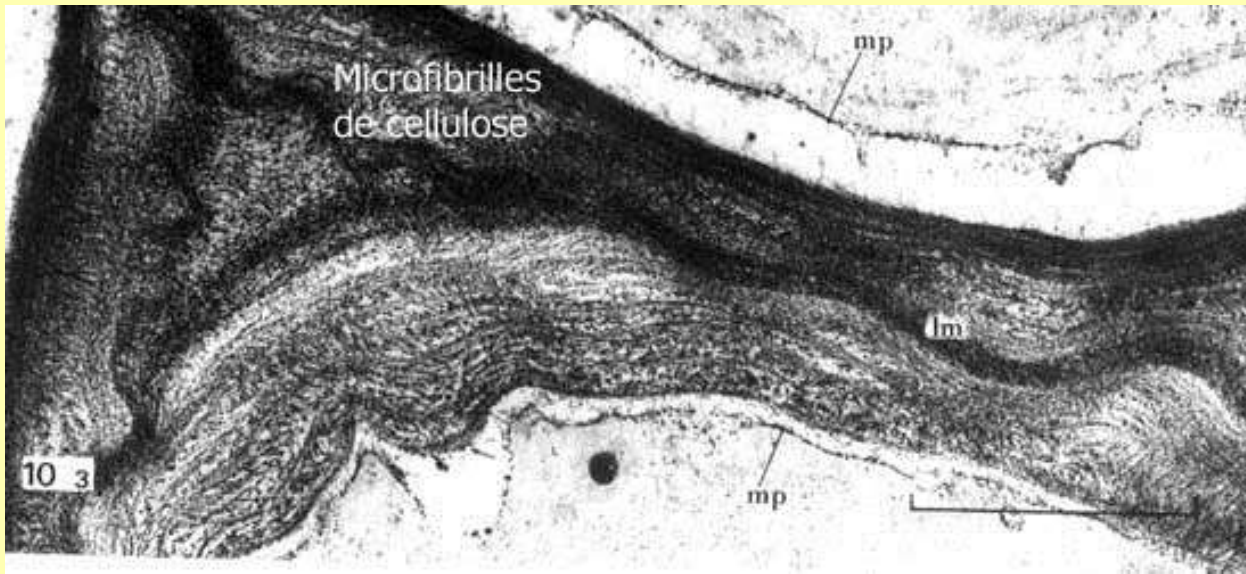
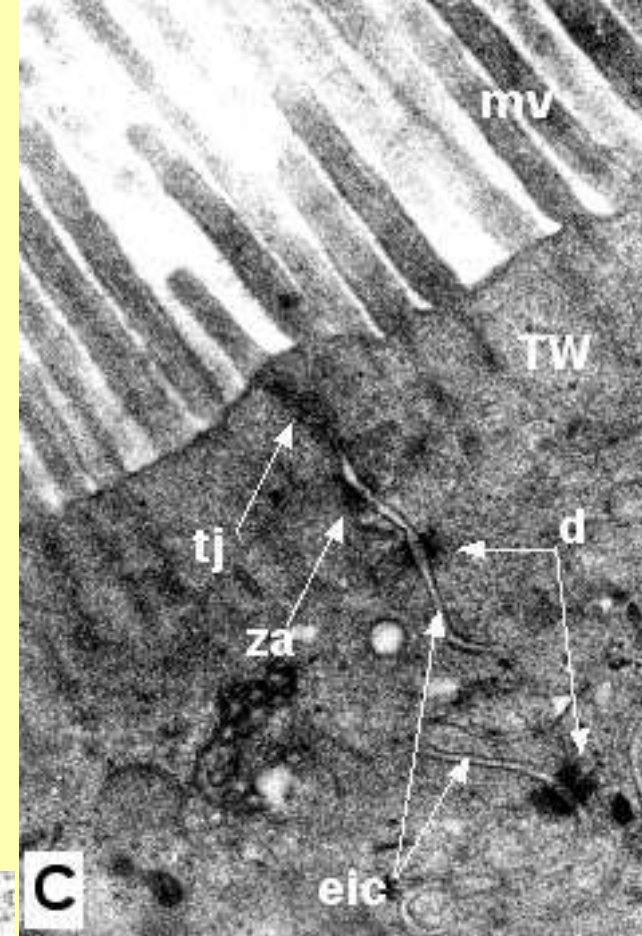


Chapitre I - B : Membranes et échanges membranaires

II – Membranes et interrelations structurales



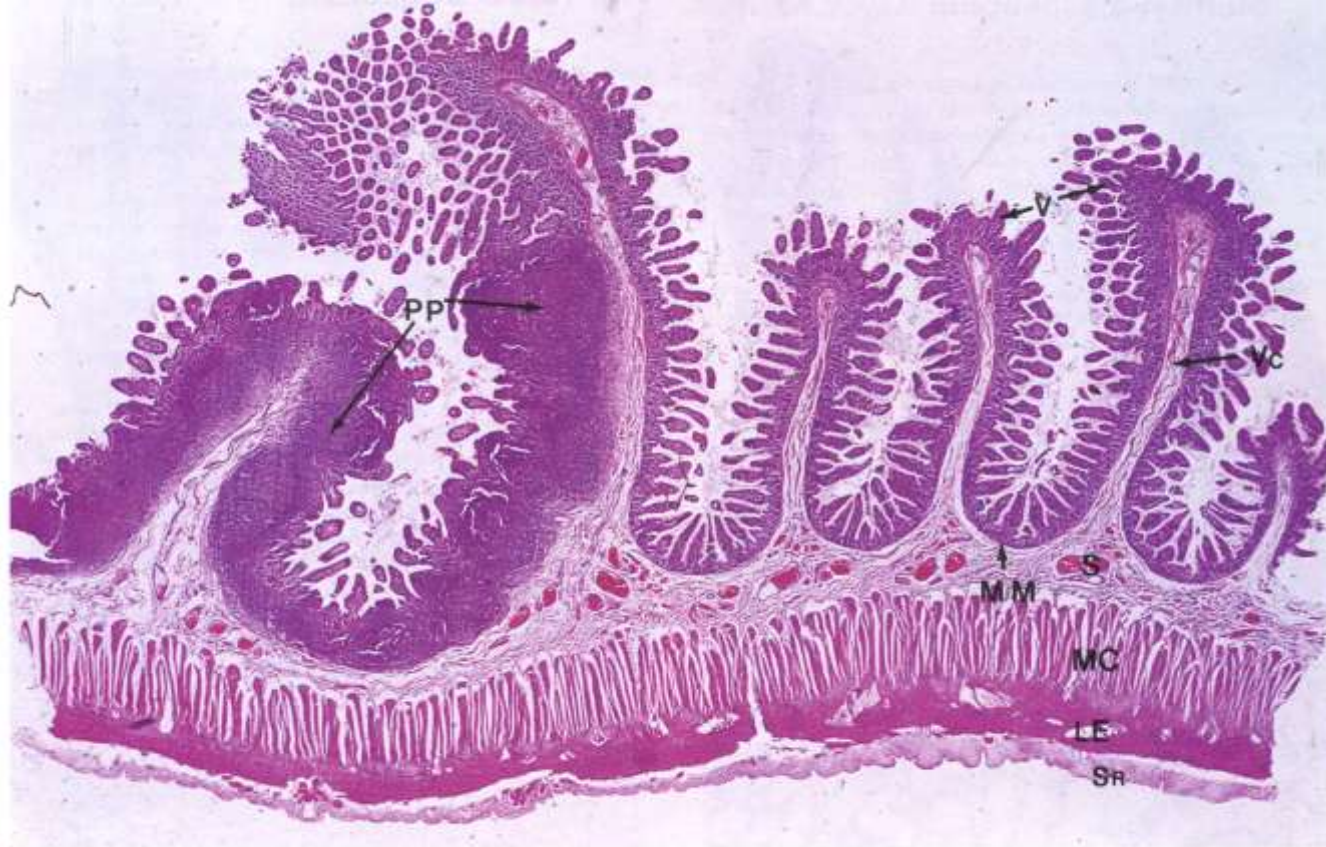


Fig. 12.37 Intestin grêle
(HE × 16)

La paroi de l'intestin grêle présente plusieurs niveaux de replis :

- **les valvules conniventes (Vc)**, replis macroscopiques constitués d'une saillie de la muqueuse et de la sous-muqueuse.
- **les villosités intestinales (V)**,
- **les microvillosités**, replis de la membrane apicale des entérocytes, cellules constitutives de **l'épithélium intestinal**.

S : sous-muqueuse ; MM : musculaire muqueuse ; MC : musculaire circulaire interne ; LE : musculaire longitudinale externe ; Sr : séreuse ; PP : plaques de Peyer (organes lymphoïdes).

Villosités intestinales et cryptes

(HE x 120).

V : villosités ; C : cryptes ; CH : chorion ; P : glandes de Paneth ; L : glandes de Lieberkhün ; MM : musculaire muqueuse.

L'épithélium est constitué de deux types cellulaires principaux :

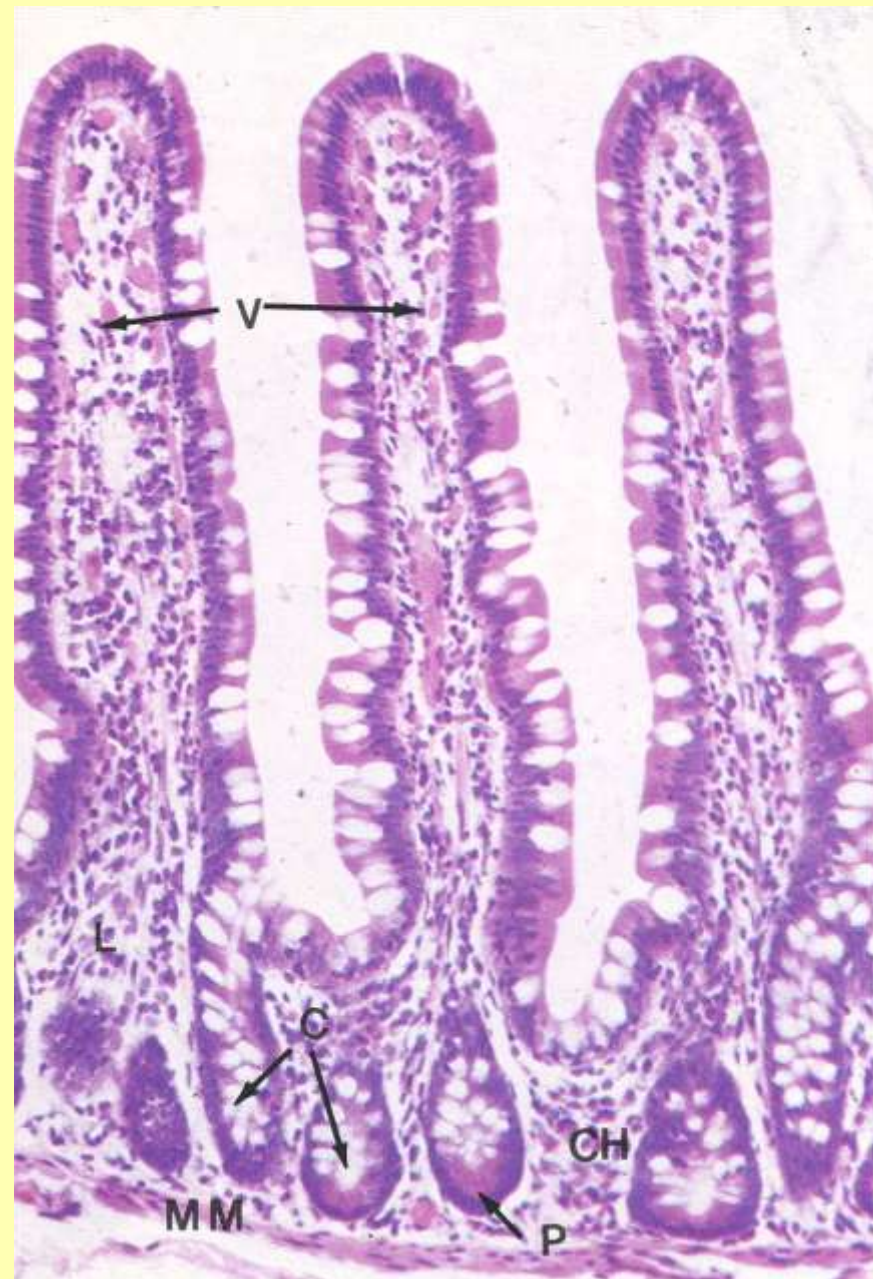
- **Entérocytes** (cellules absorbantes).
- **Cellules caliciformes** (sécrétrices de mucus).

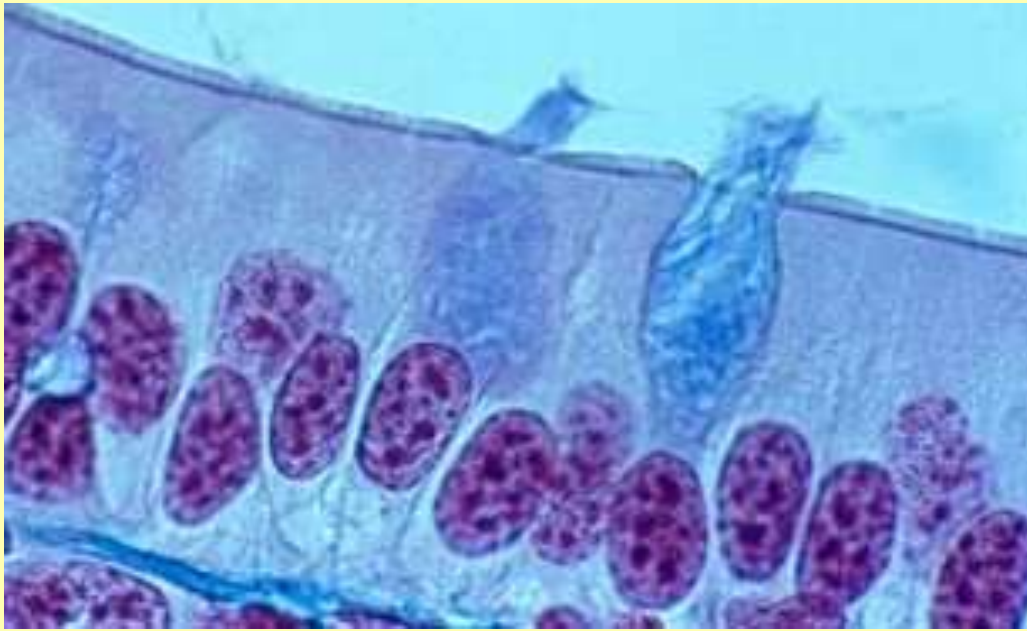
Des cellules neuroendocrines sont aussi présentes (sécrétion de la CCK-PZ...).

Au fond des cryptes, on distingue :

- Des cellules, glandulaires et séreuses, à fonction exocrine (action antimicrobienne),
- Des figures de mitose (renouvellement de l'épithélium). L'épithélium donne naissance à des glandes tubulaires muqueuses, enfoncées dans le conjonctif (glandes de Lieberkhün).

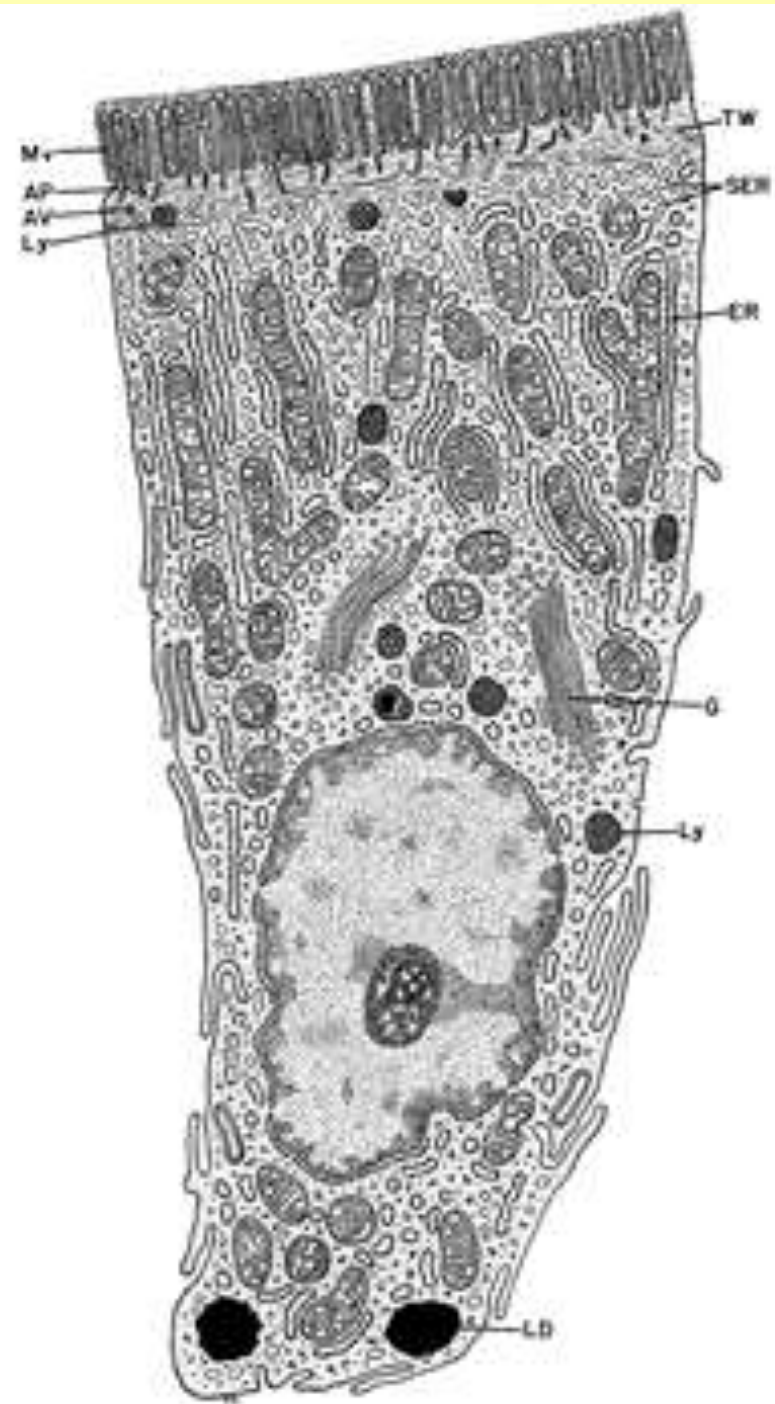
L'épithélium est soutenu et vascularisé (capillaires et vaisseaux lymphatiques) par un conjonctif, le chorion.

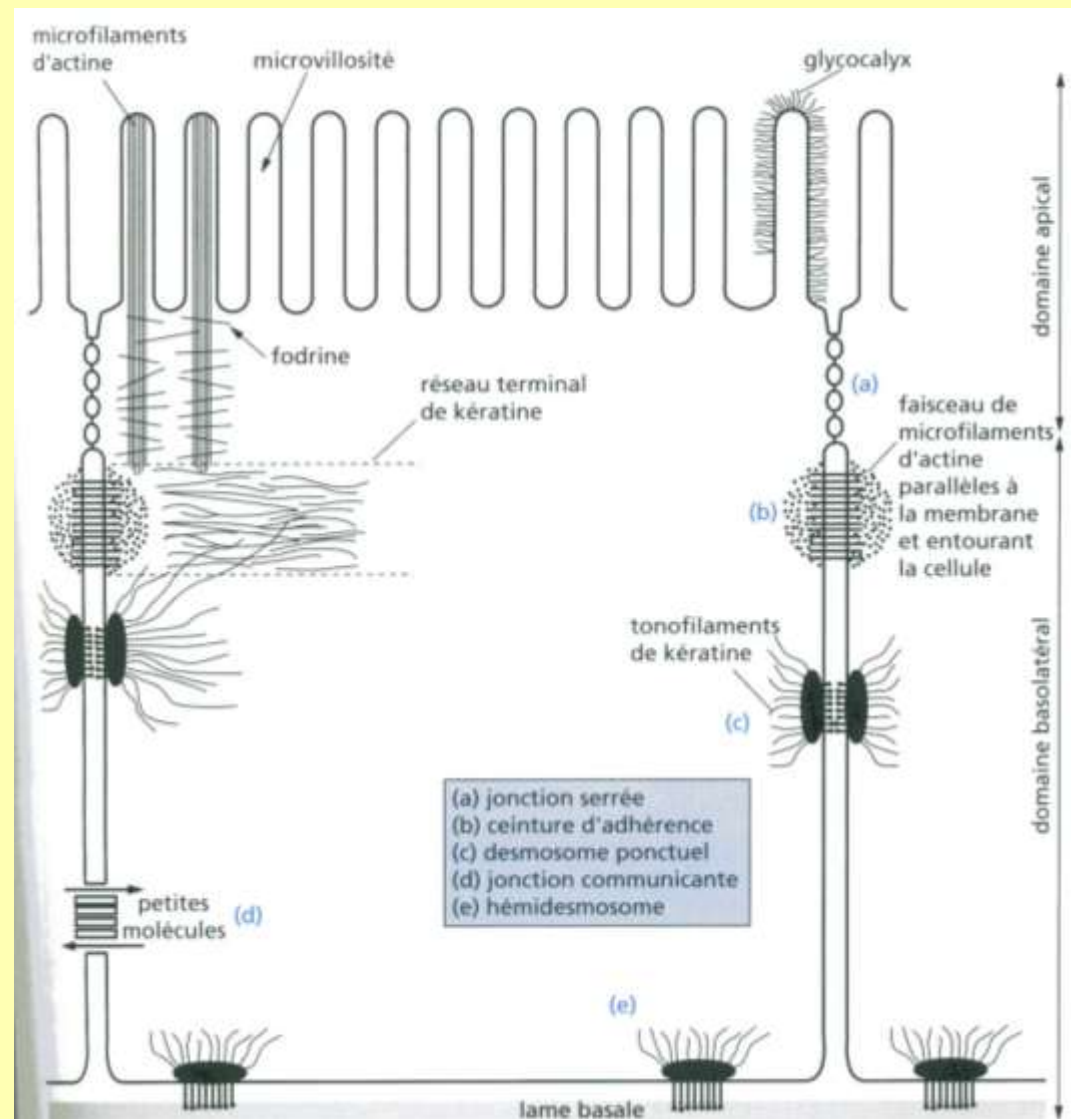
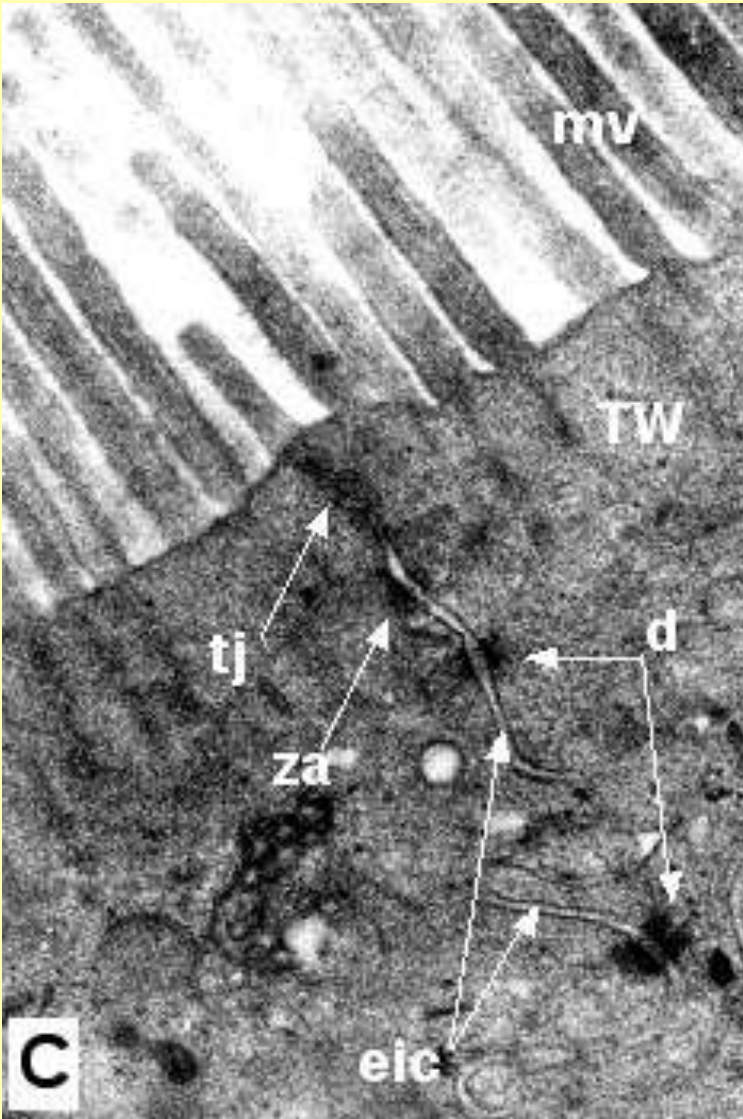




L'entérocyte, une cellule à polarité structurale et fonctionnelle

- En haut : entérocytes (et cellules caliciformes) en MO
- A droite : schéma d'interprétation





Document 15. Les jonctions cellulaires caractéristiques des cellules épithéliales.

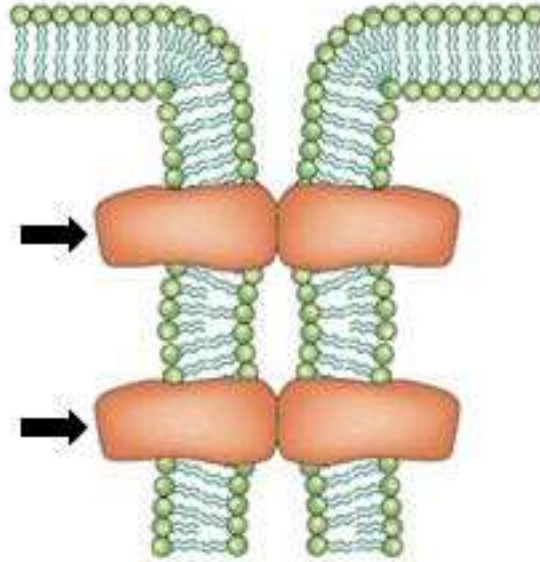
A gauche : Entérocyte (apex) en MET (x 30 000).

[<http://homepage.mac.com/danielbalas/HISTOLOGIE/EPITHDIG/intestin/intes18.jpg>].

A droite : schéma récapitulatif des jonctions cellulaires dans un entérocyte.

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

Les jonctions serrées



➔ foyer de fusion

zonula occludens

<http://histoblog.viabloga.com/texts/le-tissu-epithelial--cours-n-1->

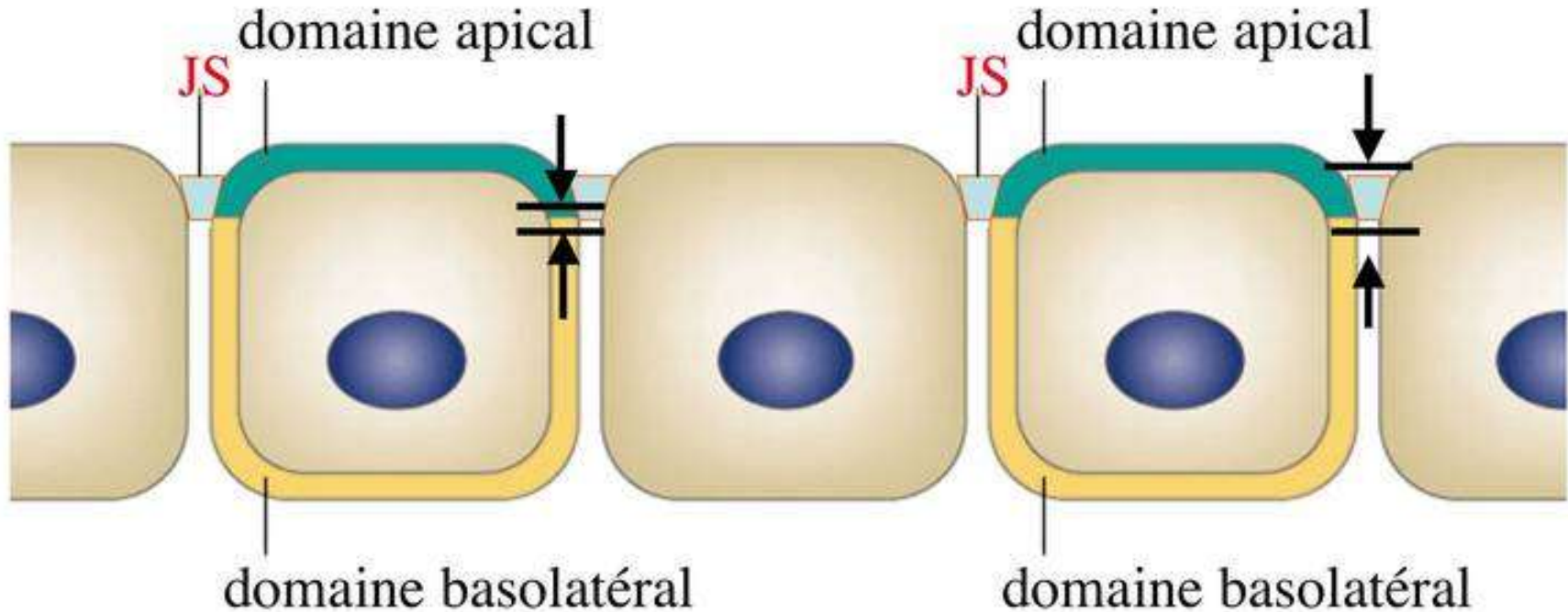
membrane
de la cellule 1

membrane
de la cellule 2

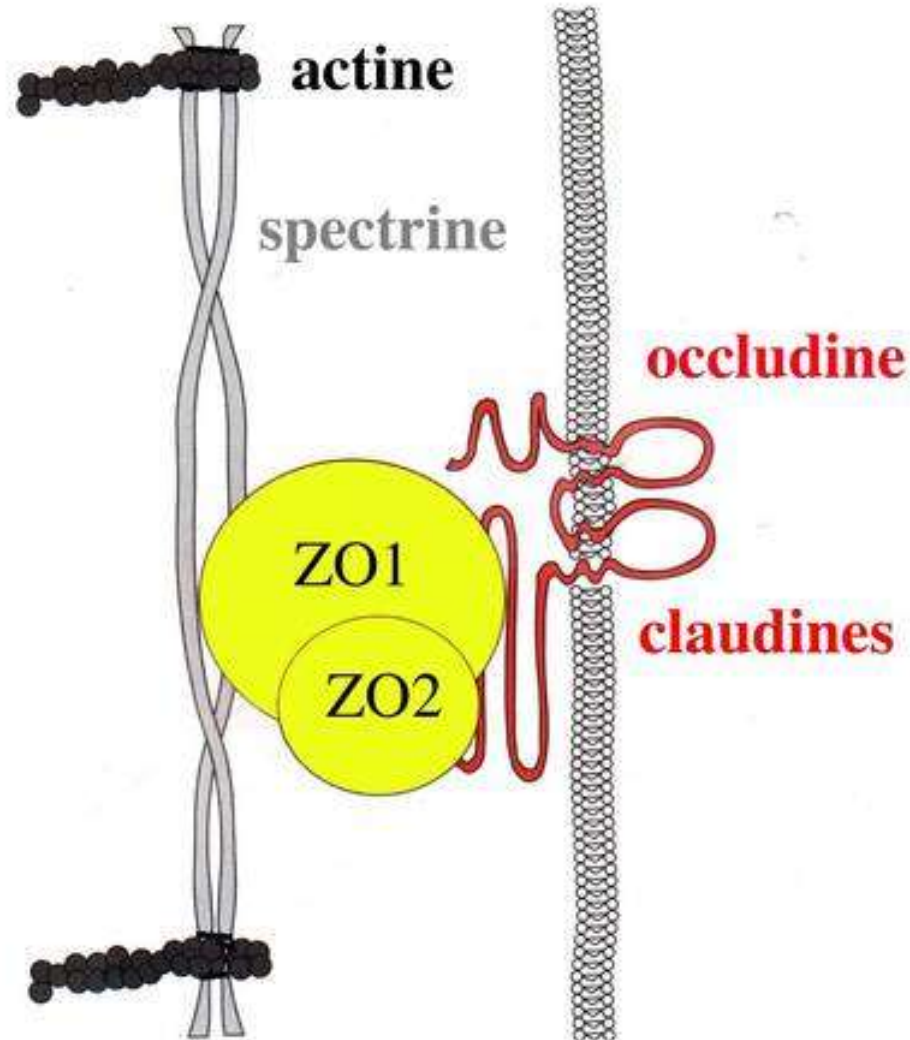
jonction étanche

chaînettes de protéines soudant les 2 membranes

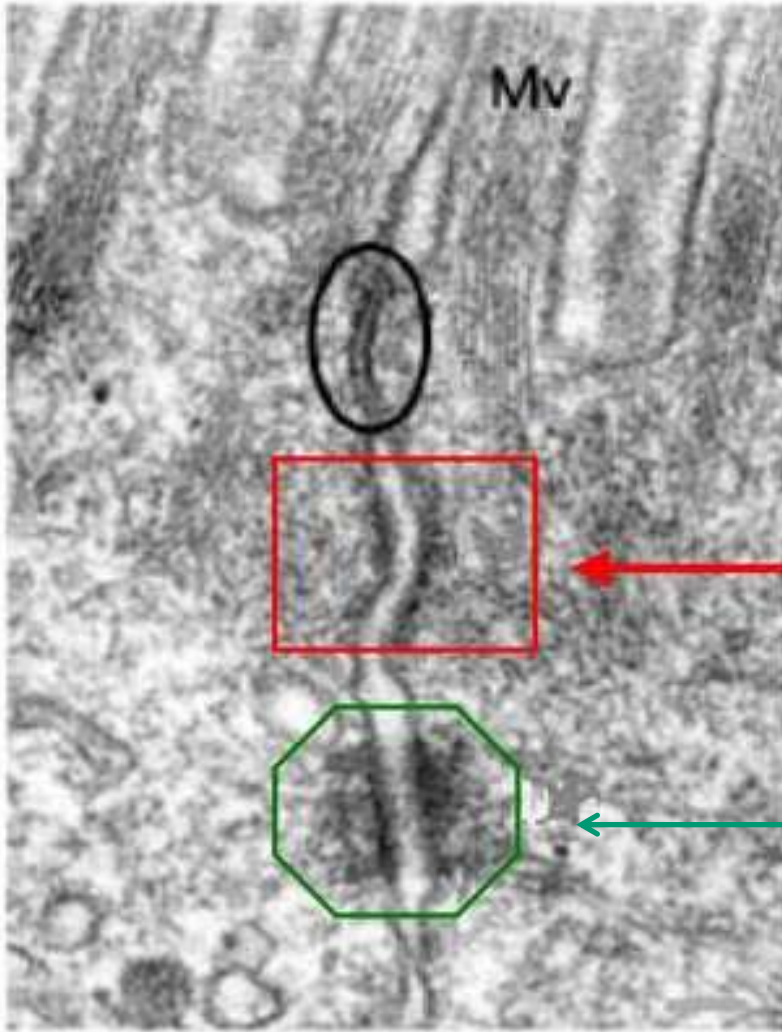
Jonctions serrées et régionalisation de la membrane plasmique



structure moléculaire des jonctions serrées



Les jonctions d'ancrage



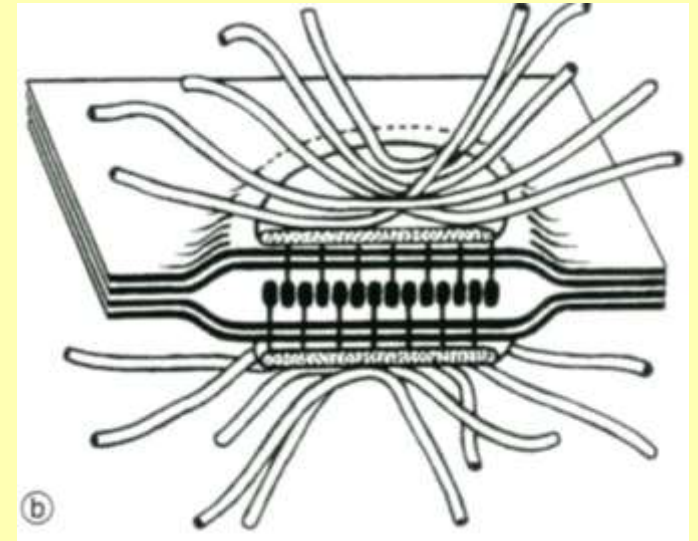
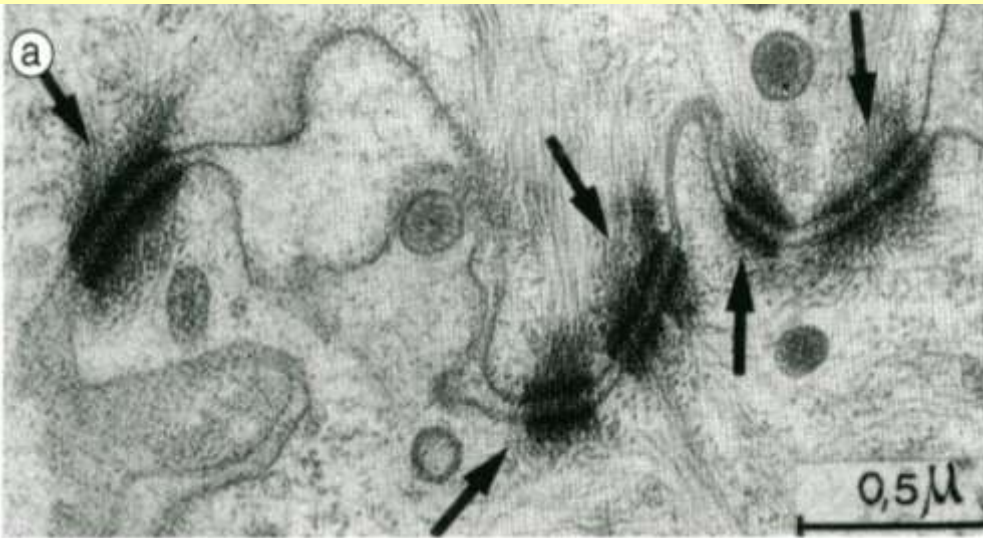
zonula adhaerens

desmosome



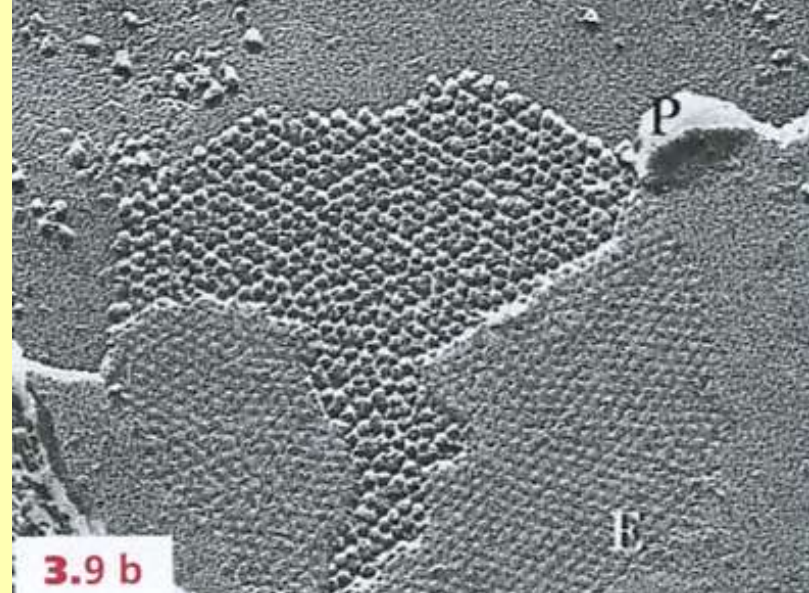
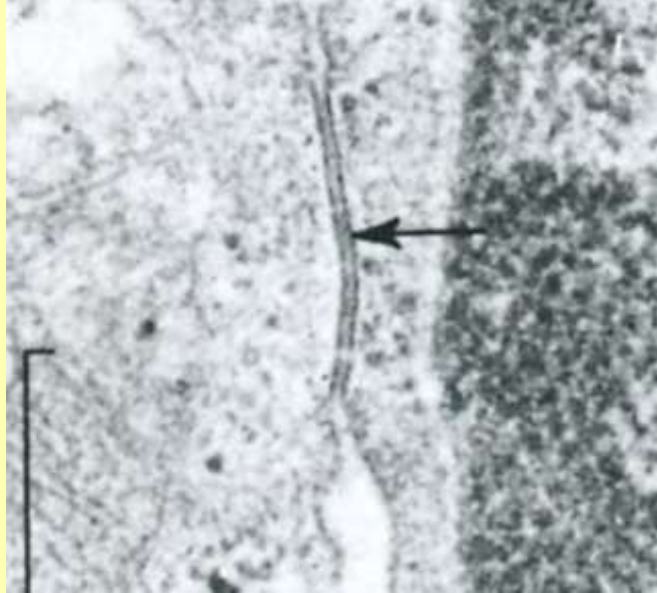
Desmosomes et jonctions adhérentes MET.

(www.bu.edu/histology/i/2060400a.jpg)



Organisation d'un desmosome ponctuel

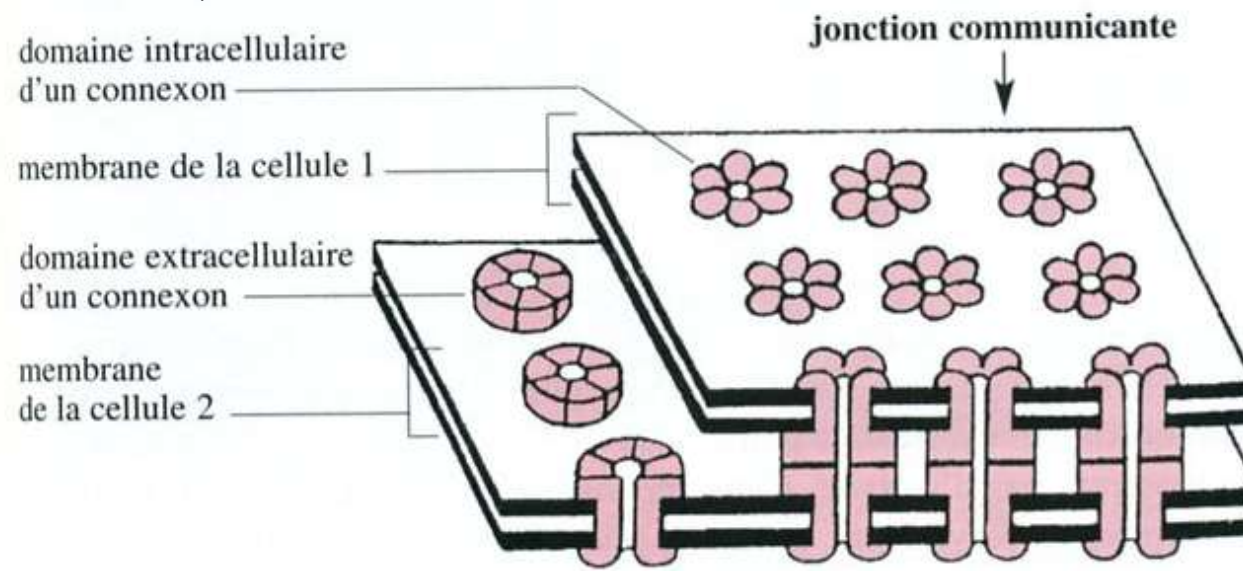
Cliché MET x 30 000 et schéma de l'organisation moléculaire d'un desmosome ponctuel. (CALLEN JC., " Biologie cellulaire : des molécules aux organismes " ; Dunod Ed., 1999).



Jonctions “ gap ” : Ci-dessus : cellules d’embryon de Souris (MET x 72 000) et cellule gastrique de Rat (MET et cryofracture x 138 000).

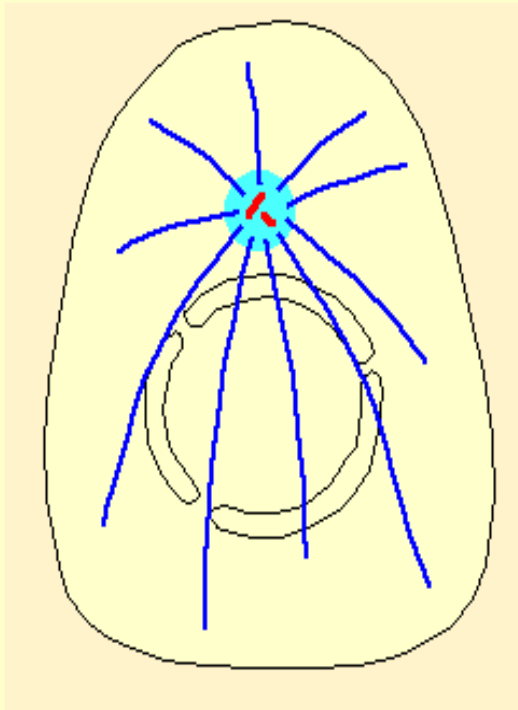
Ci-dessous : schéma de l’organisation des jonction “ gap ”.

(Roland JC. et coll., “ Atlas de Biologie cellulaire ”, Dunod Ed., 2001 et CALLEN JC., “ Biologie cellulaire : des molécules aux organismes ” ; Dunod Ed., 1999).



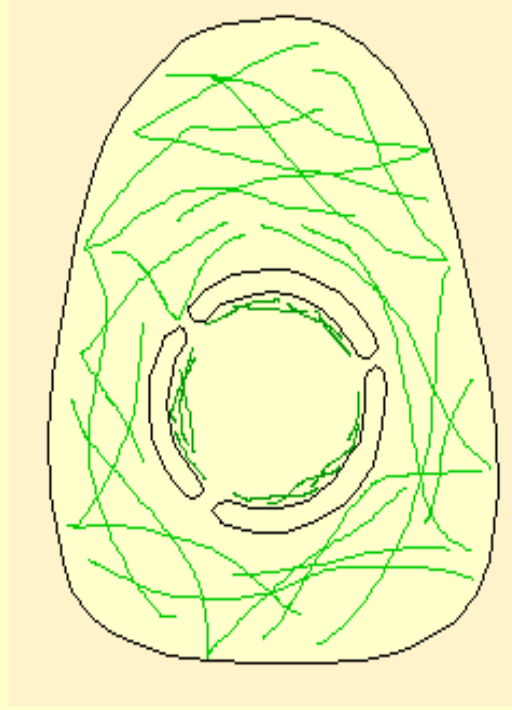
Les trois composants principaux du cytosquelette

les microtubules



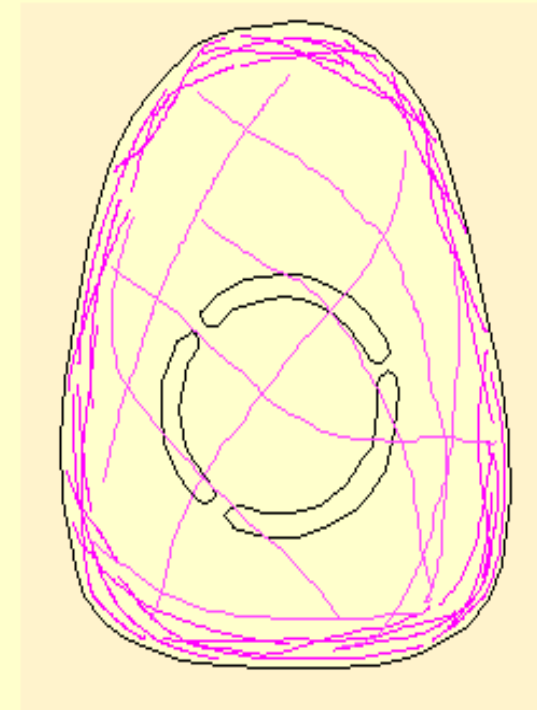
Les microtubules constituent un "réseau" dont le centre est situé au niveau du centrosome.

les filaments intermédiaires

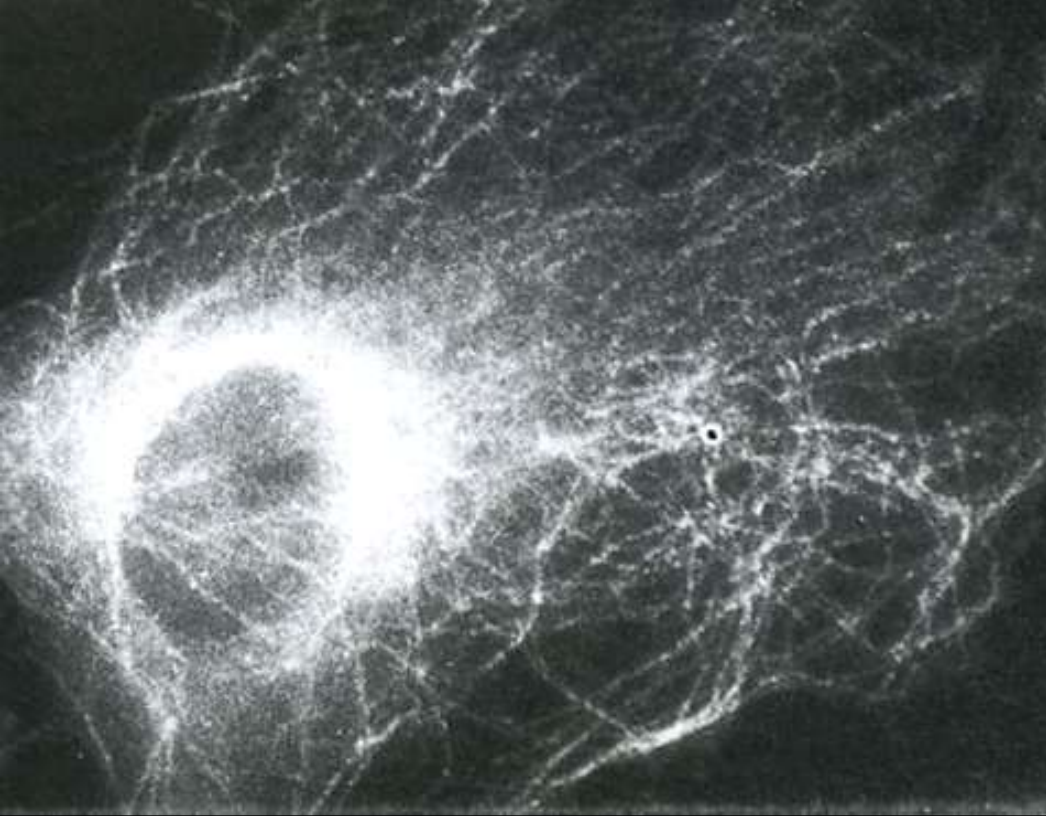


Les filaments intermédiaires constituent un réseau qui occupe tout l'espace cytoplasmique. Sous la membrane nucléaire interne ils constituent la lamina.

les microfilaments d'actine



Les microfilaments d'actine constituent un réseau principalement localisé sous la surface cellulaire.



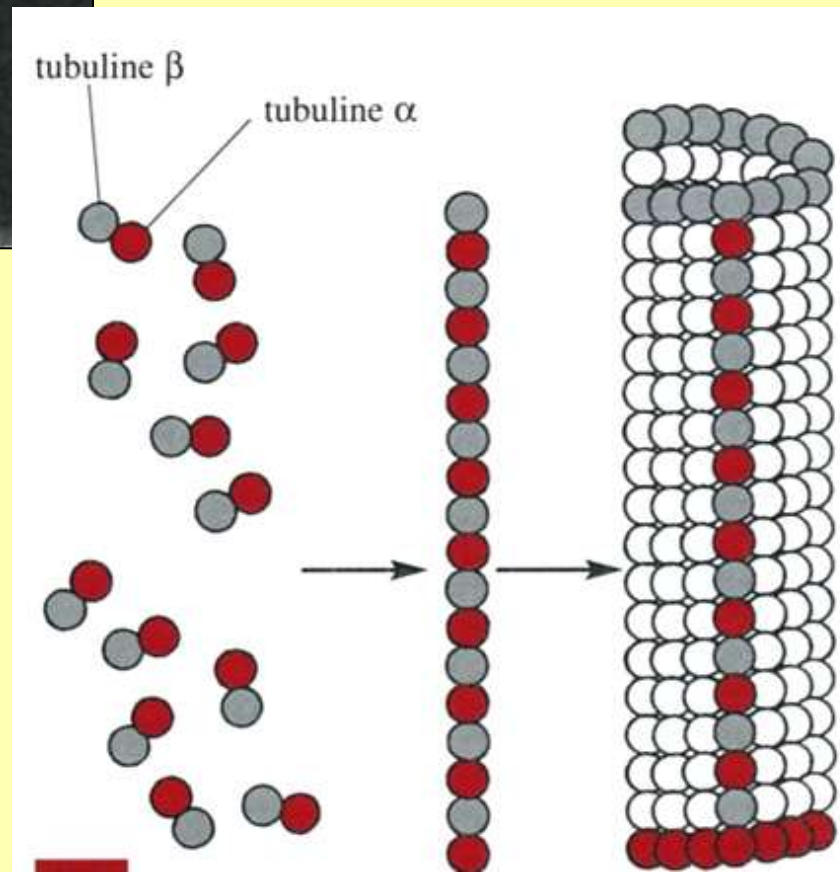
Document 16. Cytosquelette microtubulaire d'une cellule épithéliale en interphase

(marquage par immunofluorescence, x 1 500).

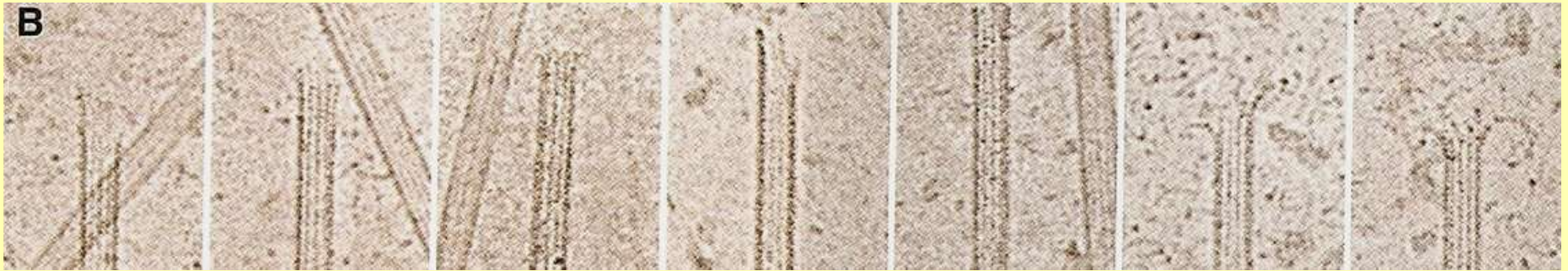
(ROLAND JC et Coll., "Atlas de biologie cellulaire", Dunod Ed., 2001).

Document 17. Interprétation de la structure d'un microtubule.

(ROLAND JC et Coll., "Atlas de biologie cellulaire", Dunod Ed., 2001).



Les microtubules : des structures dynamiques

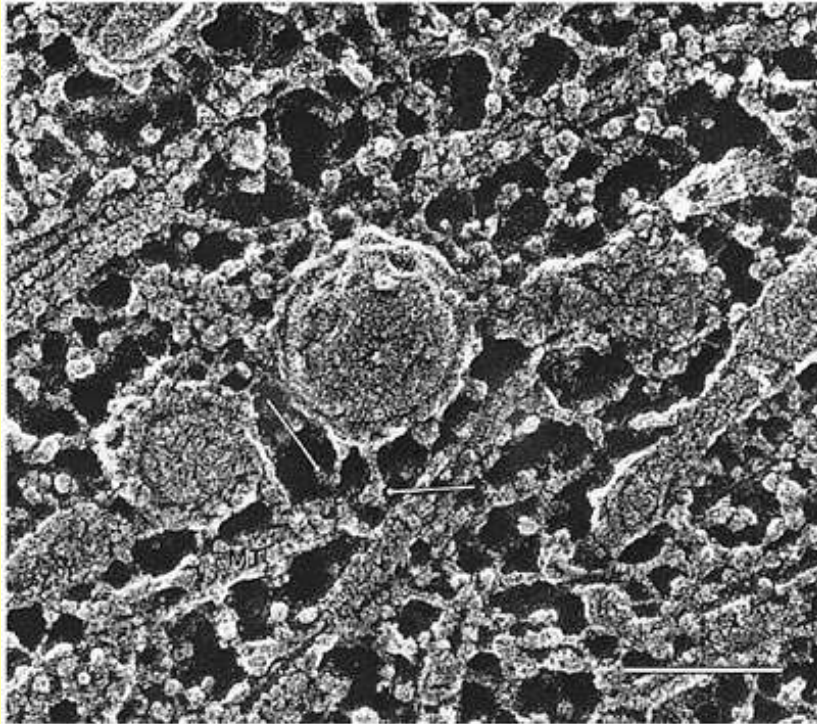


Micrographies électroniques d'échantillons de microtubules en cours de polymérisation ou de dépolymérisation.

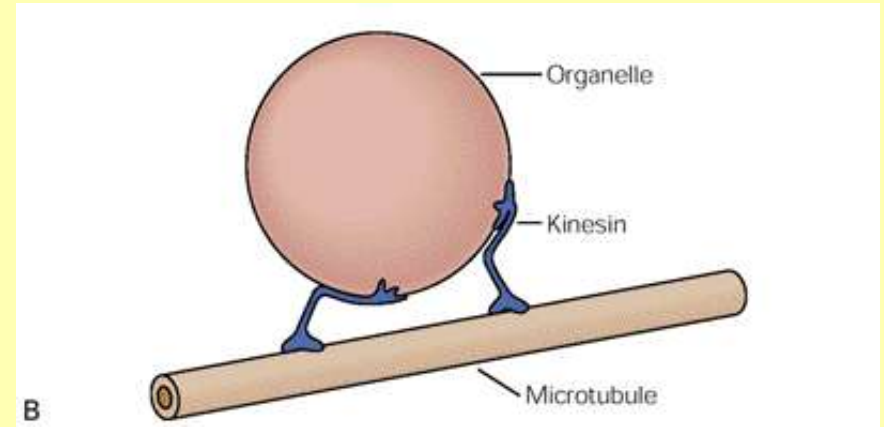
Barre d'échelle : 50 nm.

(E.M Mandelkow, E. Mandelkow, R.A. Milligan, « Microtubule dynamics and microtubule caps: a time-resolved cryo-electron microscopy study. » J. Cell Biol, 1991 Sep ; 114(5) :977-91.)

Les microtubules et le transport de vésicules



A



B

Transport de vésicules le long d'un microtubule.

A : Observation en MET (barre d'échelle : 100 nm).

B: Interprétation. « Organelle » = vésicule.

La kinésine est une protéine possédant deux têtes globulaires qui se lient aux microtubules et une queue qui se lie aux vésicules. Des modifications de conformation des têtes permettent à la kinésine de se déplacer en se hissant le long du microtubule.

(http://www.ib.cnea.gov.ar/~redneu/2013/BOOKS/Principles%20of%20Neural%20Science%20-%20Kandel/gateway.ut.ovid.com/gw2/ovidweb.cgisidnjhkoalgmeho00dbookimagebookdb_7c_2fct~8.htm)



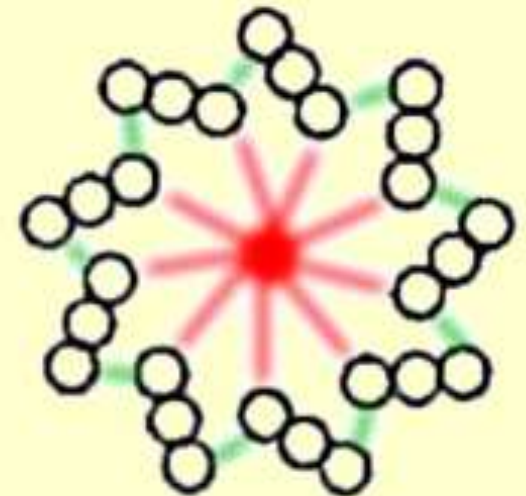
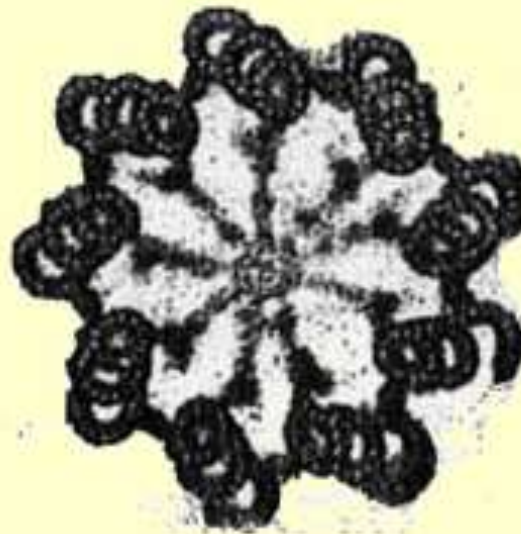
Document 18.

Une paire de centrioles dans une cellule animale

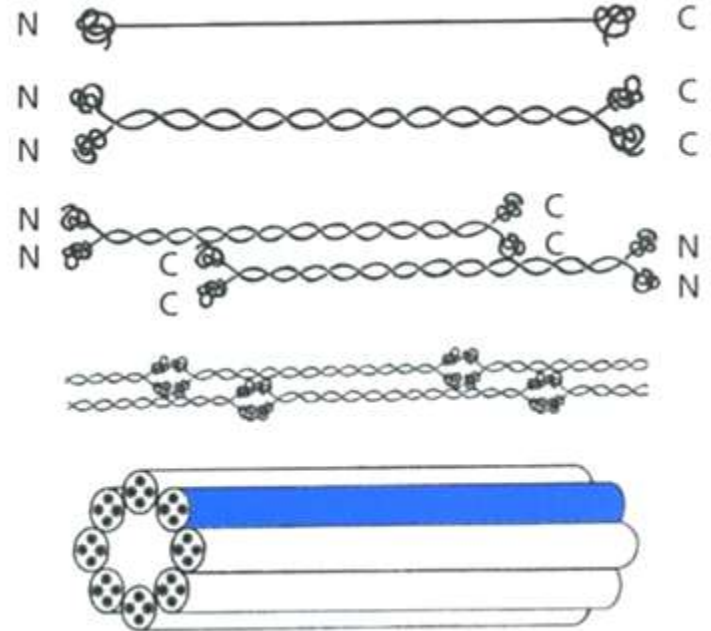
(MET x 96 000).

(<http://www.cytochemistry.net/cell-biology/cilia.htm>).

Centriole vu de face et schéma interprétatif.



<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Mitose/32cytosquelette.htm>



1. Monomère : deux domaines globulaires séparés par une hélice α
2. Dimère : deux monomères associés parallèlement
3. Tétramère : deux dimères antiparallèles et décalés
4. Filament : les tétramères s'alignent parallèlement les uns aux autres pour former des fibres de 10 nm de diamètre, contenant 8 câbles élémentaires de tétramères

Document 19.

à G : visualisation par immunofluorescence des filaments intermédiaires dans des cellules épithéliales

(ROLAND JC et Coll., " Atlas de biologie cellulaire ", Dunod Ed., 2001).

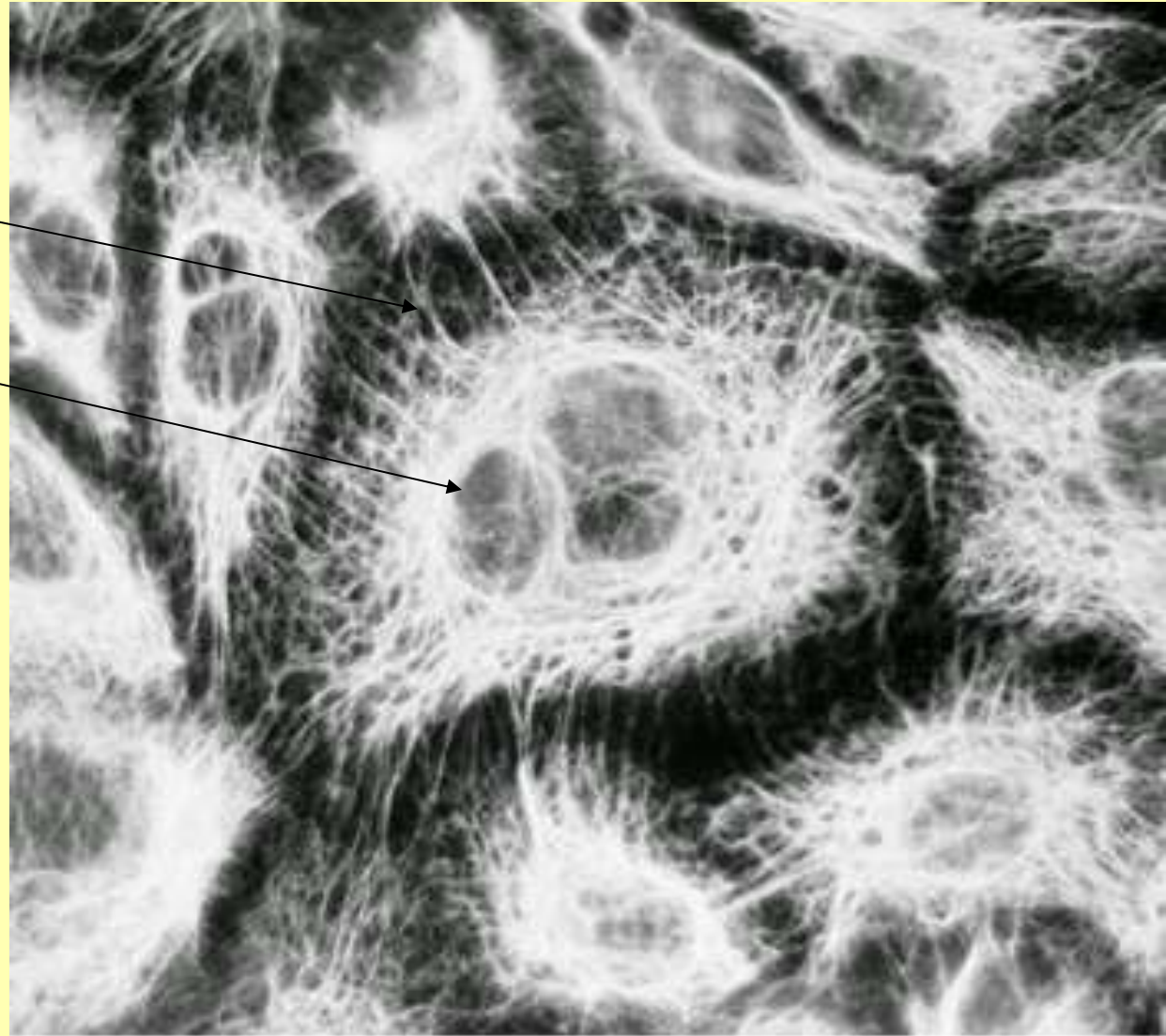
à D : schéma d'organisation simplifiée des filaments intermédiaires.

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

Filaments intermédiaires de kératine et cohésion des tissus

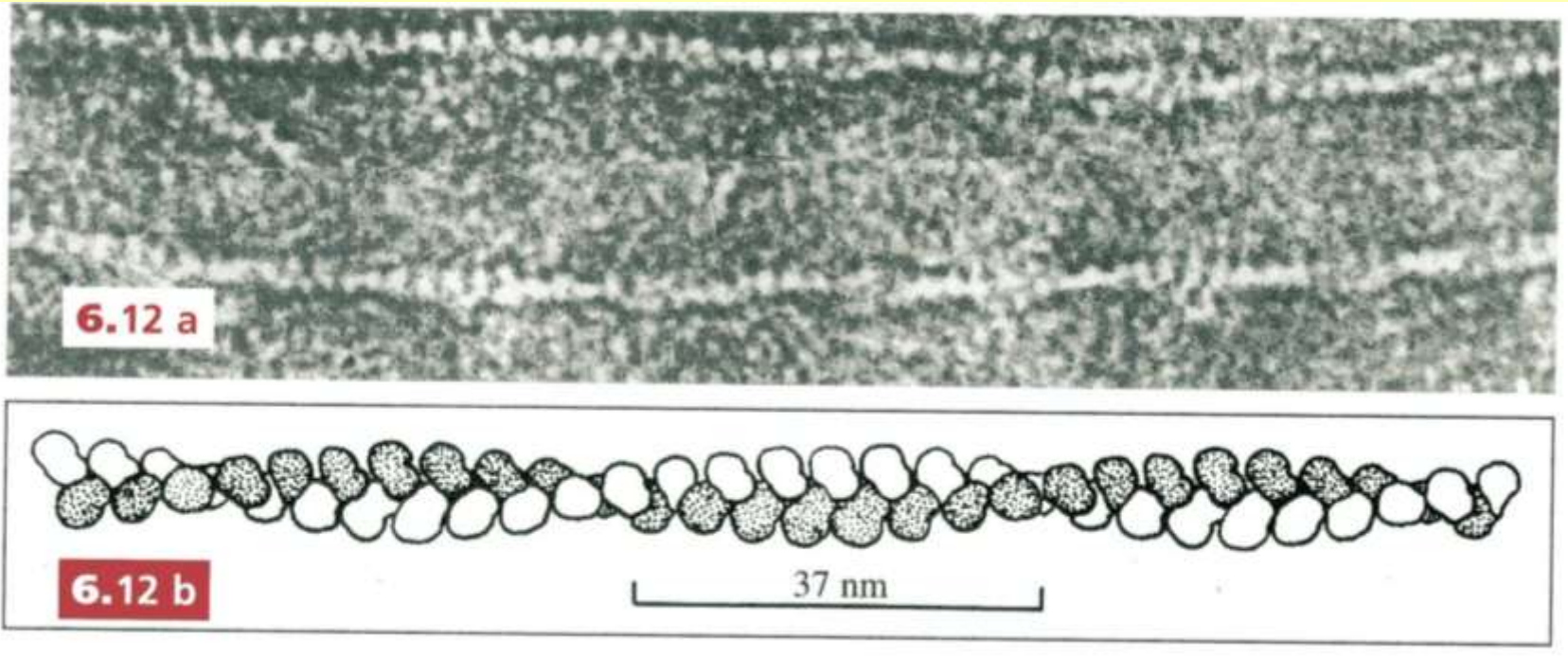
desmosome

noyau



20 μm

Microphotographie
d'un réseau de
filaments de kératine
dans un feuillet de
cellules épithéliales en
culture
(immunofluorescence).



Document 20. Organisation des filaments d'actine (= microfilaments).

a. Observation en microscopie électronique.

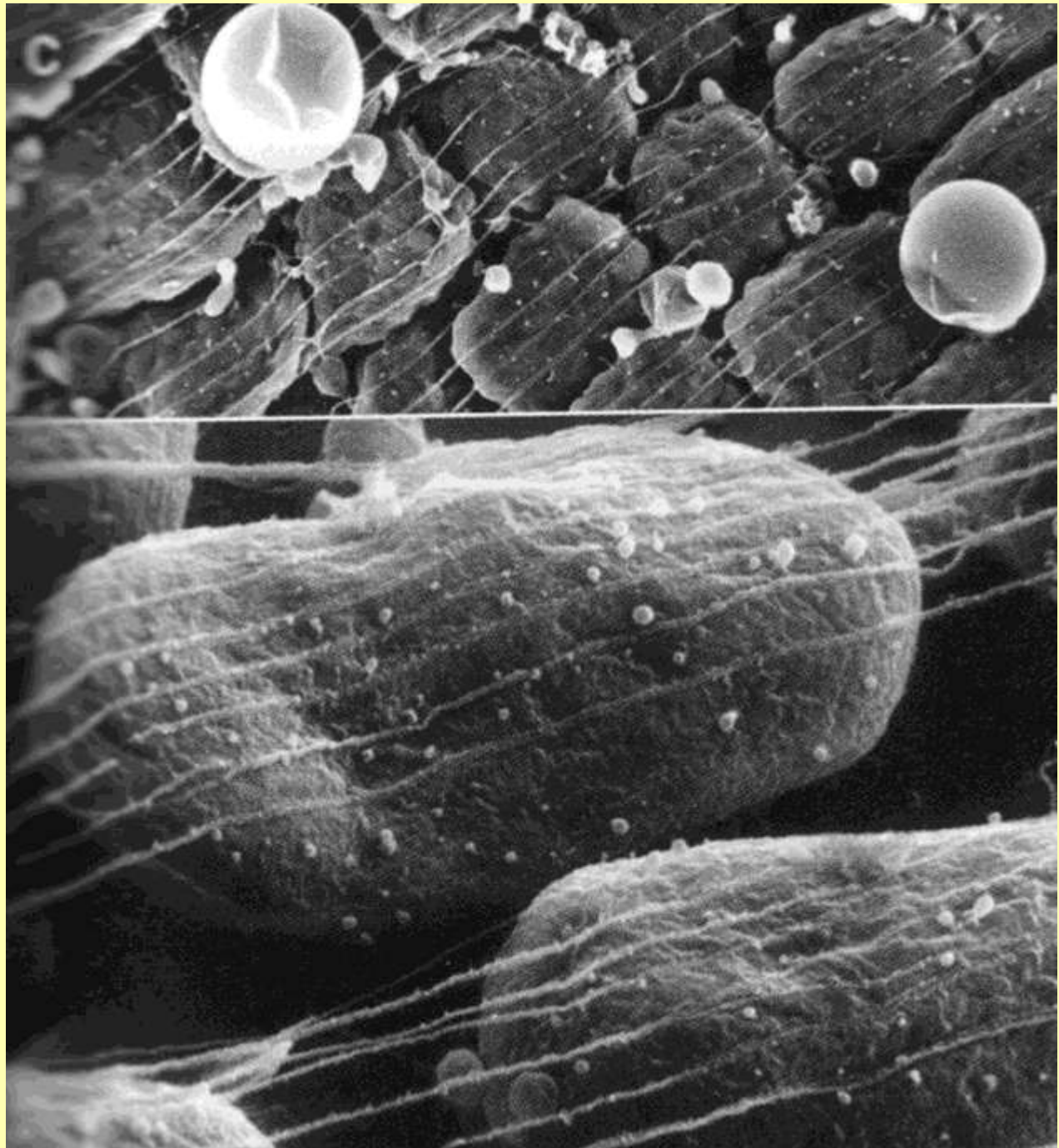
b. Représentation schématique du filament d'actine.

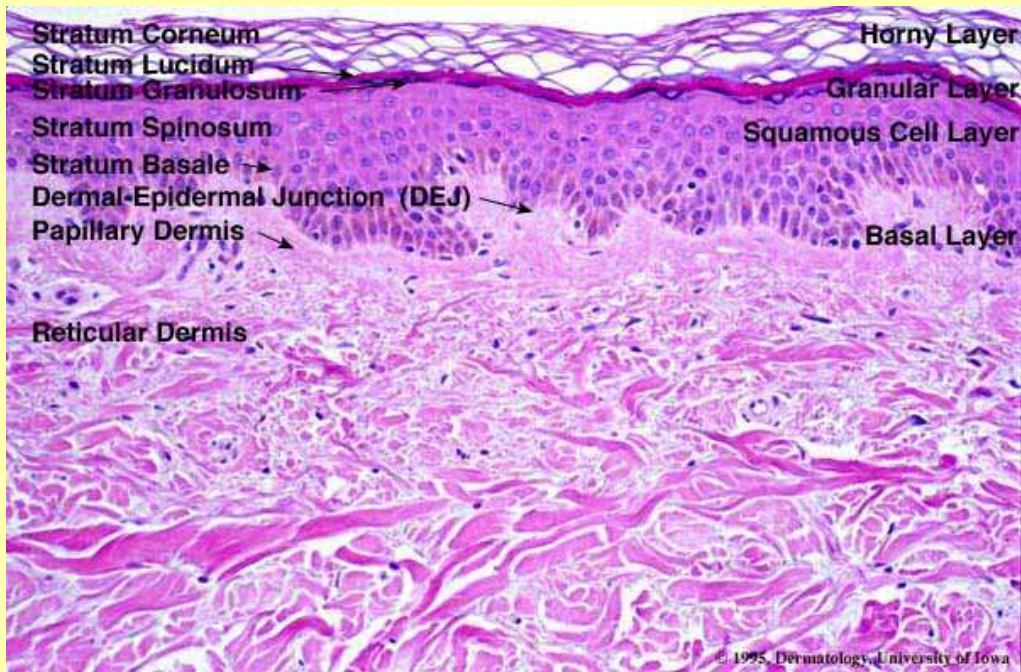
Certains monomères sont représentés en blanc, d'autres en gris.

(ROLAND JC et Coll., " Atlas de biologie cellulaire ", Dunod Ed., 2001).

Microfilaments d'actine et cyclose

**MEB de cellule de
l'algue verte
Nitella, dans la
région du cortex.**
Les organites sont
des chloroplastes,
les structures
filamenteuses des
filaments d'actine.





Coupe histologique de peau : épiderme et derme.

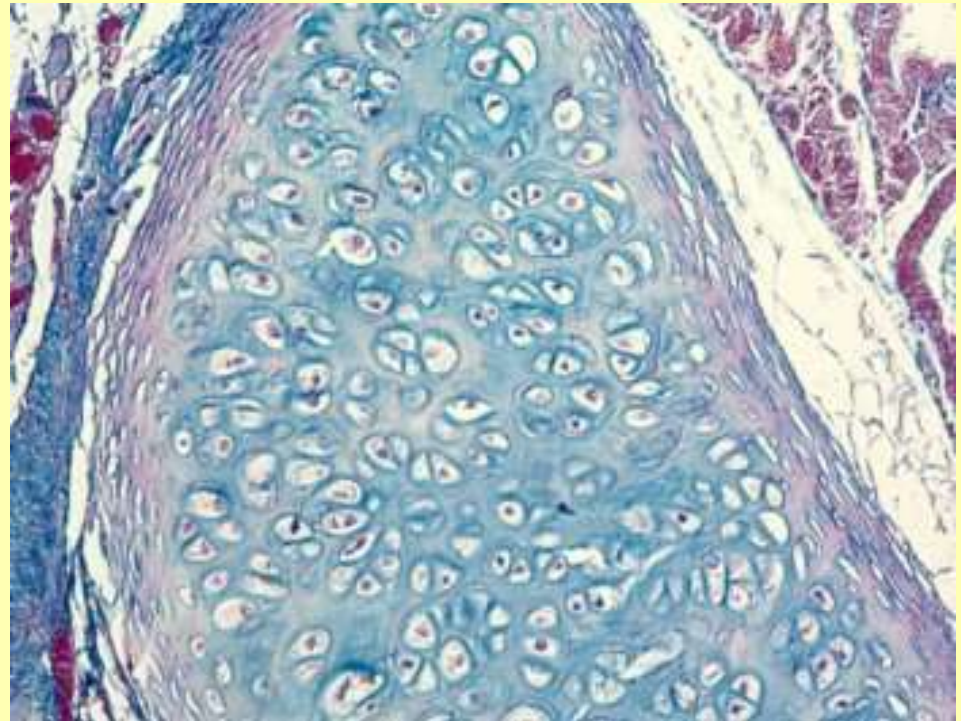
Le derme est un tissu conjonctif « lâche ».

<http://www-ulpmed.u-strasbg.fr/dmg/erisyapele/defhisto.htm>

Coupe histologique de cartilage de trachée.

Le cartilage est également un tissu conjonctif.

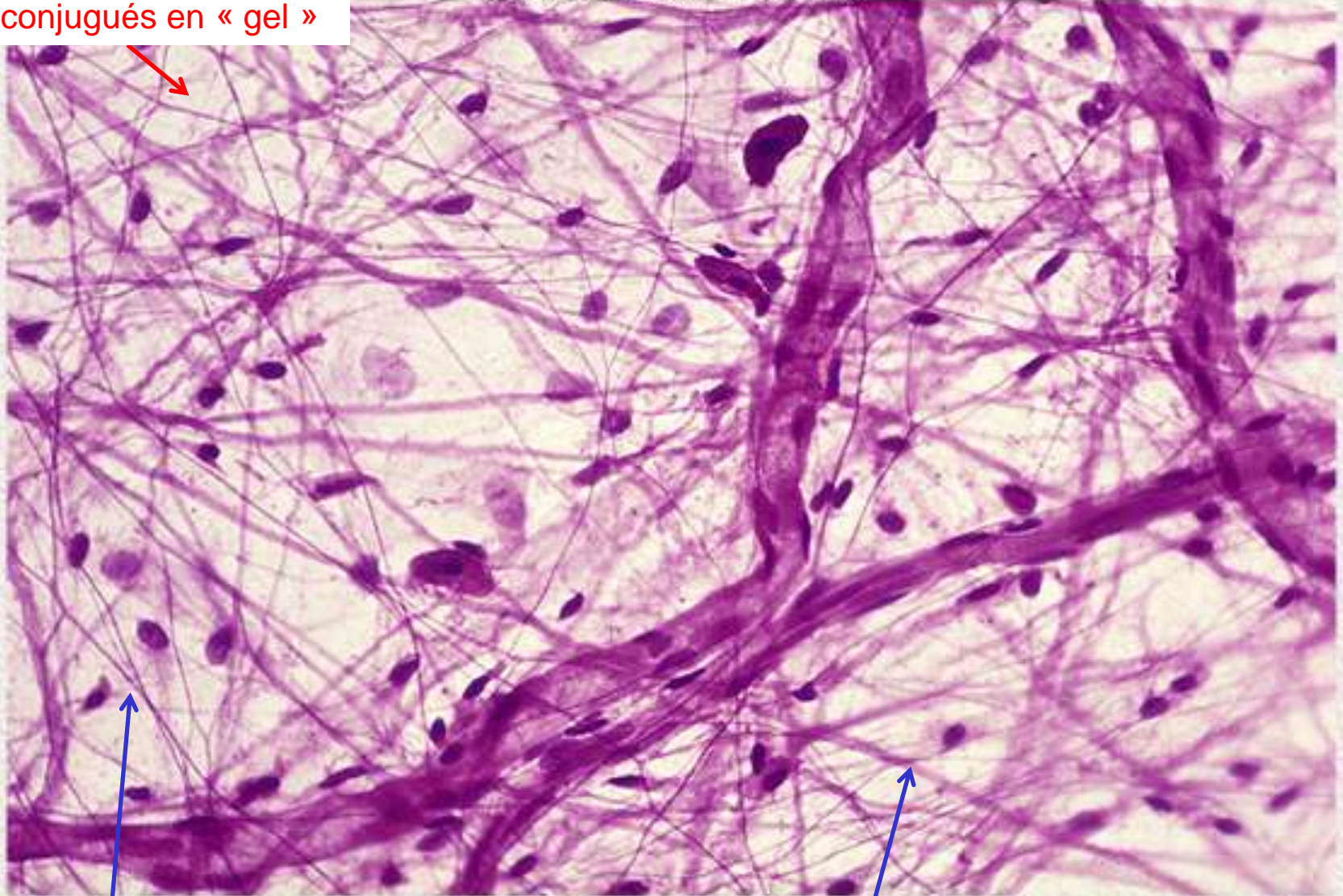
<http://www-lemm.univ-lille1.fr/biologie/tissus/apprendre/titre3-3.htm>



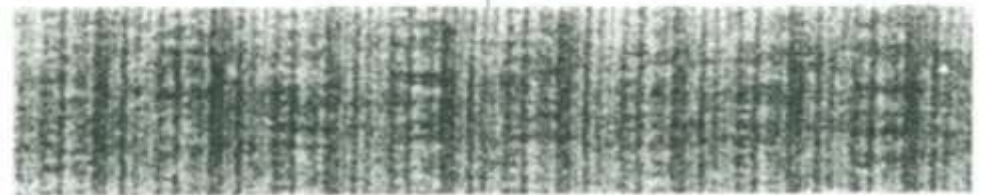
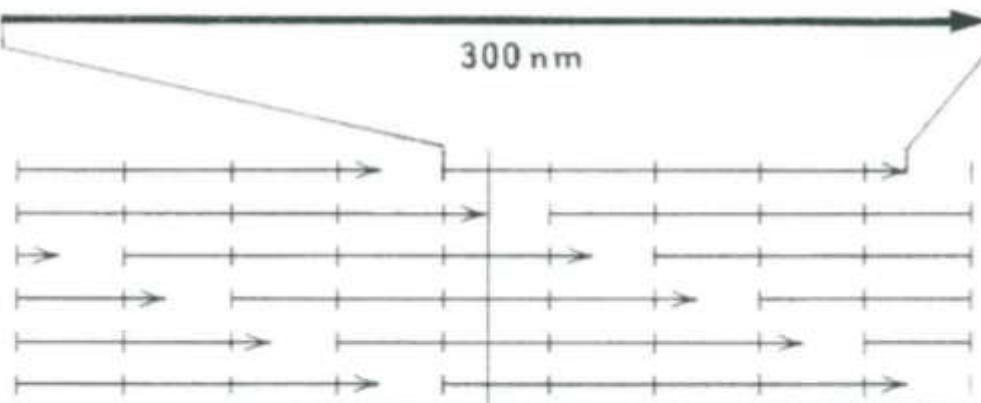
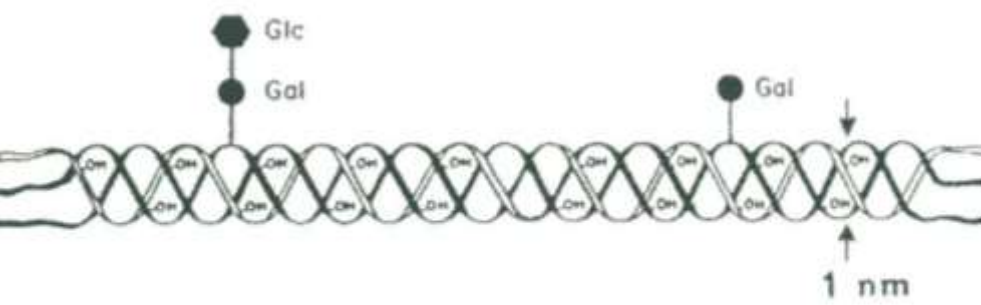
La MEC animal associe deux types de composants

Substance fondamentale =
glycoconjugués en « gel »

Mésentère de rat - MO - Fg



Fibres élastiques Noyaux de fibroblastes Mastocytes Fibres de collagène Capillaires sanguins



Document 21.

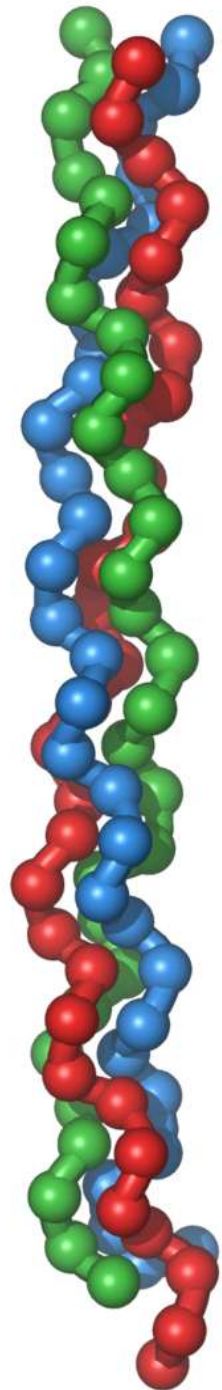
Organisation moléculaire et structure des fibres de collagène de type I.

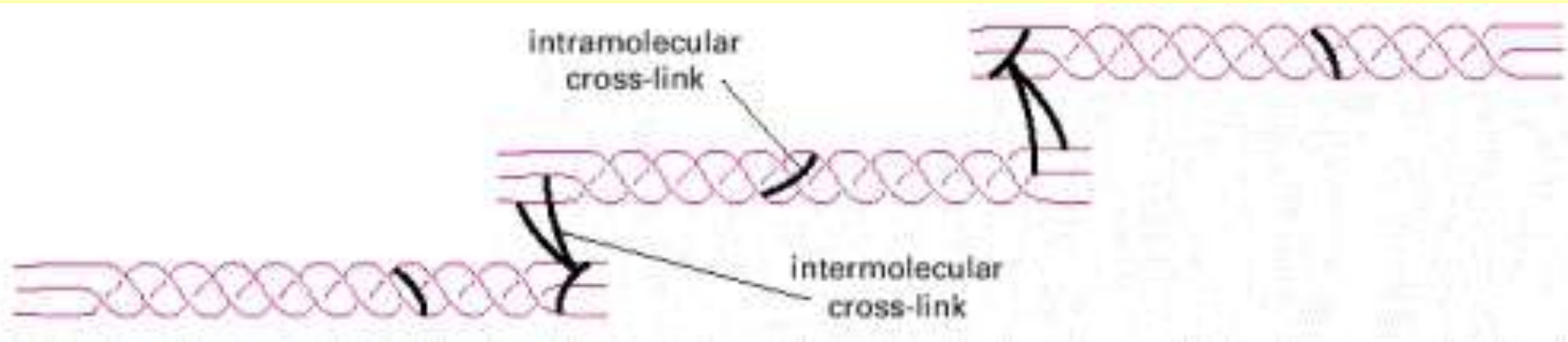
Le collagène s'organise en fibres épaisses visibles en ME dans les tissus conjonctifs.

(CALLEN JC., " Biologie cellulaire : des molécules aux organismes " ; Dunod Ed., 1999).

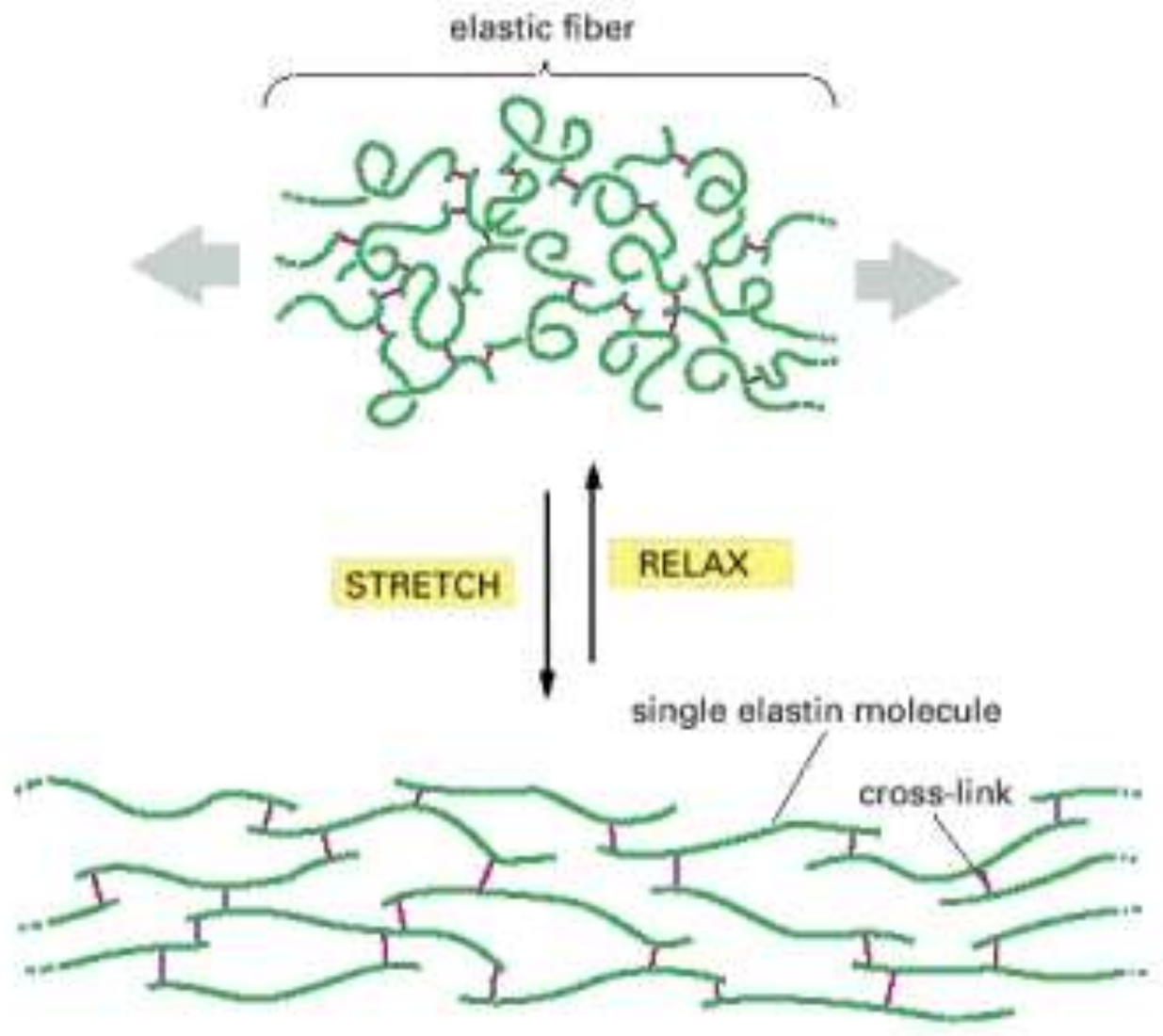
Molécules de (tropo)collagène associées en fibrille

Fibrilles associées en fibres

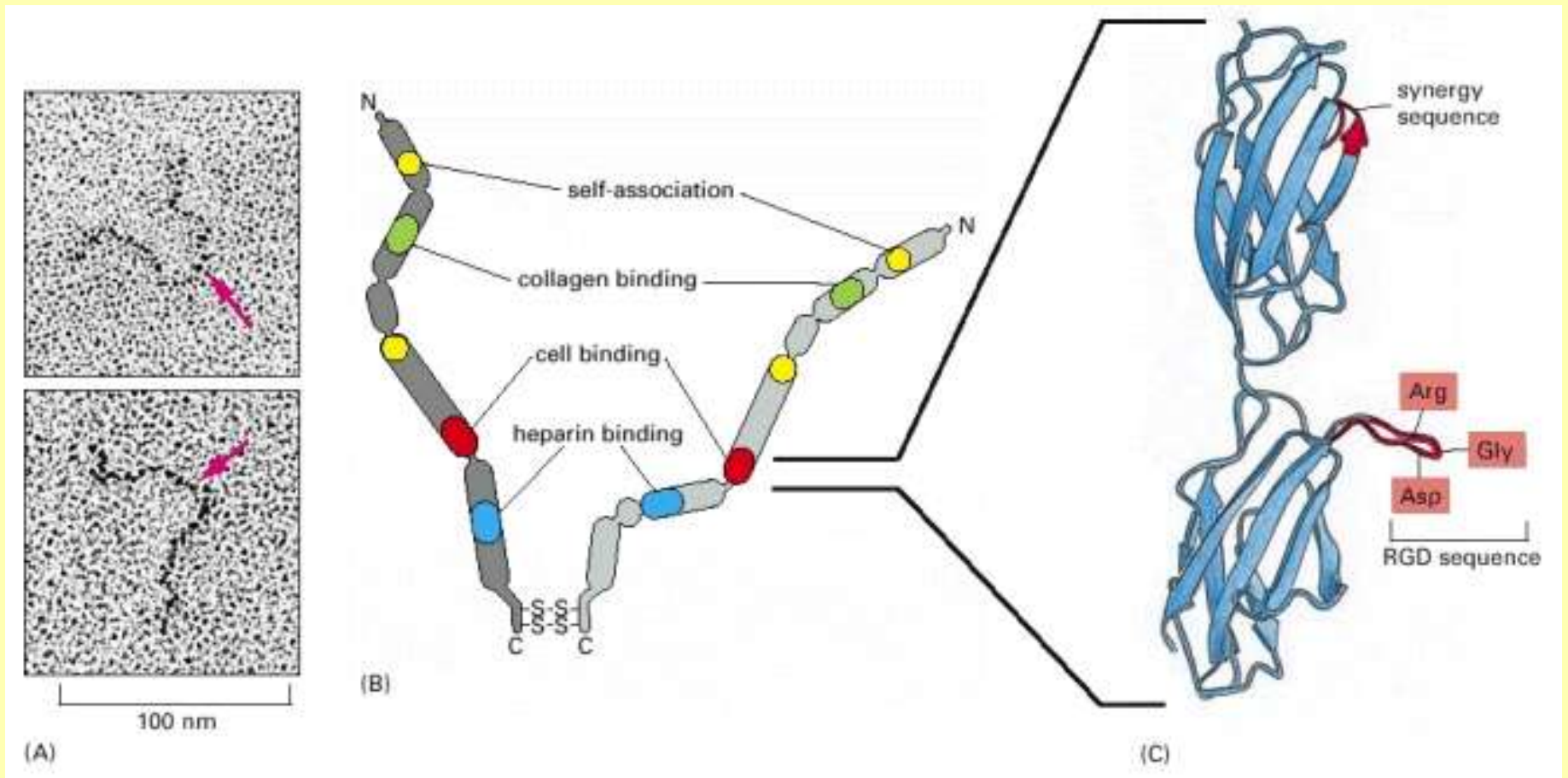




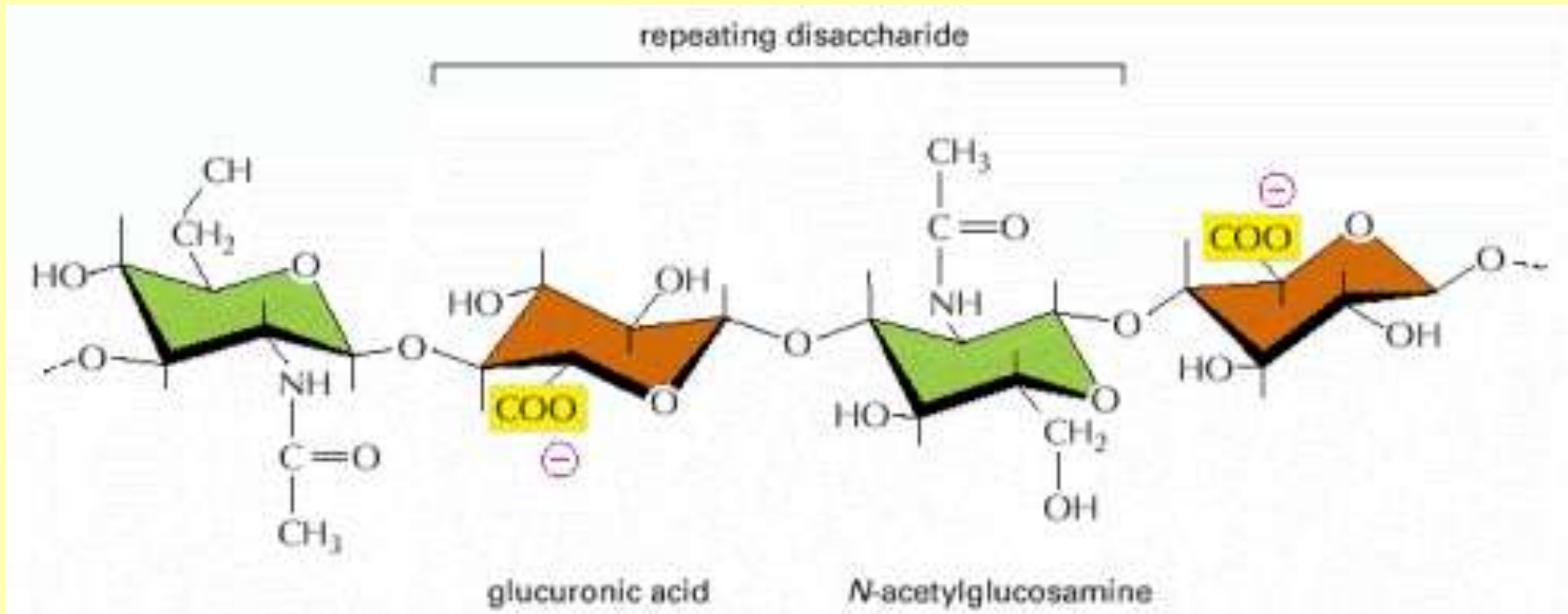
Des liaisons covalentes intra- et intermoléculaires dans les microfibrilles de collagène



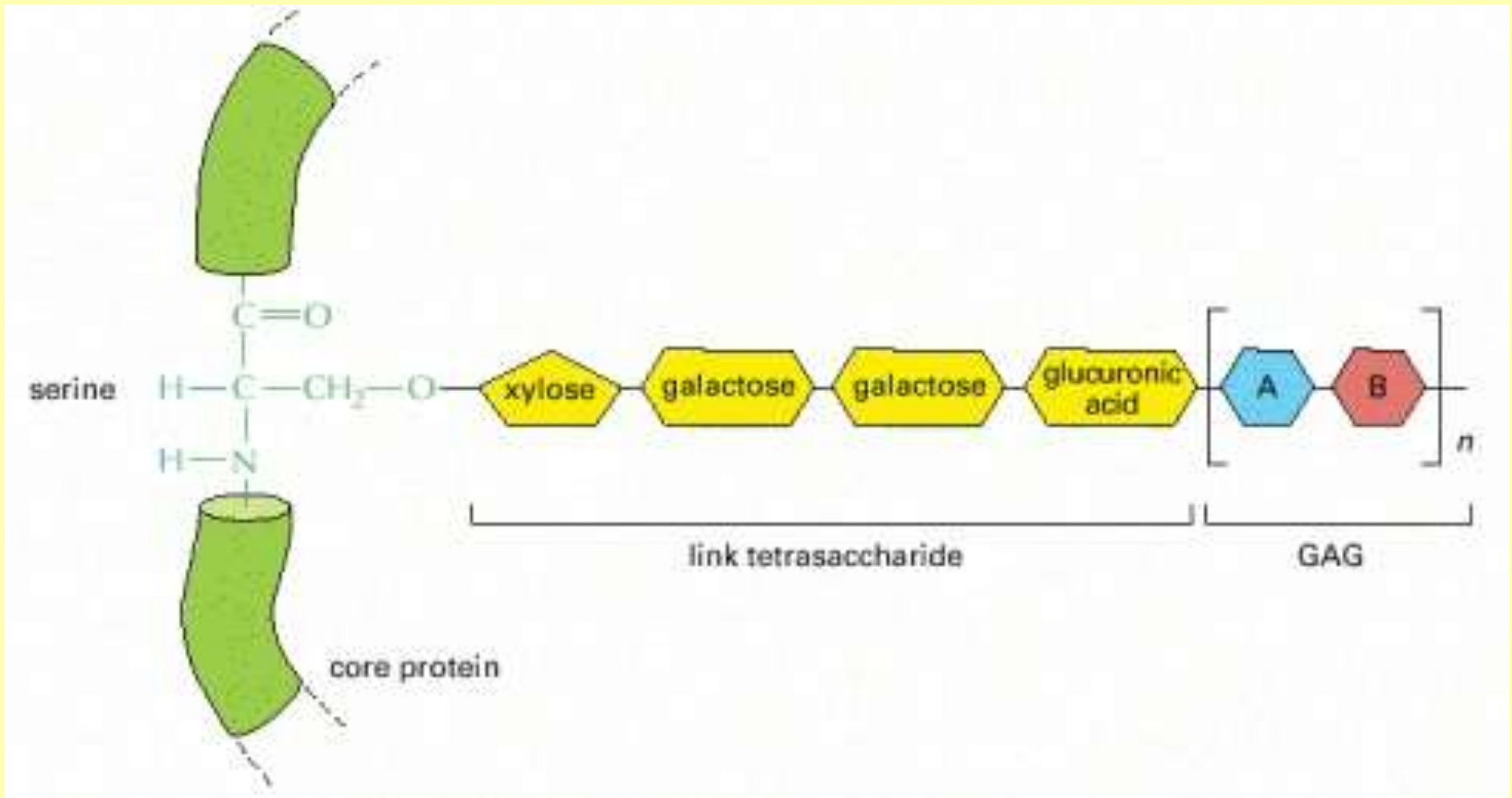
Molécules d'élastine liées en un réseau élastique



Molécule de fibronectine, glycoprotéine à rôle d'adhésion cellulaire



Un exemple de GAG (glycosaminoglycane) : l'acide hyaluronique



Liaison entre une chaîne GAG et une chaîne polypeptidique dans un protéoglycane

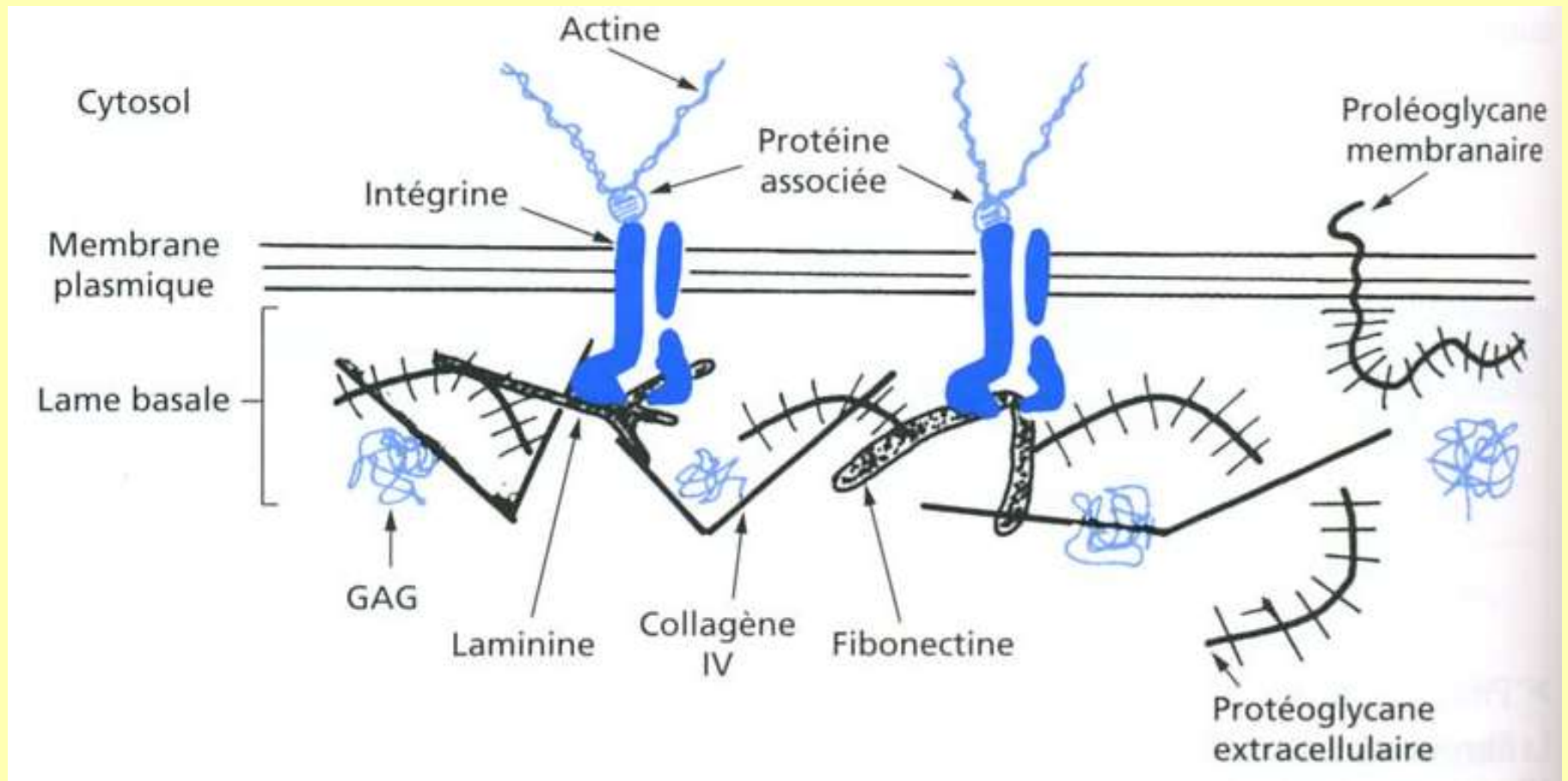
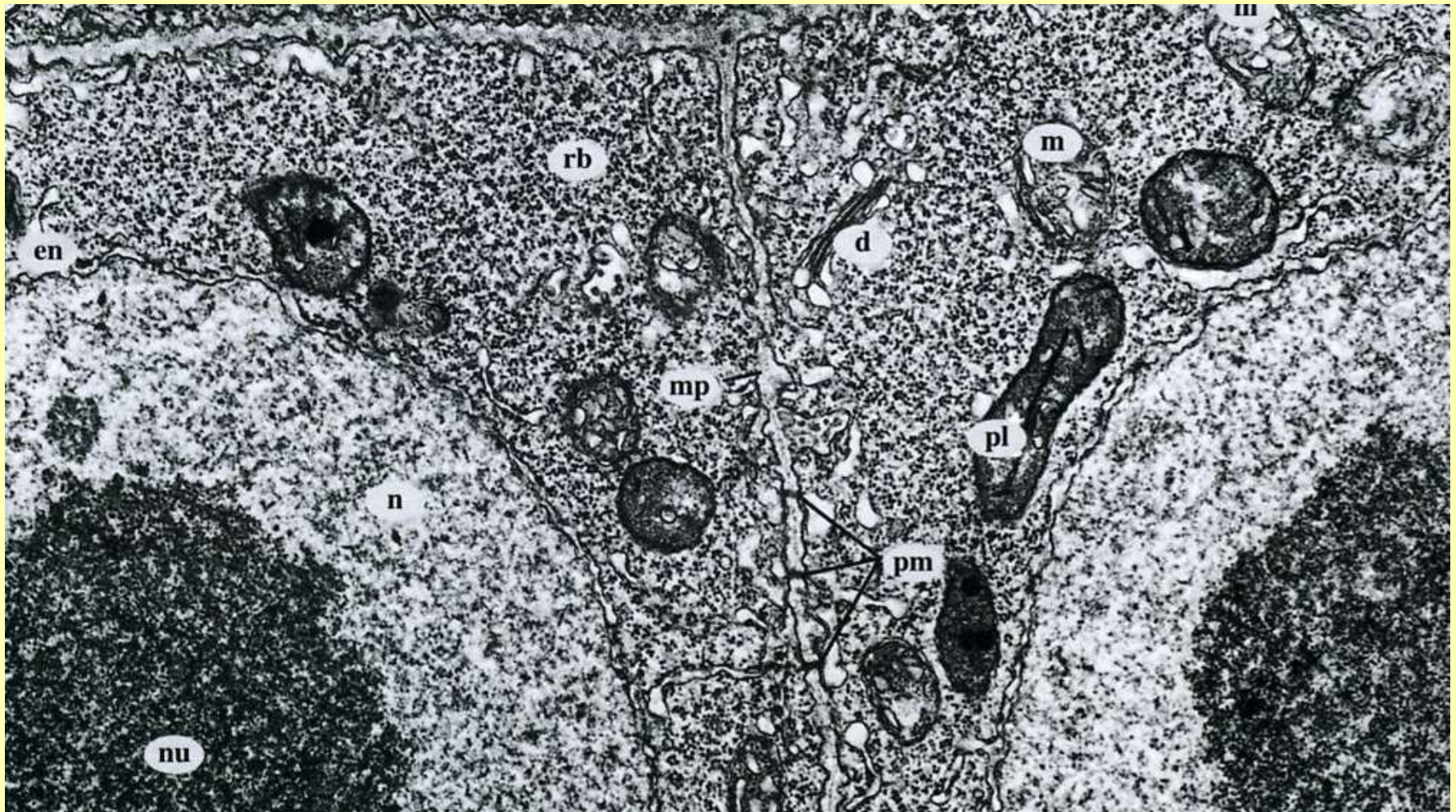


Schéma simplifié de l'organisation de la lame basale.

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

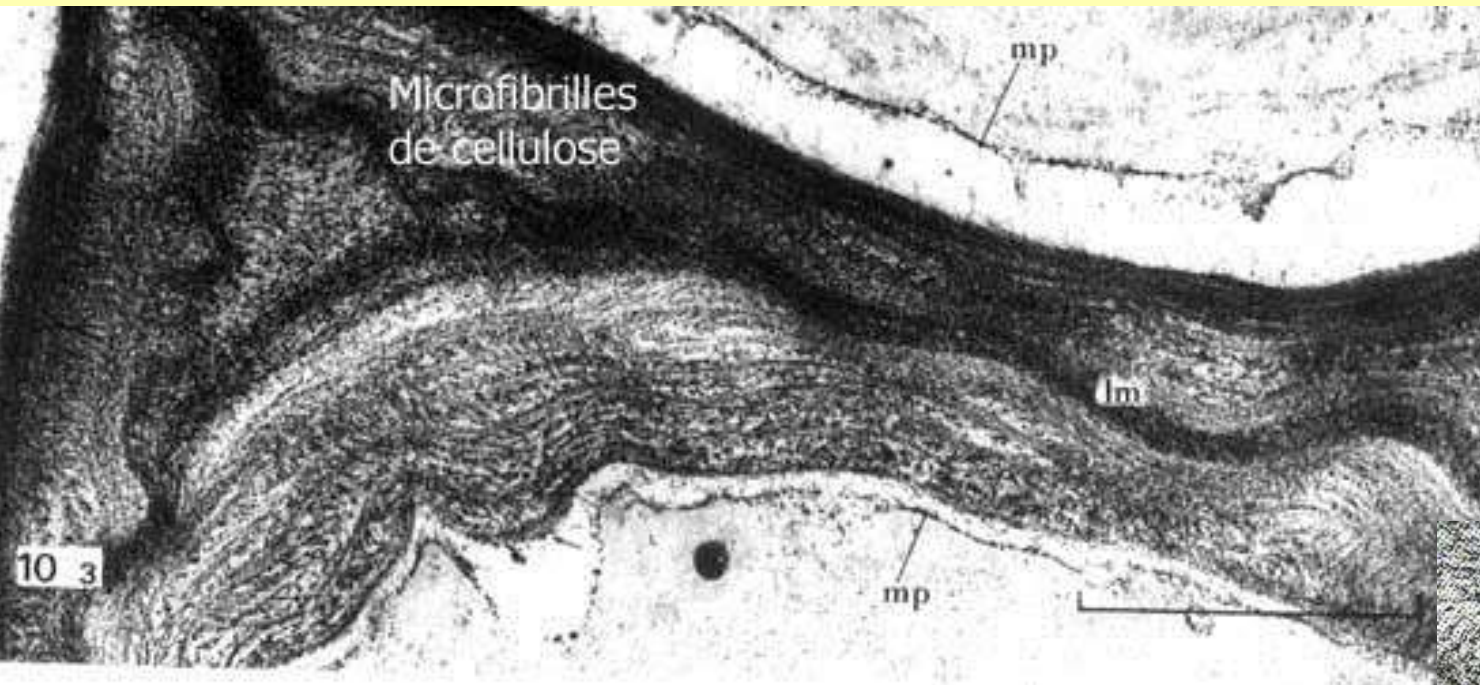


Document 22. Paroi intercellulaire entre deux cellules végétales jeunes (MET x 25 000).

p : paroi ; pm : plasmodesmes ; mp : membrane plasmique ; n : noyau ; nu : nucléole ; m : mitochondries ; pl : plastes ; rb : ribosomes

(ROLAND JC et Coll., " Atlas de biologie cellulaire ", Dunod Ed., 2001).

Organisation de la paroi pecto-cellulosique



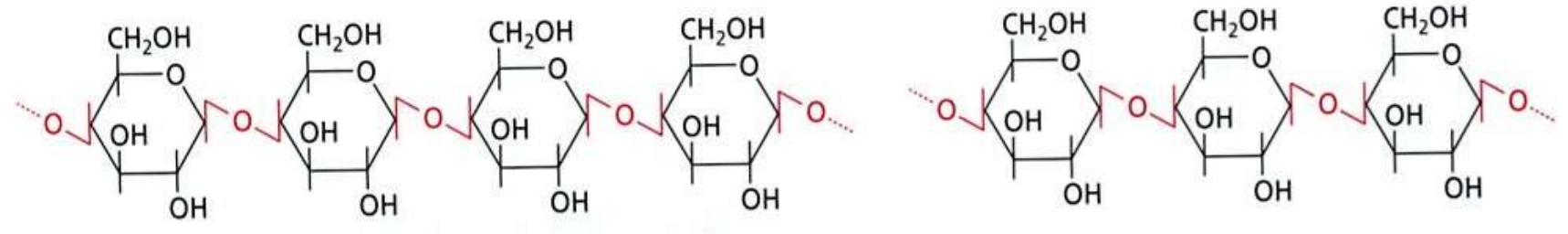
Document 23. Paroi d'une cellule végétale (MET X 45 000) ; racine de pois.

(ROLAND JC et Coll., "Atlas de biologie cellulaire", Dunod Ed., 2001).

Détail de l'organisation de la paroi

(ROLAND JC et Coll., "Atlas de biologie cellulaire", Dunod Ed., 2001).





Structure de la cellulose.

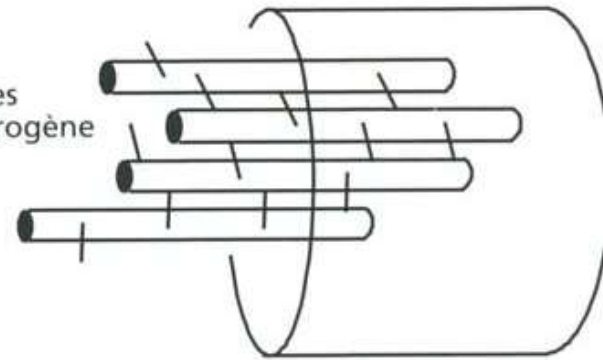
(WEILL J.-H., « Biochimie générale », Dunod Ed., 2001).

Organisation des molécules de cellulose en fibrilles.

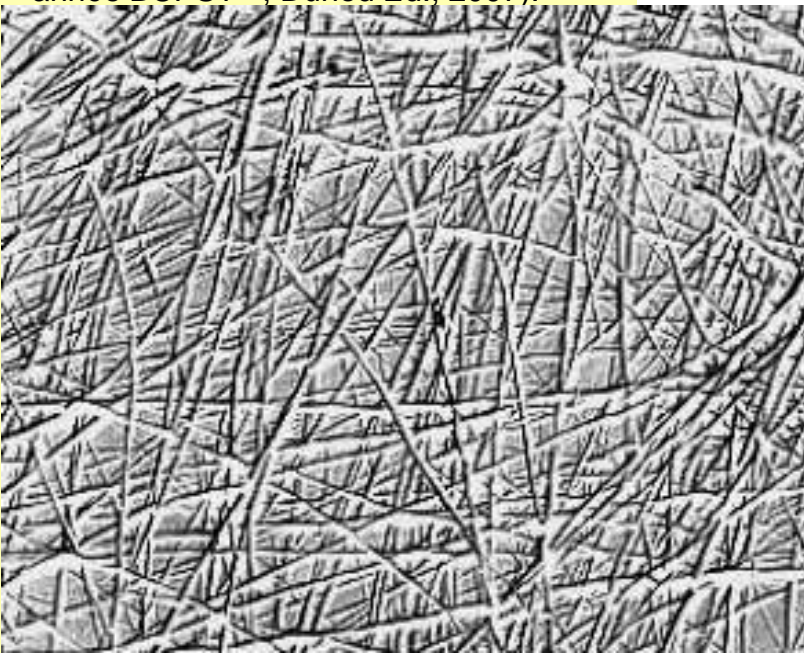
(PEYCRU P. et coll., « Biologie 1^{ère} année BCPST », Dunod Ed., 2007).

(b)

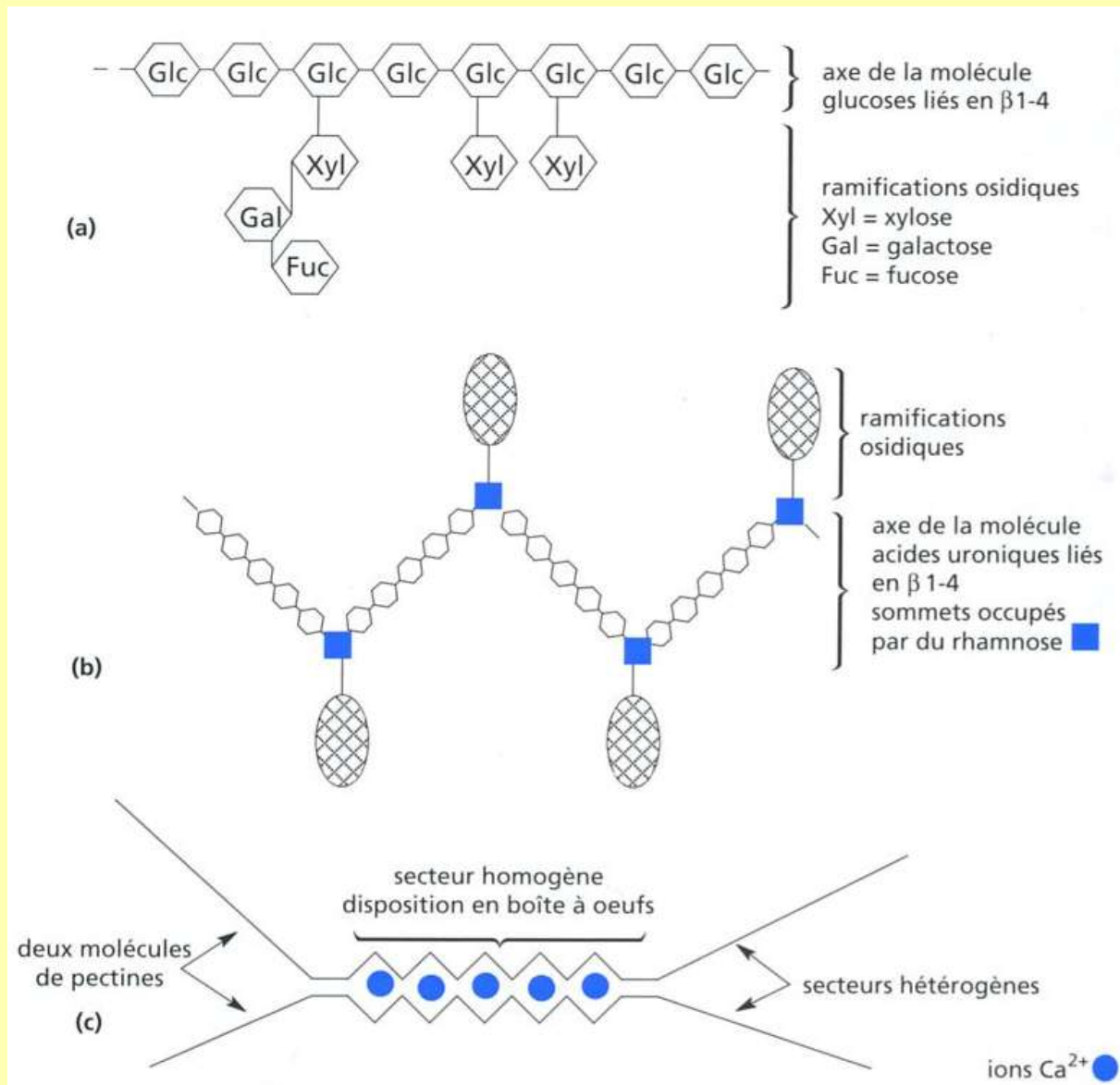
molécules linéaires de cellulose associées par des liaisons hydrogène interchaînes



microfibrille de cellulose
 $\Phi = 4 \text{ nm}$



Charpente cellulosique de la paroi (X 30 000).

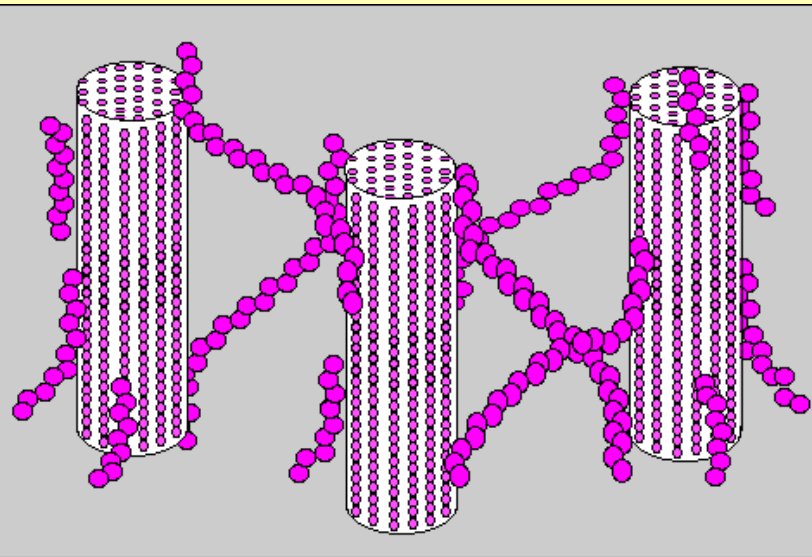


Les molécules d'hémicellulose (a) et de pectines (b et c).

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

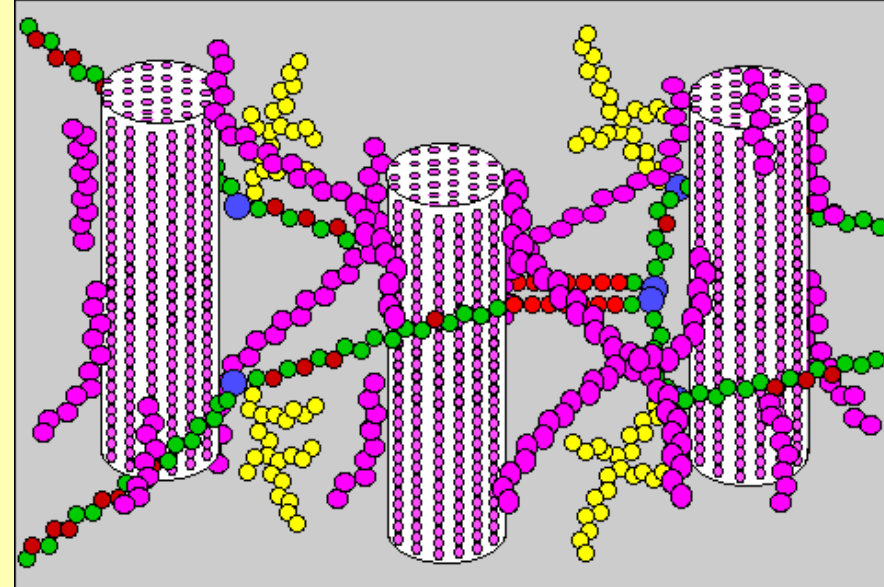
Relations entre constituants de la paroi primaire 2

Les molécules de cellulose sont associées sous forme de microfibrilles. Elles constituent la charpente de la paroi. 1

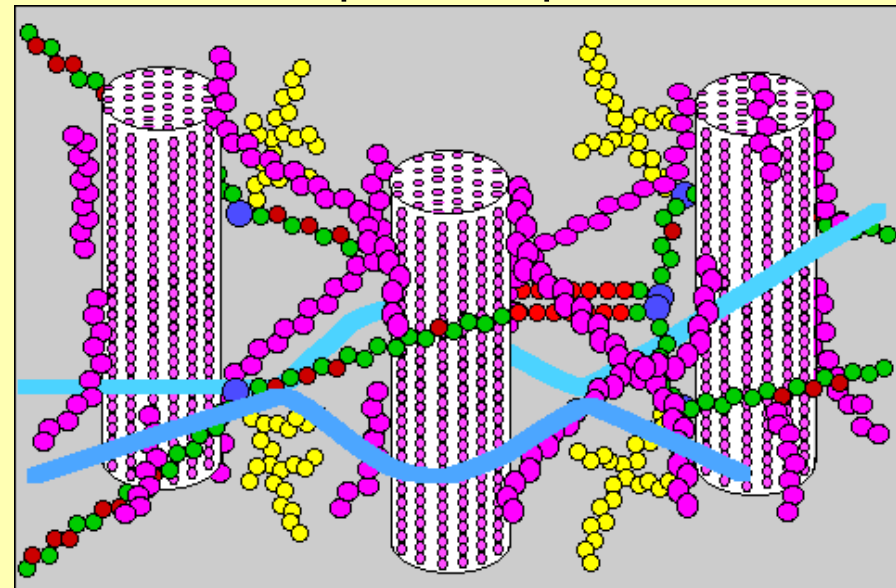


Les hémicelluloses permettent le positionnement des fibrilles cellulosiques entre elles. Cellulose et hémicelluloses sont réunis par des liaisons H.

<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/paroi/architecture.htm>

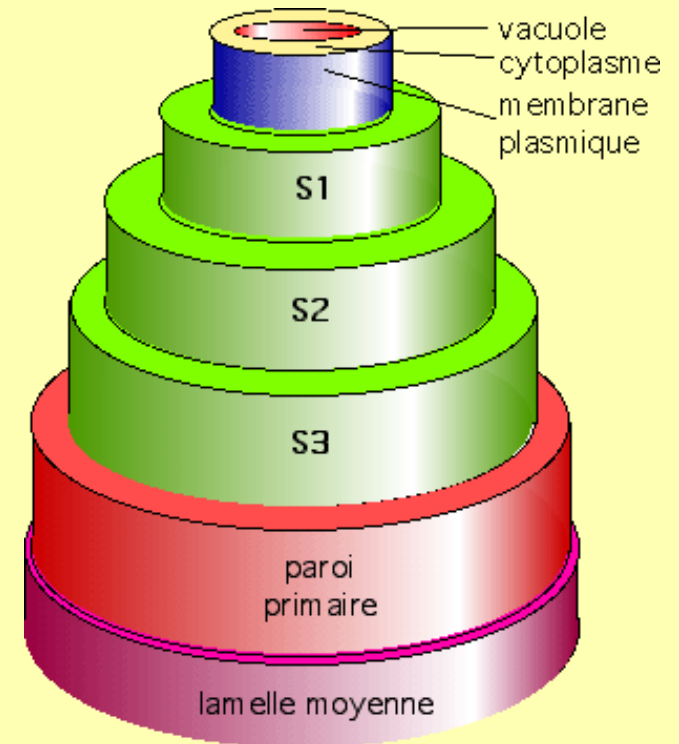
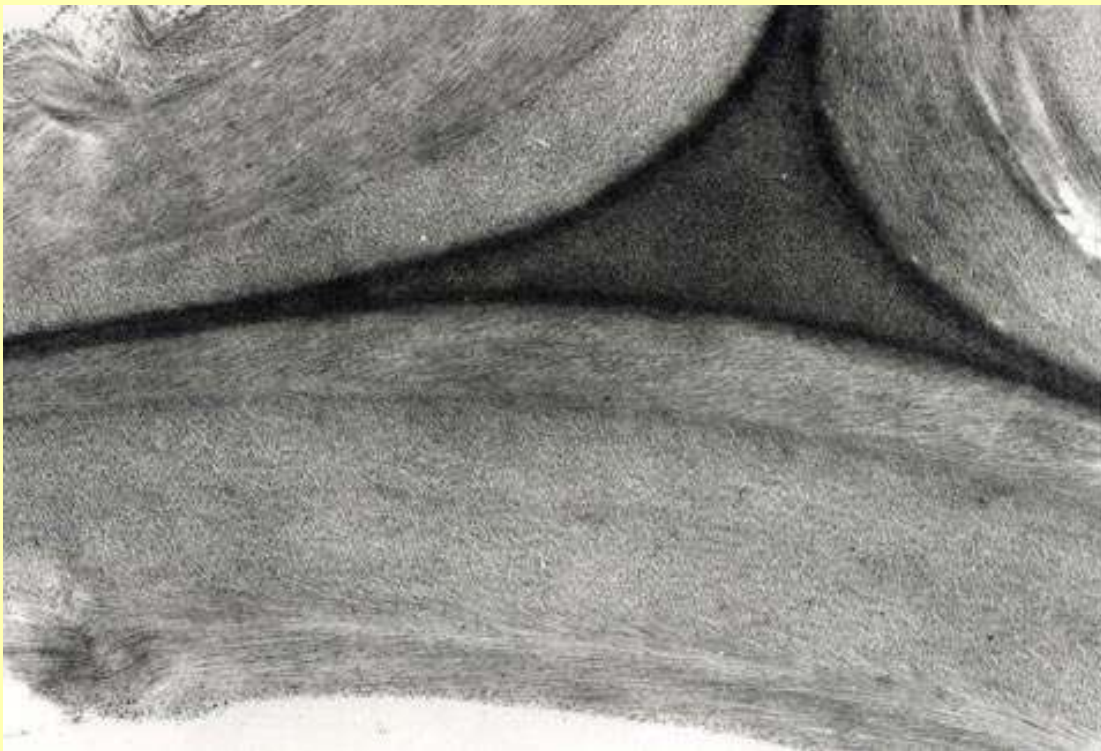


Un réseau supplémentaire de pectines augmente la complexité de la matrice. A la fin de la croissance, la trame est verrouillé mécaniquement par les HRGP.



3

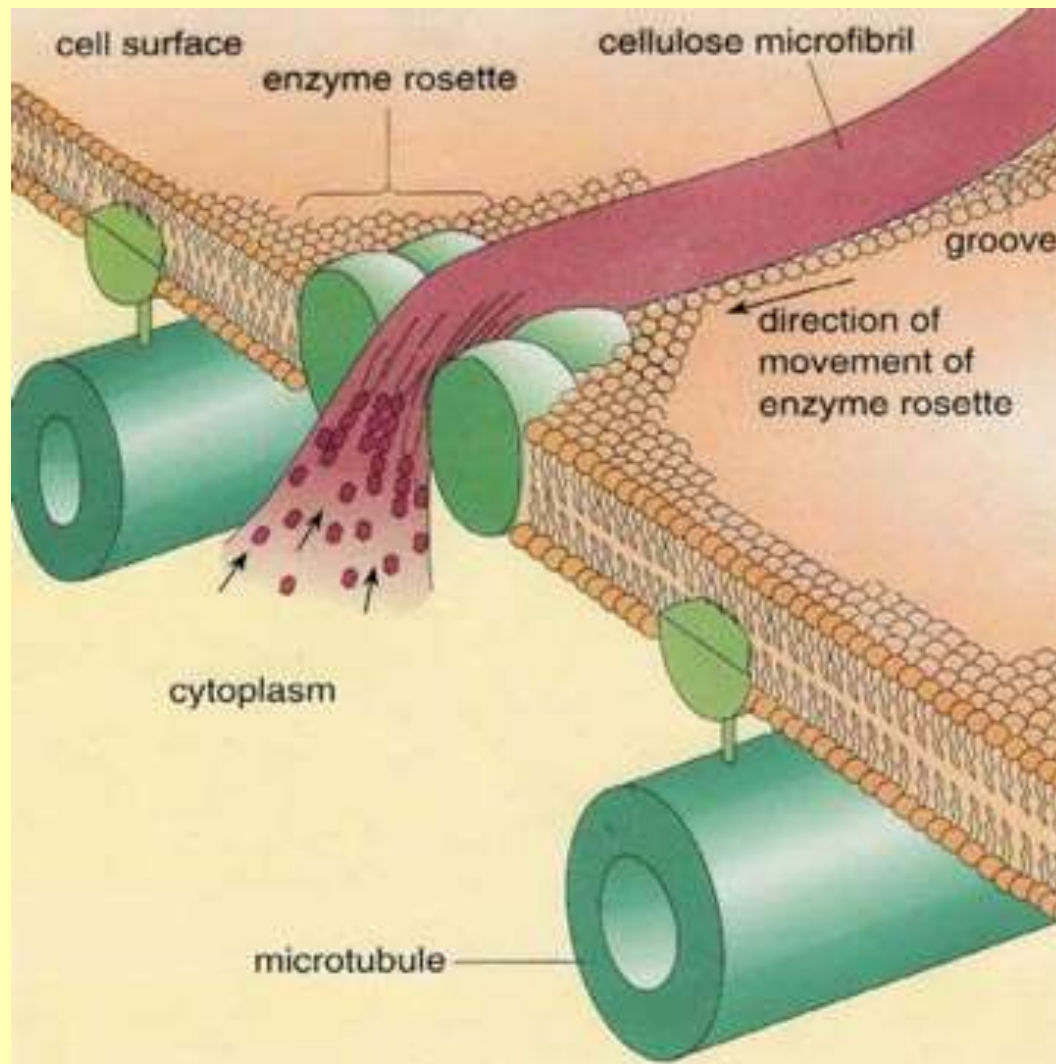
Organisation de la paroi secondaire



Paroi de fibre de lin (MET) en CT :
lamelle moyenne (plus sombre), paroi I mince et
paroi II très épaisse . A droite, schéma explicatif.

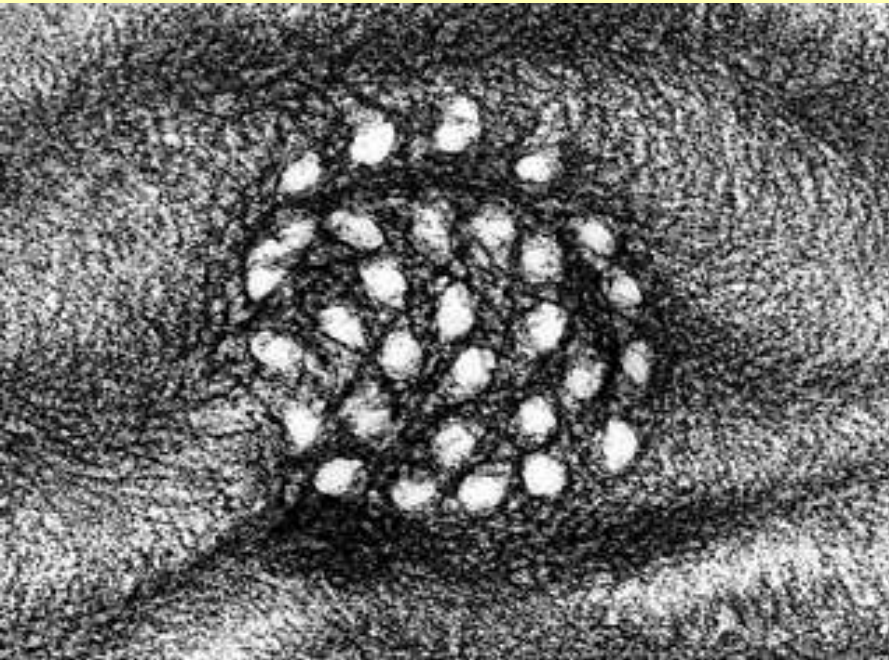
Détail de la transition S2-S3.



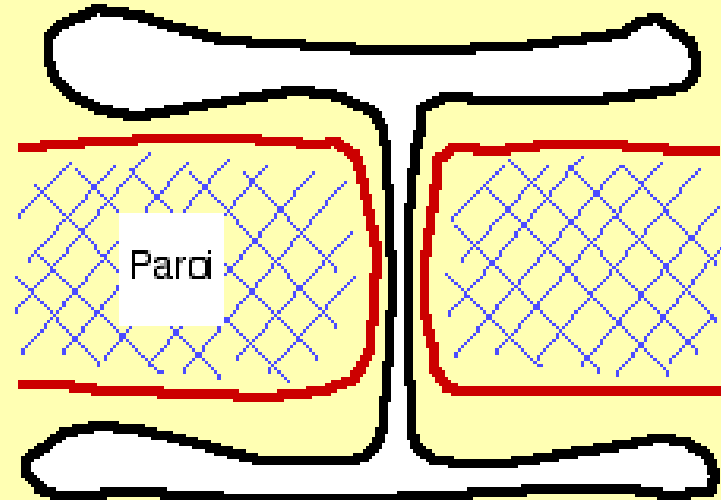


Mise en place des microfibrilles de cellulose par les complexes en rosette (cellulose synthase) de la membrane plasmique

Des plasmodesmes percent la paroi



Plasmodesmes vus de face dans une section tangentielle de la paroi.



Organisation d'un plasmodesme.

La membrane plasmique est représentée en rouge. Au centre du plasmodesme, on trouve un canalicule qui a pour origine le réticulum endoplasmique.