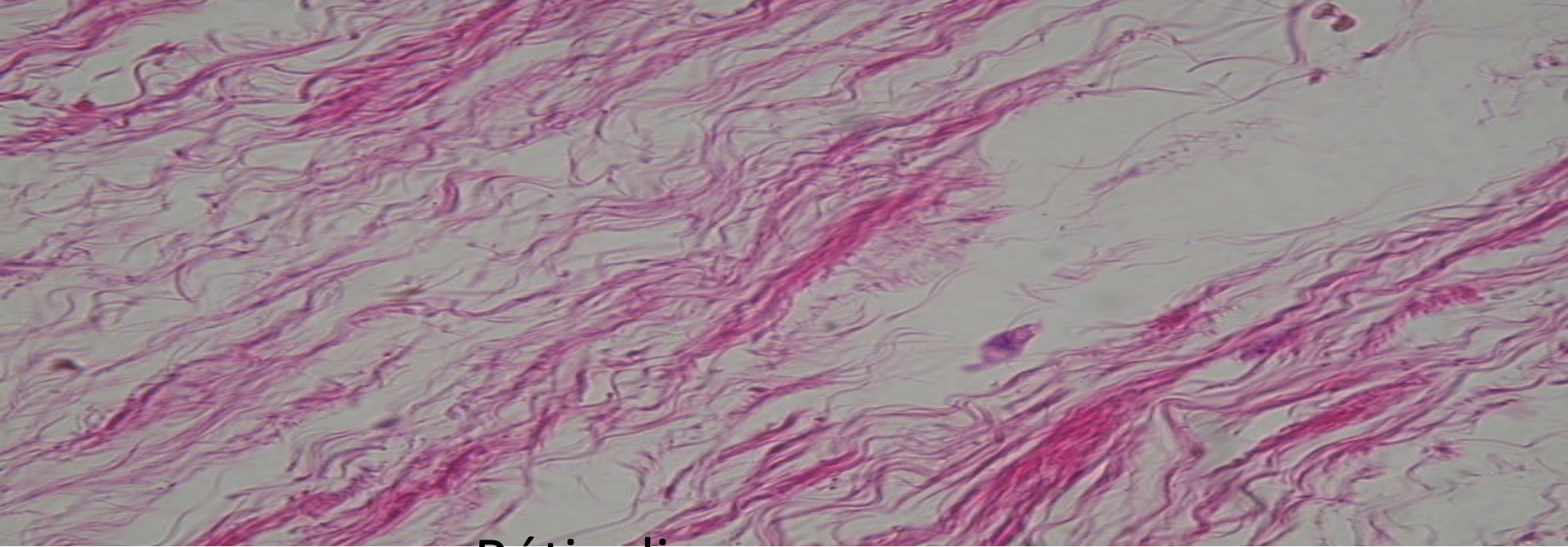


## FIBRES ELASTIQUES

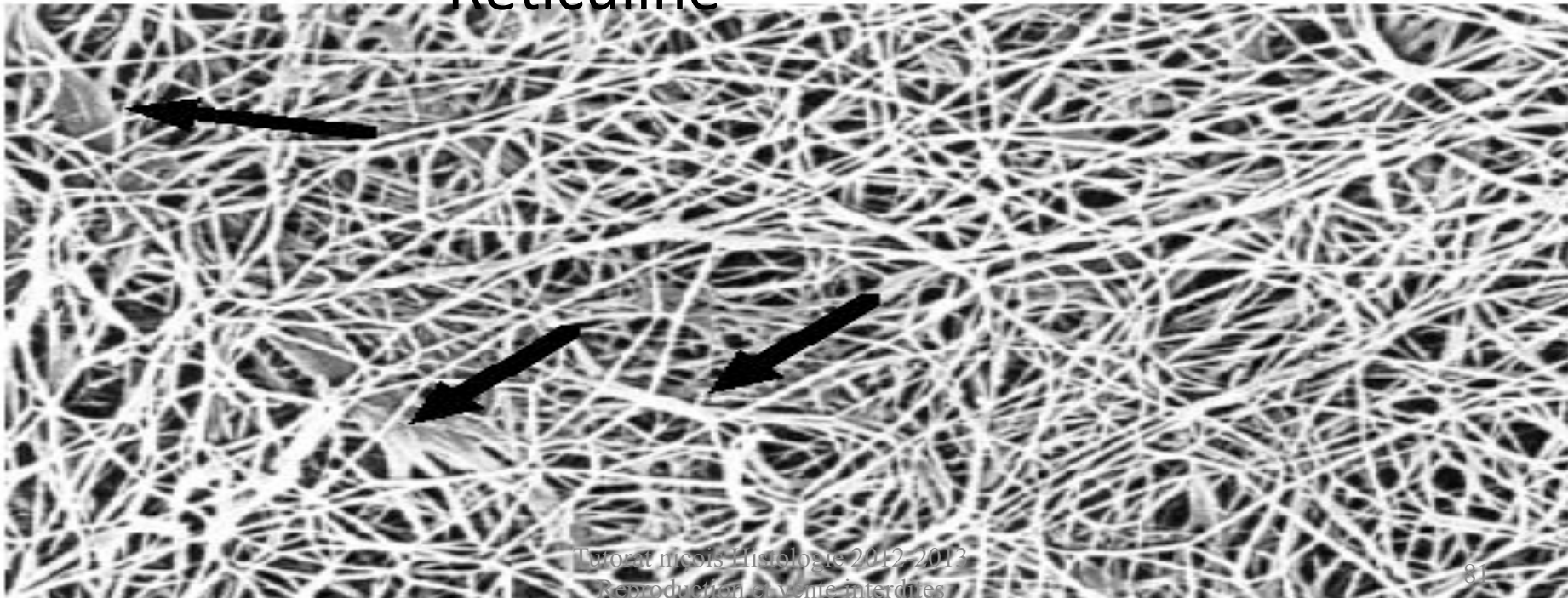
Coloration : Orcéine  
(x 300)

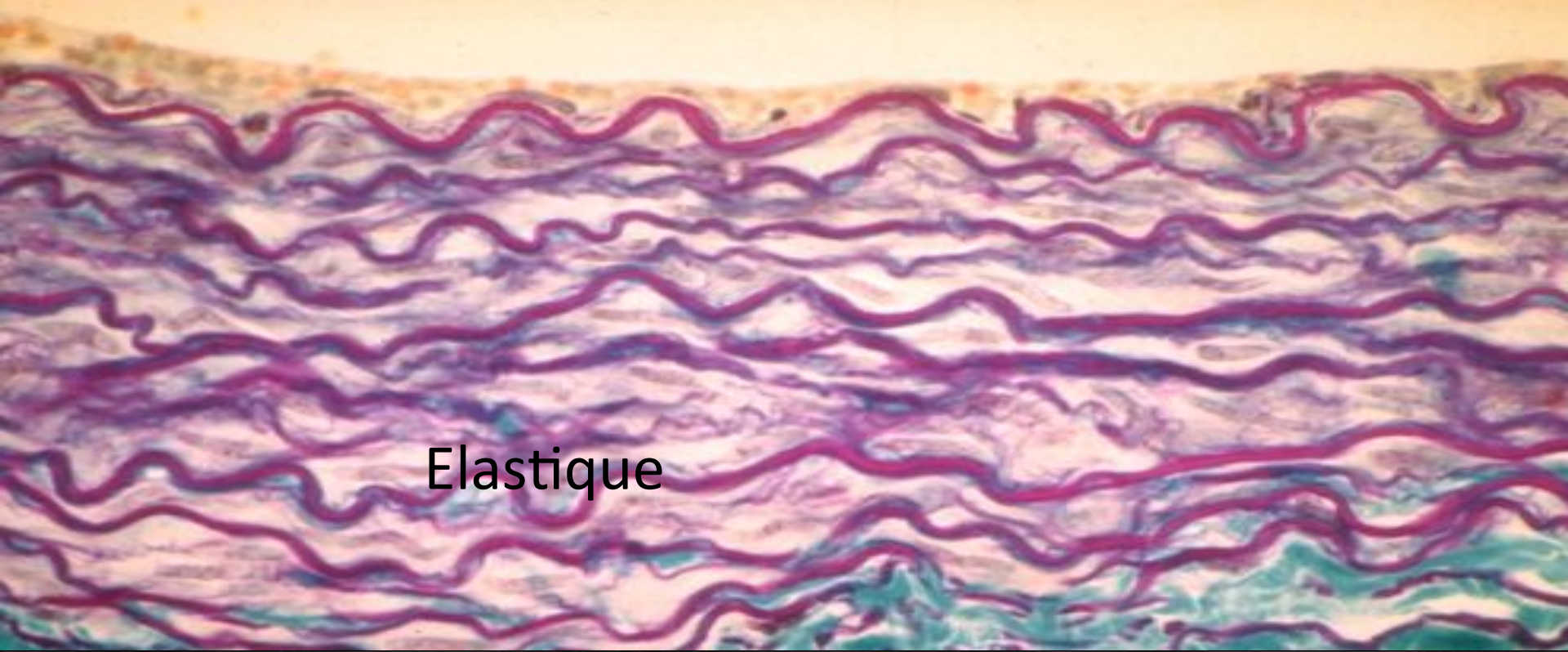


RÉSEAU RAMIFIÉ  
ASPECT "TENDU"

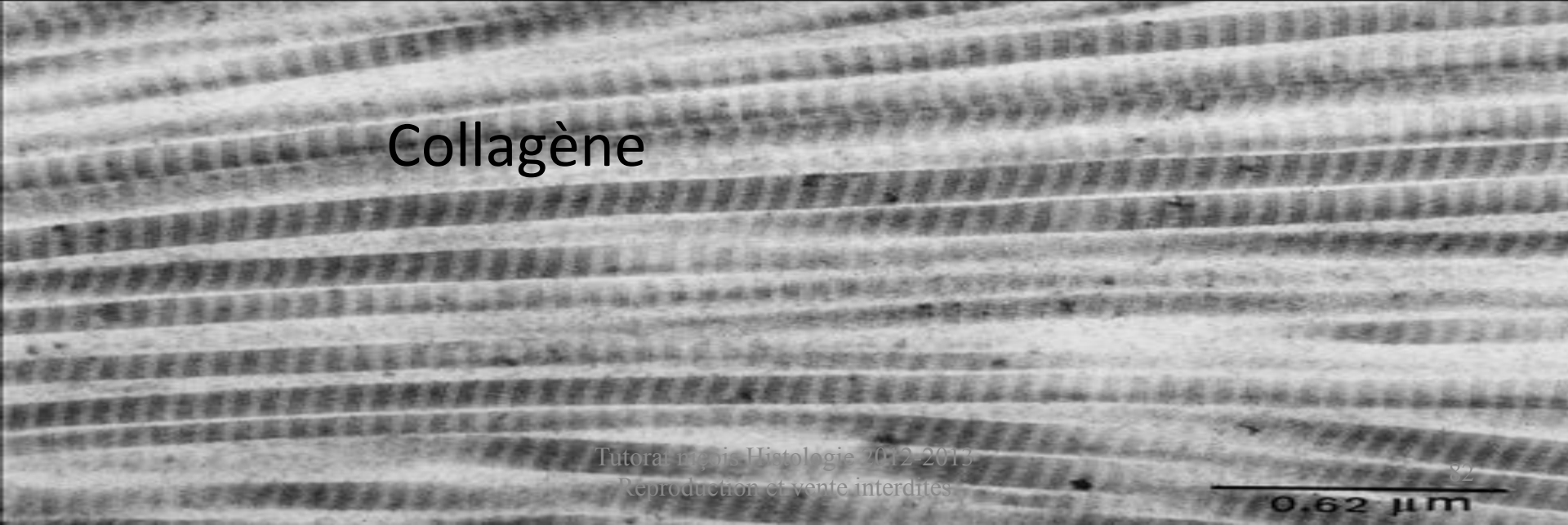


Réticuline





Elastique



Collagène

## 2) Classification des TCj

TCFDense = Prédominance de **FIBRES**

- TCFD Orienté

Les fibres sont orientés dans le même sens (parallèles)

→ Fibres collagène

- Cas du tendon et ligament (++fibres et --  $\phi$ )

NB. Le fibroblaste dans le tendon = Ténocyte Rôle d'entretien du tendon

Thérapie: injection de FDC (facteurs de croissance) pour stimuler les ténocytes à produire de nouvelles fibres.

→ Fibres élastiques

- Ligament jaune intervertébral, cordes vocales, paroi des grosse artères...

→ Fibres réticulaires

- « trame grillagée » (foie et organes lymphoïde) = rôle de filtre

## 2) Classification des TCj

TCFDense = Prédominance de **F**

- TCFD Orienté

Les fibres sont orientés dans le m

→ Fibres collagène

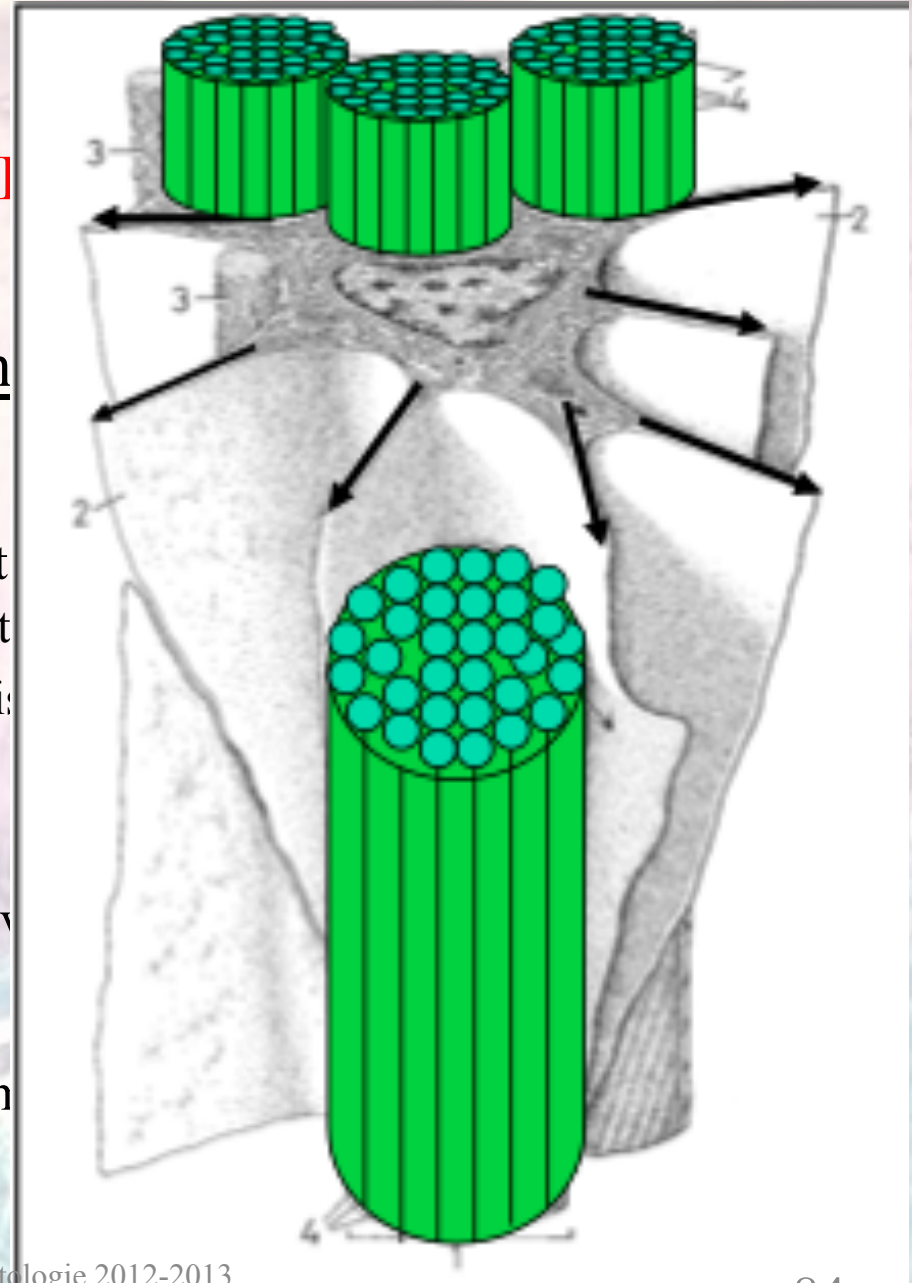
- Cas du tendon et ligament (++fibres et NB. Le fibroblaste dans le tendon = Ténocyte  
Thérapie: injection de FDC (facteurs de crois  
produire de nouvelles fibres.

→ Fibres élastiques

- Ligament jaune intervertébral, cordes v

→ Fibres réticulaires

- « trame grillagée » (foie et organes lyn



## 2) Classification des TCj

- TCFD non orienté

Orientation des fibres dans tous les sens

But : créer une **coque** fibreuse autour des organes pour les contenir (muscles..)

= aponévrose

Affablisement/diminution du nombre de fibres entraîne une perte de résistance et un risque d'hernie...



## 2) Classification des TCj

/!\ Le TCFD a un métabolisme **LENT**

il contient peu de  $\zeta$   
sa régénération est lente

Ex. déchirure du tendon d'Achille..

## 2) Classification des TCj

### b) TCj spécialisé : le Tissu adipeux (TA)

La  $\zeta$  du TA = **Adipocyte** (progéniteur unipotent = Adipoblaste; dérive de la  $\zeta$ SM)

- *Propriétés :*

- +++  $\zeta$  et --- fibres (réticuline > collagène)

- *TA Blanc*

- De structure (glande mammaire, cartilages articulaire, plante des pieds...)

- De réserve (graisse sous cutanée, abdominale, épiploons, appendices épiploïques...)

- *TA Brun*

(cou, sous clavière, dos, creux axillaire, supra rénale, médiastinale, mésentérique...)

NB. **Un adipocyte ne se divise pas ! Si besoin, le milieu intérieur stimule les Progéniteurs (adipoblastes)**

## 2) Classification des TCj

### • TA Blanc de Structure :

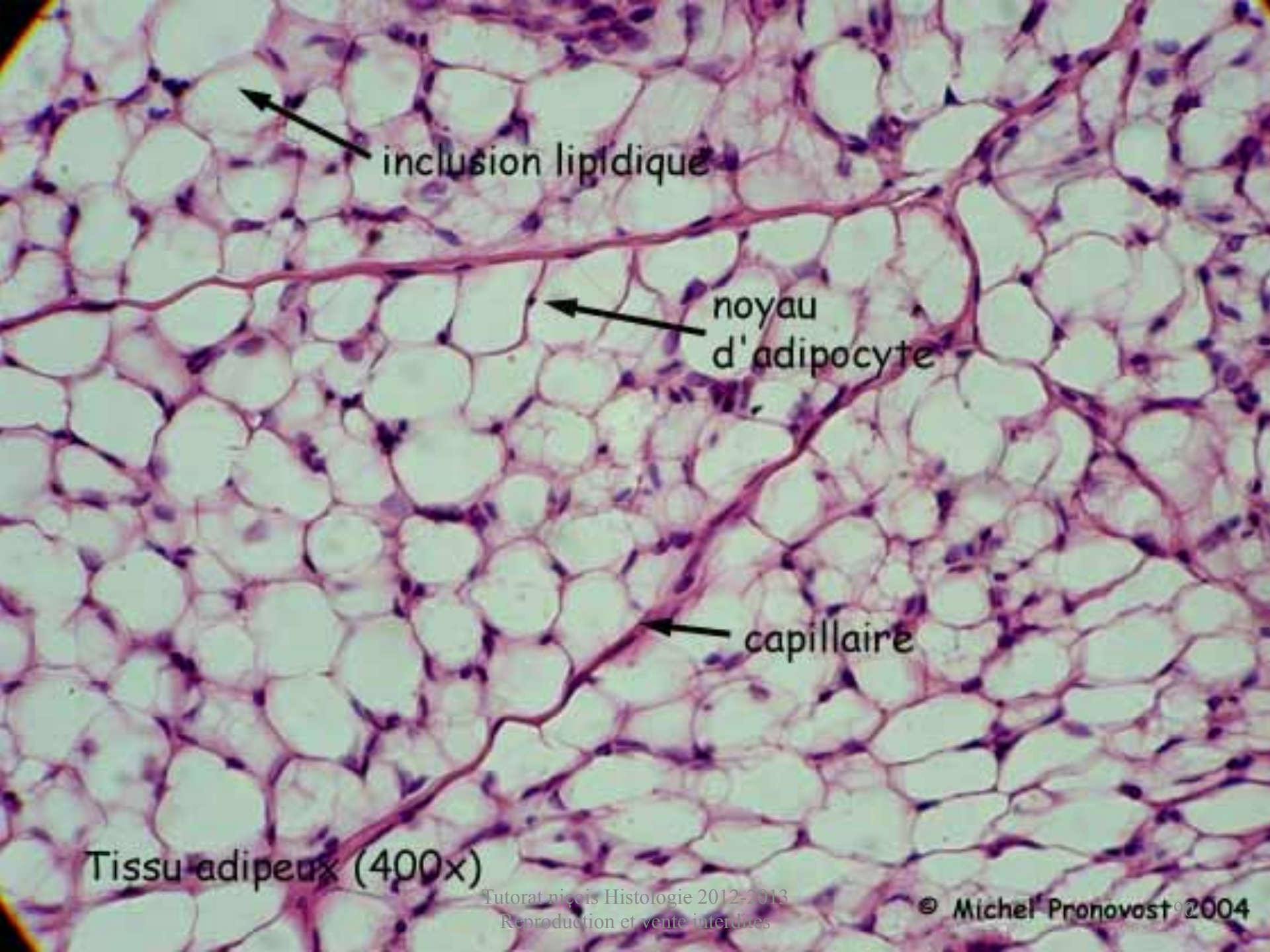
- *Rôles (2)*: **Soutient + protection mécanique**
- *Propriété* : - - - **SENSIBLE** au jeûne (ne sert pas de réserve énergétique)
- *Localisation* : Orbite, face plantaire et palmaire...

### • TA Blanc de Réserve :

- *Rôles (3)*: **Réserve d'énergie + équilibre hydrique + isolation T°C**
- *Propriété* : **+++ SENSIBLE** aux conditions métaboliques  
(fond lors d'un jeûne, s'hypertrophie lors d'un apport)
- *Localisation* : pannicules adipeux /s cutané : nuque et épaules chez l'homme  
poitrine, hanches, cuisses, fesses chez la femme..

## 2) Classification des TCj

- *Morphologie et structure du TA blanc :*
  - Adipocyte blanc  $\approx$  15-20% du volume corporel
  - Regroupés en **lobule** séparés par **des cloisons conjonctives** contenant les Vsg, nerfs, fibres...
- *Adipocyte* : 100 à 150 $\mu$ m
  - **Enclave** lipidique (et non vacuole car pas de mbrn) stocke les TG (AG libres)
  - **Adipocyte jeune** : plusieurs enclaves lipidiques  $\rightarrow$  noyau souvent **central**
  - **Adipocyte vieux** : UNE seule enclave lipidique  $\rightarrow$  noyau **aplatis à la périphérie**
  - Organites : +++ REL

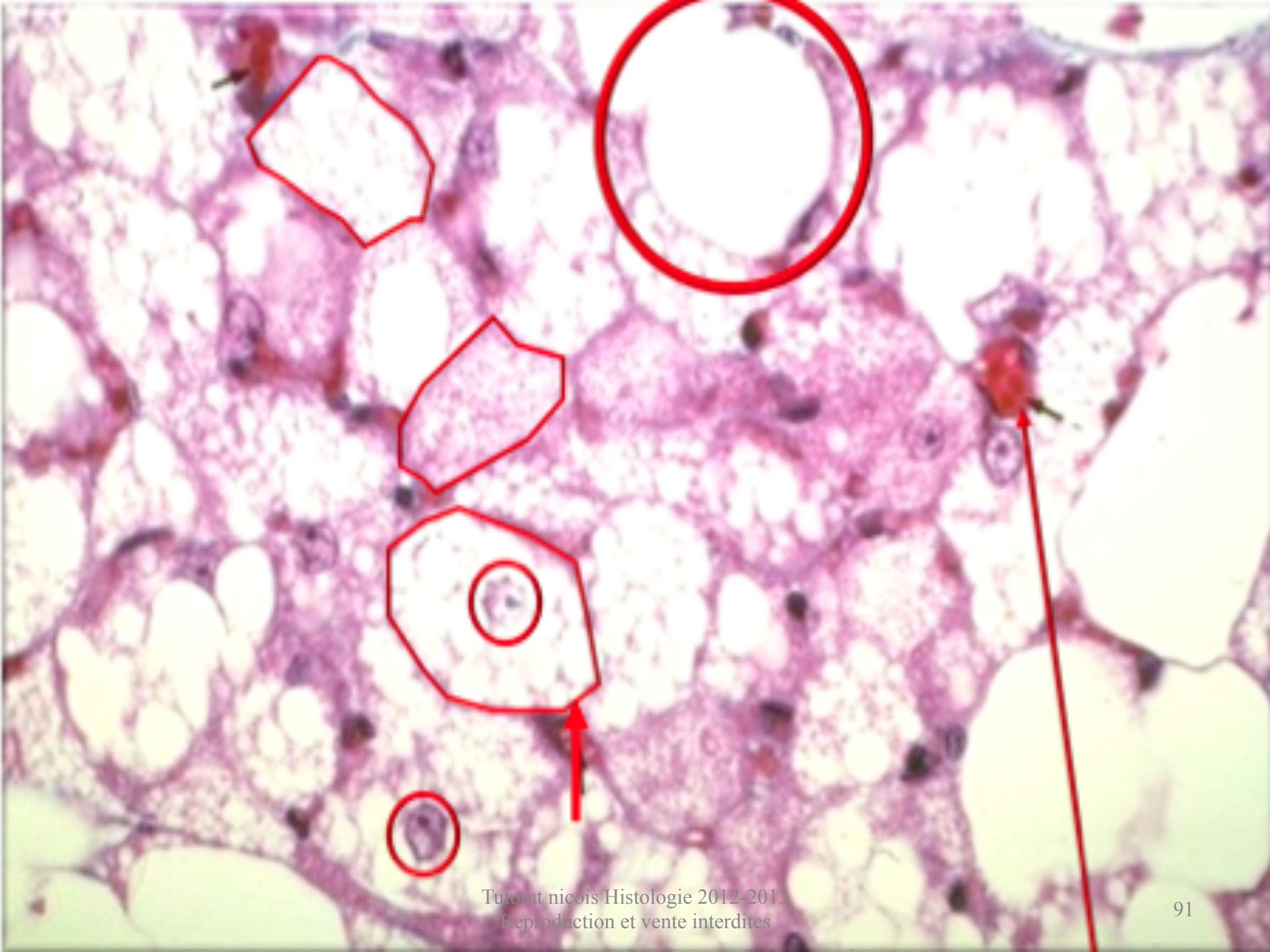


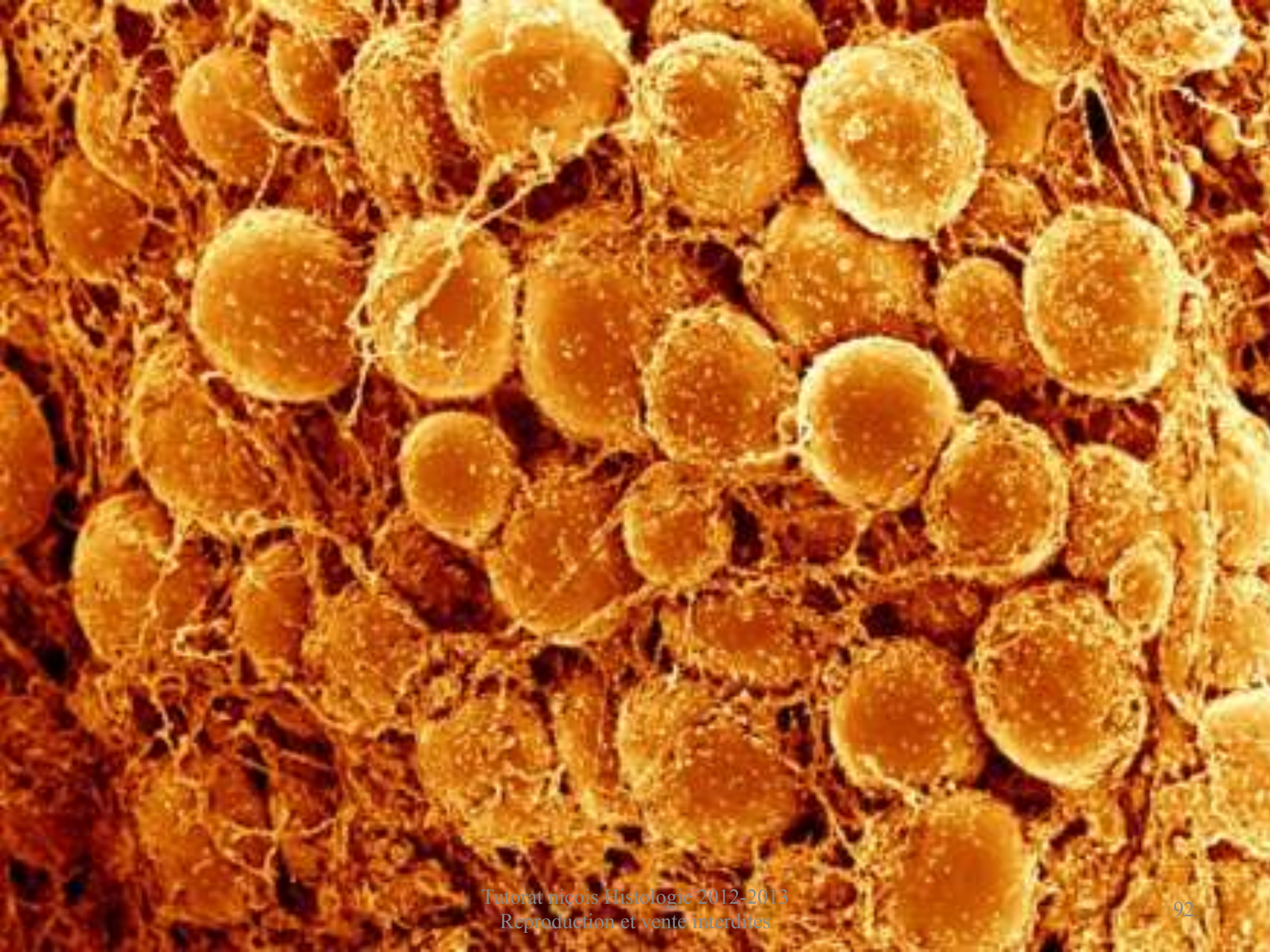
inclusion lipidique

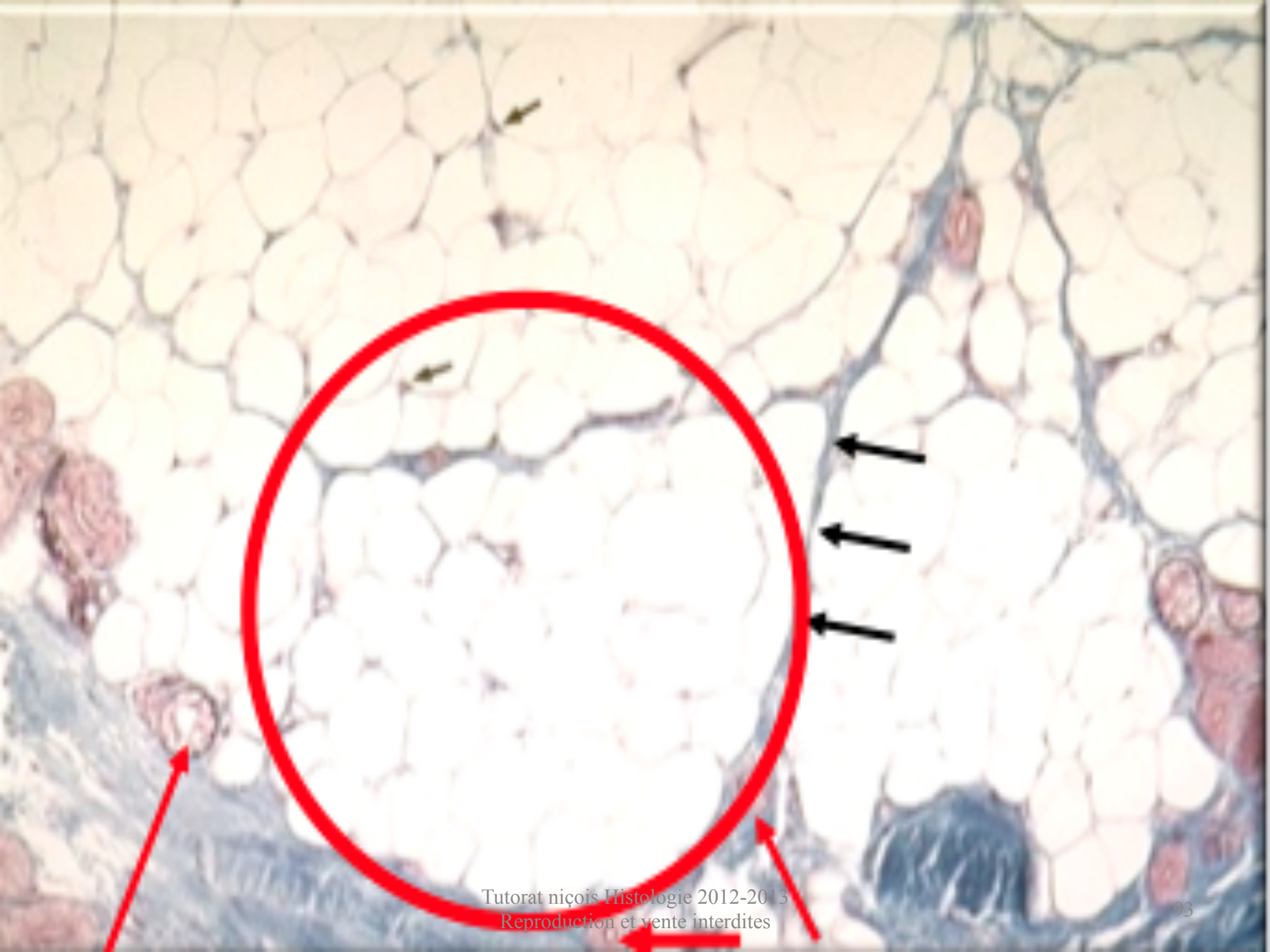
noyau  
d'adipocyte

capillaire

Tissu adipeux (400x)







## 2) Classification des TCj

- TA Brun

- *Rôles* : production de **CHALEUR** → régulation thermique
- *Propriété* : consomme plus d'énergie que le TA Blanc par l'oxydation des AG via cycle de Krebs et l'Ez thermogénine (UCP1) (cf bioch)  
+++ mitochondries (d'où la couleur)

**/!\ pas de production d'ATP**

- *Localisation* : **disparaît** avec le temps : +++ chez embryon, presque rien chez adulte (épaules, autour gros Vsg cœur et rein).  
Développé chez animaux qui hibernent

## 2) Classification des TCj

- Morphologie et structure du TA brun
  - **Réseau vasculaire** ++ développé en « *Grappe de raisin* ».
  - **Innervation** très riche (répondre vite aux besoins de chaleur)
  
- Adipocyte du TA Brun (50µm)
  - Aspect multiloculaire
  - **Jamais** une seule grosse enclave
  - Noyau souvent central
  - Les  $\phi$  sont polyédriques
  - Organites : ++ REL, plus de REG que dans le TA Blanc

