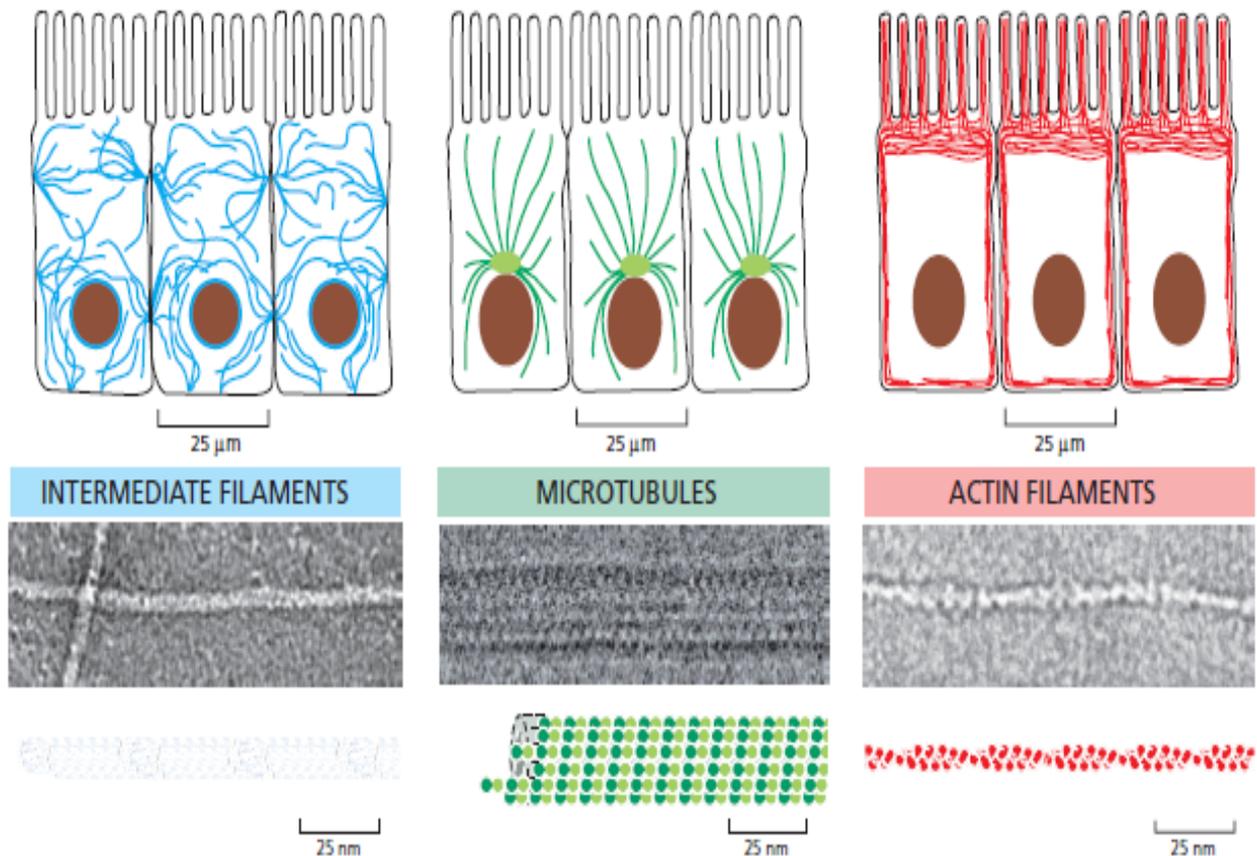


Le cytosquelette est constitué de polymères biologiques de protéines, qu'on qualifie parfois de fibres étant donnée leur taille importante à l'échelle cellulaire. On les classe en trois catégories :

- filaments d'actine (filaments les plus fins) (\varnothing : 7 nm) on les appelle aussi les microfilaments (ce sont les composants les plus nombreux à l'intérieur de la cellule)
- filaments intermédiaires (\varnothing : 10 nm).
- microtubules (\varnothing : 25 nm).



Ce cytosquelette confère la forme de la cellule, sa mobilité, et son organisation interne (une répartition particulière de certaines structures. On les retrouve sous deux formes à l'intérieur de la cellule.

- **Monomères**
 - globulaires
 - fibreux
- **Polymères**
 - toujours fibreux
- **Stables** (mis en place de façon définitive)
- **Instables** (labiles : durée de vie très courte car détruites lorsque la fonction est remplie)

Monomères et polymères réagissent avec des protéines associées, comme des nucléotides ou des molécules ce qui va conditionner l'assemblage des structures et leurs fonctions.

Les molécules sont en remaniement constant mais la possibilité des modifications des monomères et des polymères varie avec les facteurs cytosoliques concentration en Ca²⁺)

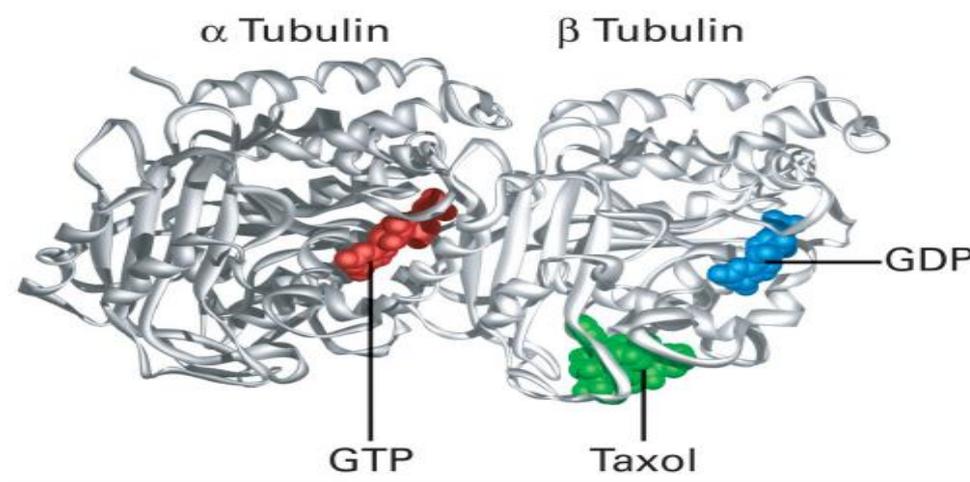
Facteurs cytosoliques: Ca²⁺, Mg²⁺.

1) Microtubules (MT)

Ce sont les structures les plus volumineuses du cytosquelette de forme d'un cylindre creux de 25 nm de diamètre. Pas de longueur limite, varie en fonction de l'âge et de la cellule. Leur paroi est constituée de proto filaments (assemblage de molécules de tubuline avec 1 sous-unité alfa (α) et une autre β (B) toutes les deux de diamètre 5 nm en alternance). La structure est hélicoïdale autour de la paroi du microtubule.

1.2. Structure moléculaire :

Les MTs sont constitués de 2 monomères de Tubuline : la tubuline α et la tubuline β. (PM: 50.000, diamètre 25Å), qui sont présents en quantités égales un microtubule comporte 13 protofilaments disposés coté à coté parallèlement au grand axe du microtubule. un protofilament linéaire (diamètre 50Å environ. est formé par la liaison non covalente de dimères (un dimère = molécule de tubuline α + molécule β).



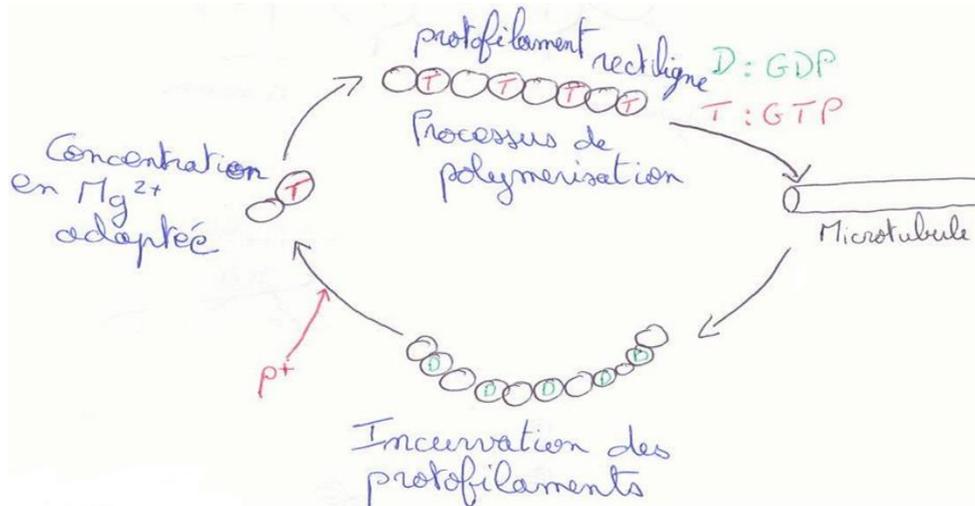
1.3-Dynamique

C'est une molécule instable, les microtubules se forment grâce à l'allongement d'un microfilament : L'augmentation de la longueur passe par un phénomène de polymérisation et de dépolymérisation pour la réduire (ses 2 actions sont concomitantes c'est à dire se passe en 1 même temps) à travers les molécules. Dans les microtubules il y a deux extrémités:

----- 1 extrémité à croissance rapide qualifiée d'extrémité+

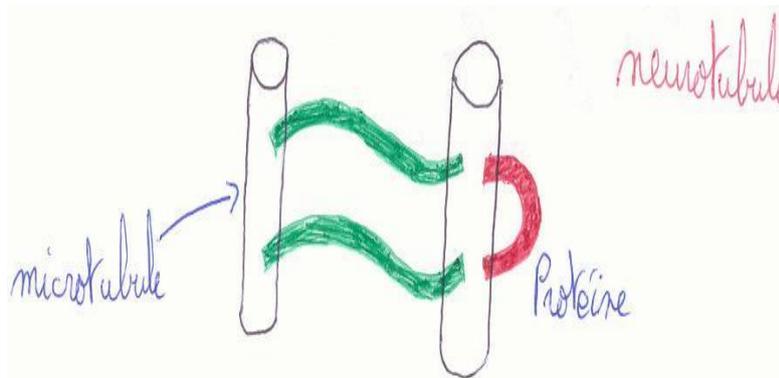
----- 1 extrémité à croissance lente qualifiée d'extrémité-

La vitesse de polymérisation augmente avec la vitesse de dépolymérisation, les microtubules vont donc s'allonger et vice versa . La formation des protofilaments se fait par assemblage des microtubules (il faut une concentration adaptée en Mg^{2+}).



1.4-Les MAP (Microtubul Associated Protein)

- * Rôle stabilisateur : Au niveau des neurones : MAP2
- * Rôle accélérateur de clivage : Sur microtubules déjà constitués



***MAP** motrices : Rôle moteur lié à la conformation du microtubule & transport (molécule, vésicule, organite)

- 1- Les **Dynéines** : vers l'extrémité (-) du microtubule ; transport de manière centripète
- 2- Les **Kinésines** : vers l'extrémité (+) du microtubule ; transport centrifuge (vers la périphérie de la cellule).

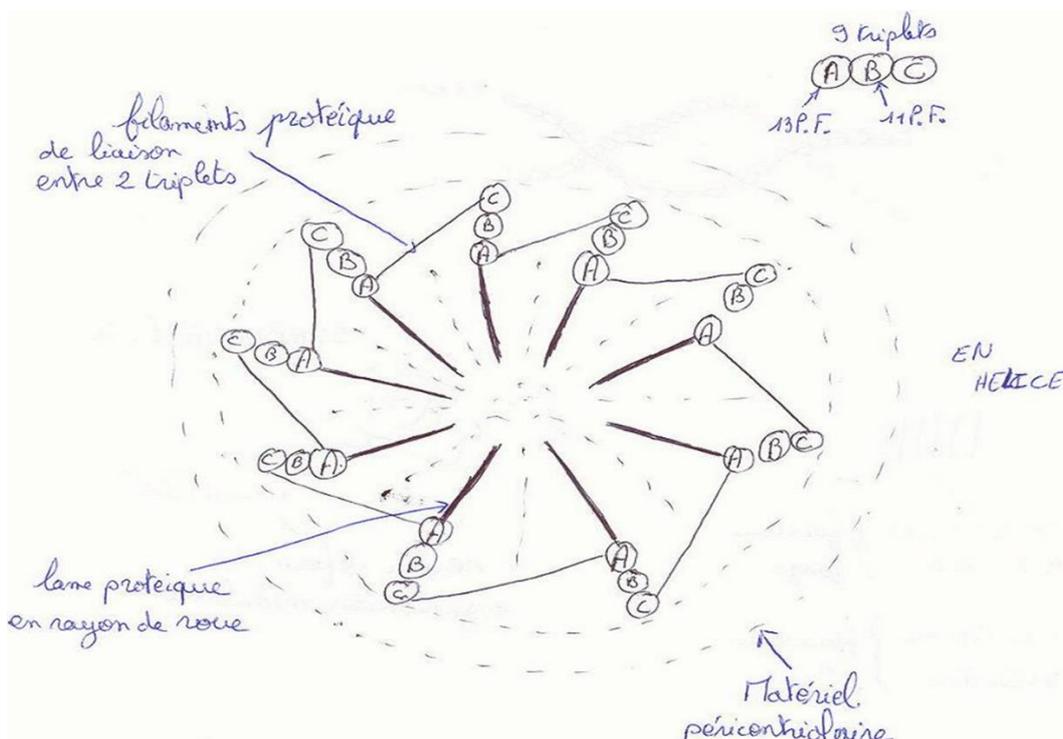
1.5-Organisation des MT:

a-Le centriole :

Dans les cellules interphasique les MT se développent radialement à partir d'un corpuscule adjacent au noyau, appelle centrosome au centre organisation des MT.

- Le centrosome contient 2 centrioles disposés perpendiculairement, l'un para port à l'autre .cette paire de centriole est appelée diplosome.
- chaque centriole est un cylindre de 0.5Mm de haut et de 0.15Mm de diamètre il est constitué de 9 triplets de MT qui sont régulièrement espacés.
- À la fin de l'interphase, les 2 centrioles s'écartent est un nouveau centriole (ou prot centriole apparait près de l'une des extrémités de chaque centrioles préexistants.

Au cours de la mitose de diplosome se dédouble, puis qu'il existe un diplosome à chaque pôle du fuseau et à partir des 2 centrosomes formés le MT se réorganise en un fuseau mitotique bipolaire (rôle de séparation mitotique des chromosomes les deux cellules filles)



b-Cils / Flagelles :

Dans l'organisme : cellules ciliés / spermatozoïdes. Cellules ciliés : cils ou structure mobile effectuant des mouvements de balayage P déplacement de substance péricellulaire (proche de la cellule). Spermatozoïdes : migration dans voies génitales principalement dans les voies génitales femelles.

d) Réseau de transport intracellulaire : Compartimentation.

e) Réseau de migration :

Neurones P facilitent la migration cellulaire pendant le développement embryonnaire.

1 .6-Les différents types de Mts:

Les microtubules peuvent être classés en 2 grands ensembles ; les MTs labiles et MTs stables.

***a*Les microtubules labiles:**

Ont une large répartition dans le cytoplasme autour des centrioles (cellule interphasique) sous forme d'aster (cellule en mitose)

- ne résistent pas à une température inférieure à 4 °C.
- Disparaissent sous l'action de colchicine.
- peuvent être dissociés si on abaisse la température de 35°C à 4°C.

***b*Les microtubules stables:**

Sont caractérisés par leur résistance à l'effet de colchicine et aux conditions de température.

Remarquable par leur association en édifices complexes sous forme de centrioles.

2. Les microfilaments (MF)

- Existe dans toutes les cellules eucaryotes
- Ils forment la machinerie contractile des cellules musculaires et non musculaires.
- Sont des structures allongées en bâtonnet (diamètre entre 30-100Å) dépend de la forme (globulaire ou fibreuse).
- Les MF sont formées par l'assemblage de molécules d'actine (PM 42000).
- Les MF sont appelés encore des filaments d'actine. Ils sont disposés souvent parallèlement pour former des fuseaux dans lesquelles ils sont reliés transversalement par d'autres protéines.

.2.1 Rôle des microfilaments:

Ils sont responsables de:

- D'une manière générale dans la mobilité cellulaire.
- D'une manière plus spécialisée dans la contraction.

.11-2Contraction musculaire:

Les Microfilaments dans les cellules musculaires sont appelés myofilaments qui sont groupés en myofibrilles occupent la plus grande partie des cytoplasmes des fibres musculaires striées.

- Filaments épais de 1000 Å de diamètre. Constituent une protéine contractile fibreuse.
- Filaments fins de 50 Å de diamètre constitués de 3 protéines contractiles dans la plus importante est l'actine (protéine globulaire qui se polymérise en chaîne.-2.1.2
- mouvements des cellules non musculaires:

La présence des protéines contractiles comparables à l'actine et dans le cytoplasme des cellules non musculaire peuvent assurer:

- des mouvements amiboïdes.
- Des courants cytoplasmiques entraînant le flux des organites.

Les mécanismes assurent l'exocytose des produits de sécrétions ou de déchets.

- Le phénomène de cytokinèse.

-2.1.3 microfilament et cytosquelette:

Il existe des MF qui constituant un squelette endocellulaire tel que les filaments associés aux des microvillosités qui constituent la bordure brosse des cellules épithéliales de l'intestin .les filaments complexe jonction elle entre les cellules. (ex/ tonofilaments de desmosome), dans les cellules nerveuses d'autre MF se sont les neurofilaments d'un diamètre de 40 à 100Å° selon les espèces ils contribuent sans doute à guide le courant qui synthétise par les cellules nerveuses vers l'extrémité de l'axone.

-3 -Les microfilaments intermédiaires: (FI)

Sont présent dans la plus part des cellules eucaryotes (plus abondantes dans les cellules animales que dans d'autre types cellulaires.

Ce sont long et bâtonné qui ont de 7 à 12 nm de diamètre. Ils sont des fibres protéiques les disparités en faisceaux ou en réseaux confère à la cellule une rigidité considérable.

- Ils sont beaucoup plus stables que la MF et MT.
- Ils sont particulièrement nombreux dès les cellules qui sont soumise à des forces mécaniques tel que les cellules musculaires, les cellules nerveuse contient des faisceaux de FI qui augmente la résistance aux contactions mécanique des cellules épithéliale (ex. épiderme) les desmosomes présent à la surface des cellules sont reliés entre eux par un réseau de FI.
- Les FI représente la partie la plus insolubles du cytosquelette, les FI Contribuent a l'insolubilité à la cellule alors que les filaments.

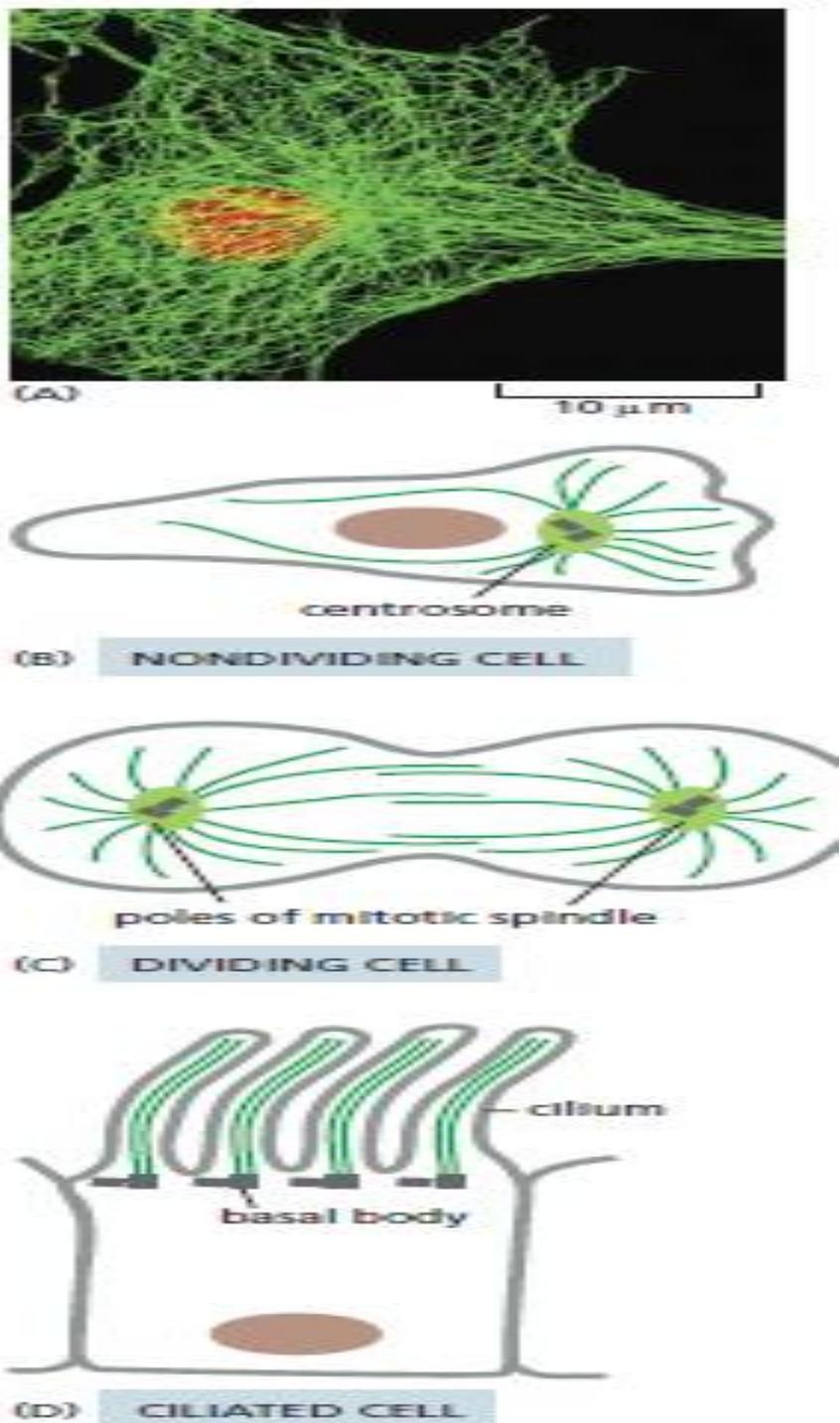


Figure 17-11 Microtubules usually grow out from an organizing center. (A) Fluorescence micrograph of a cytoplasmic array of microtubules in a cultured fibroblast. Unlike intermediate filaments, microtubules (green) extend from organizing centers such as (B) a centrosome, (C) the two poles of a mitotic spindle, or (D) the basal body of a cilium. They can also grow from fragments of existing microtubules (not shown). (A, reprinted with permission from Olympus Corporation of the Americas Scientific Solutions Group.)