

Chapitre III : Les tissus conjonctifs

1- Définition d'un tissu conjonctif

Tissu d'origine mésodermique formé de cellules non jointives dispersées dans une matrice extracellulaire abondante. Il constitue le tissu le plus abondant dans l'organisme.

2- Caractéristiques communes aux tissus conjonctifs

Les tissus conjonctifs n'ont pas tous la même structure, il existe des tissus conjonctifs proprement dits (communs) et des tissus conjonctifs très différenciés (très spécialisés). Tous ces types de tissus conjonctifs ont les caractéristiques communes suivantes :

- Ils dérivent tous du mésoderme (Cellule souche primordiale = cellule mésenchymateuse).
- Présence d'une matrice extracellulaire (MEC) abondante.
- Présence de cellules spécifiques.
- Les cellules sont toujours séparées par la MEC.
- Innervé et irrigué (sauf les cartilages).
- Aucun contact avec l'environnement.

Dans ce chapitre, Le terme de tissu conjonctif désigne les tissus conjonctifs proprement dits. Il n'inclut pas les tissus conjonctifs très spécialisés. C'est-à-dire : le tissu sanguin, le tissu cartilagineux et le tissu osseux (On le verra plus loin).

Les tissus conjonctifs proprement dits sont les plus représentés dans l'organisme. Ils occupent les espaces libres entre les autres tissus, en jouant le rôle de remplissage ou de soutien, de nutrition et de protection.

3-Constituants du tissu conjonctif proprement dit

Comme pour tous les tissus conjonctifs, il est formé de 3 éléments :

- Substance fondamentale
- Fibres
- Cellules

L'ensemble substance fondamentale et fibres constitue la matrice extracellulaire.

3-1- Substance fondamentale

C'est une substance homogène, fluide et transparente, qui occupe les espaces compris entre les cellules et les fibres du tissu conjonctif, formant une zone d'échange des métabolites avec la circulation sanguine. Elle est constituée d'**eau**, de **sels minéraux**, de **substances protéiques** et renferme essentiellement des **protéoglycannes** et de **glucosaminoglycannes**.

3-2-Fibres

Il existe trois types de fibres : les fibres de collagène, les fibres de réticuline et les fibres élastiques.

3-2-1-Fibres de collagène

Les fibres de collagène sont les plus abondantes, longues, sinueuses, peu extensibles qui peuvent être isolées ou regroupées en faisceaux. Elles sont constituées par une protéine, le **collagène**. Les fibres de collagène sont constituées par l'assemblage de **fibrilles**.

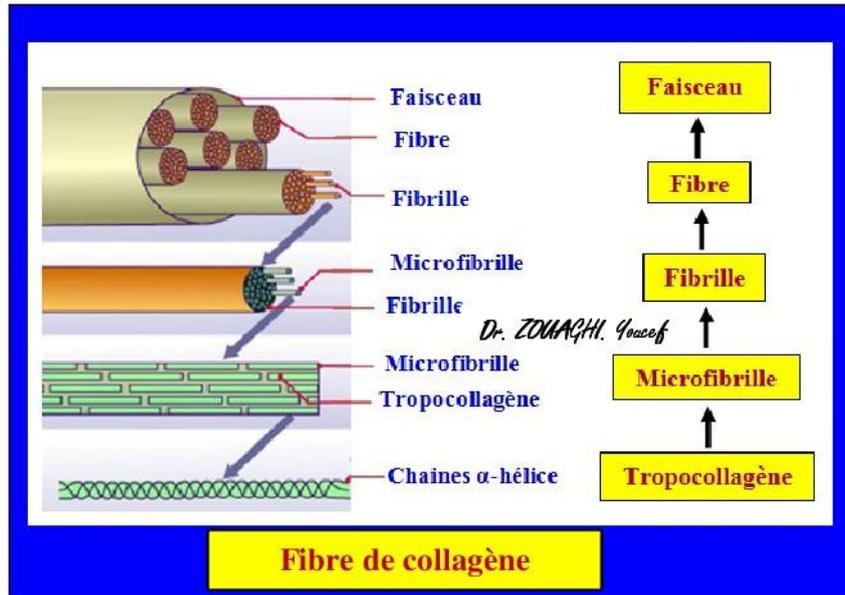
-Chaque **fibrille** correspond à l'agrégation de **microfibrilles**.

-Les **microfibrilles** sont formées de macromolécules : Le **tropocollagène**.

-Le **tropocollagène** est l'unité moléculaire fondamentale du collagène. Il s'agit d'une **glycoprotéine** formée par l'enroulement en hélice de **3 chaînes polypeptidiques**.

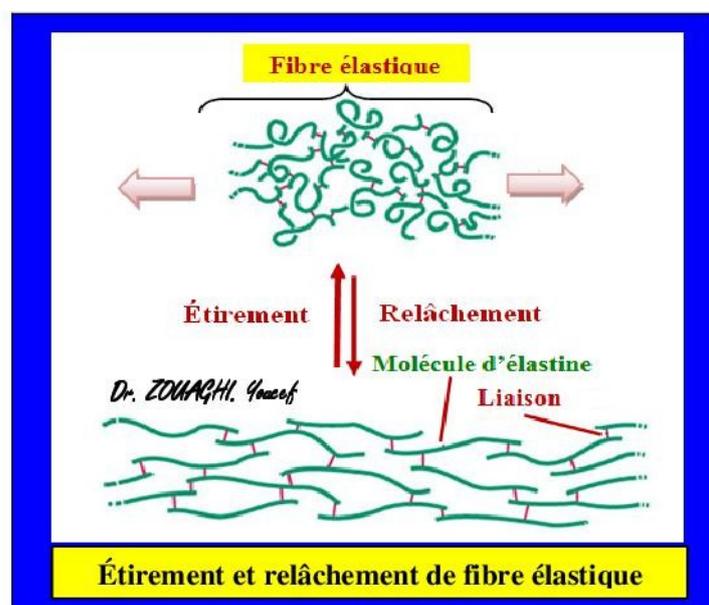
Actuellement, on connaît au moins une vingtaine de type de collagène, les plus fréquentes sont :

- **Le collagène de type I** : le plus abondant, il est spécifique des fibres de collagène.
- **Le collagène de type II** : fines fibrilles, surtout présent dans le cartilage.
- **Le collagène de type III** : il est spécifique des fibres de réticuline.
- **Le collagène de type IV** : il est spécifique des lames basales.



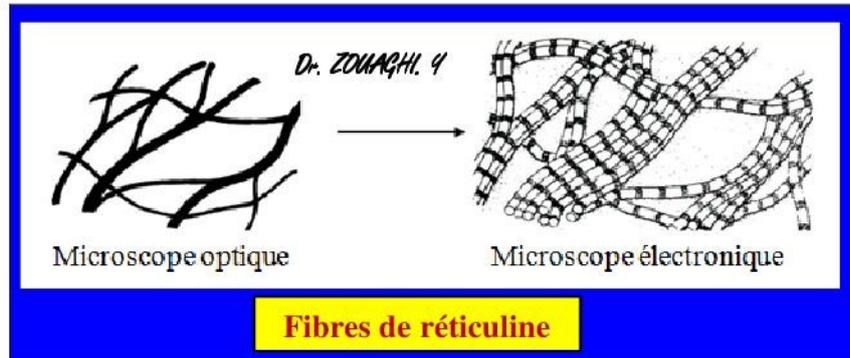
3-2-2- **Fibres élastiques**

Elles sont longues, ramifiées, extensibles, élastiques et très anastomosées, caractérisées par des propriétés d'étirement et de relâchement élastiques d'où leurs résistance à de grandes tentions. Elles sont composées d'une protéine appelée **élastine**.



3-2-3-Fibres de réticuline

Les fibres de réticuline correspondent aux fibres de **collagène de type III**. Elles constituent un réseau apparemment anastomosé, de fibres invisibles en microscope optique. En microscope électronique, les fibres sont isolées ou associées en petits faisceaux et apparaissent sous la forme d'un réseau de fibres plus fines que les fibres de collagène.



3-3- Cellules :

On distingue deux catégories de cellules au niveau du tissu conjonctif proprement dit :

- **Cellules conjonctives (fixes):** qui naissent dans le tissu conjonctif et s'y fixent jusqu'à leur mort.
- **Cellules libres (mobiles):** qui proviennent du sang et qui migrent dans le tissu conjonctif.

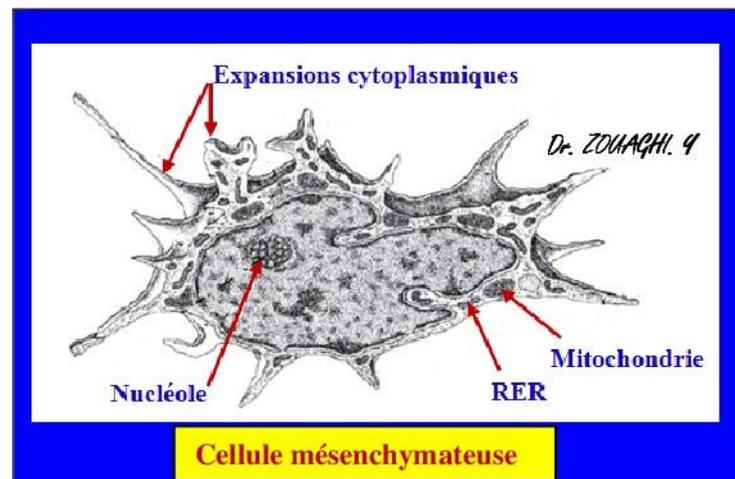
3-3-1-Cellules fixes :

Ce sont les véritables cellules conjonctives, elles représentent les cellules permanentes :

- A. Les cellules mésenchymateuses
- B. Les fibroblastes et les fibrocytes
- C. Les adipocytes

A- Cellules mésenchymateuses

Cellules de forme étoilées avec des prolongements cytoplasmiques, indifférenciées, dérivent du mésoblaste. Ce sont des cellules **totipotentes**, elles se différencient en n'importe quel type de cellule du tissu conjonctif, et ce, selon ses besoins.



B- Fibroblastes et fibrocytes:

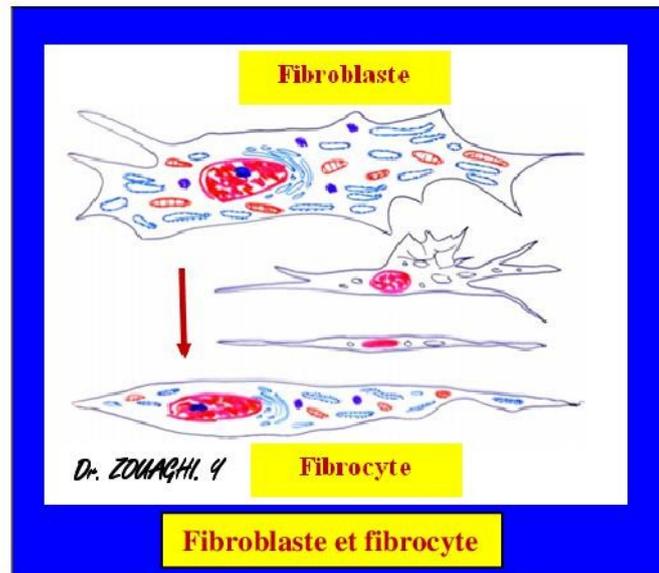
Ce sont les cellules principales du tissu conjonctif.

➤ **Fibroblastes :**

Dérivent directement des cellules mésenchymateuses. Ils sont des cellules fusiformes ou étoilées, avec des prolongements cytoplasmiques ramifiés. Les fibroblastes sont responsables de la synthèse de tous les éléments qui sont constitutifs de la matrice extracellulaire.

➤ **Fibrocytes :**

Dérivent des fibroblastes. Au cours de leur transformation, les caractères morphologiques et physiologiques régressent, les organites cellulaires deviennent moins développés et les prolongements cytoplasmiques disparaissent (cellules au repos).



C- Adipocytes

Ce sont des cellules spécialisées dans la mise en réserve des lipides. On distingue deux sortes d'adipocytes selon le type de lipides stockés :

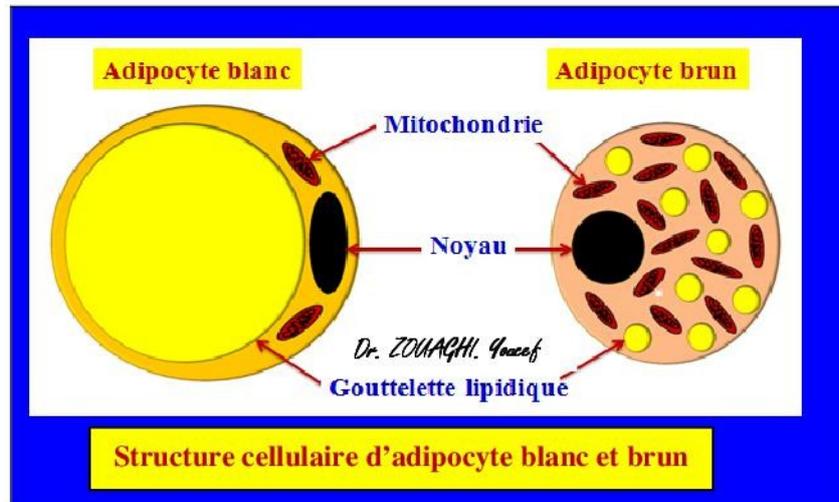
- Les adipocytes de la graisse blanche (adipocytes blancs)
- Les adipocytes de la graisse brune (adipocytes bruns)

➤ **adipocytes blancs:**

Ce sont des cellules rondes ou ovalaires, plus grosses de l'ordre de 100 à 120 micromètres. Elles renferment une volumineuse vacuole lipidique (triglycérides) qui occupe la presque totalité du cytoplasme. Leur noyau est repoussé à la périphérie et les mitochondries sont moins nombreuses.

➤ **Adipocytes bruns:**

Ce sont des cellules de plus petite taille (d'environ 30 micromètres), possédant un noyau central et un cytoplasme rempli de nombreuses petites vacuoles lipidiques et de mitochondries. Ces cellules n'existent quasiment plus chez l'adulte, on les trouve chez le fœtus et le nourrisson. Elles permettent la conversion de l'énergie produite par les mitochondries en chaleur (**thermogénèse**).



3-3-2- Cellules mobiles (libres) :

Cellules d'origine sanguine appartenant à la famille des globules blancs. Il existe deux catégories : cellules mobiles **résidentes** et cellules mobiles **immigrées**.

A- Cellules mobiles résidentes :

Présente dans le tissu conjonctif pour de grandes périodes de temps (macrophage et histiocyte, mastocytes, cellules géantes d'irritation)

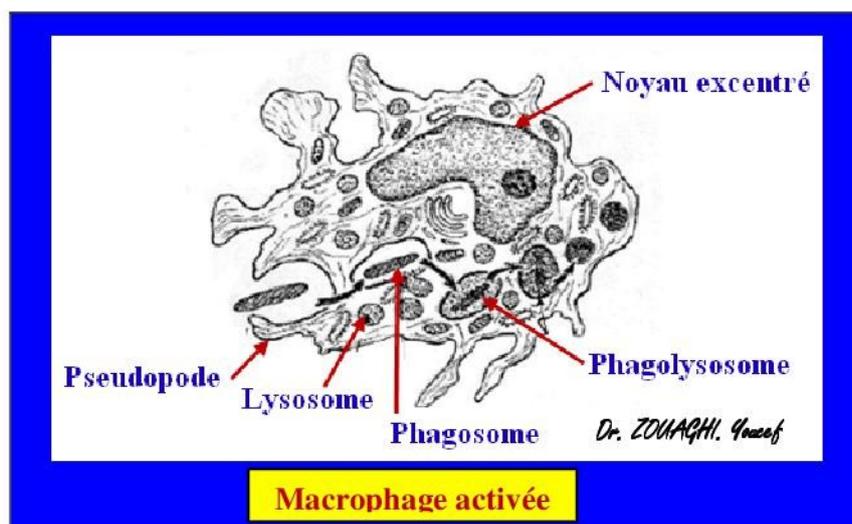
➤ Macrophages et histiocytes

Ce sont des cellules mobiles, provenant des monocytes, se caractérisent par leur propriété de phagocytose.

• Macrophages:

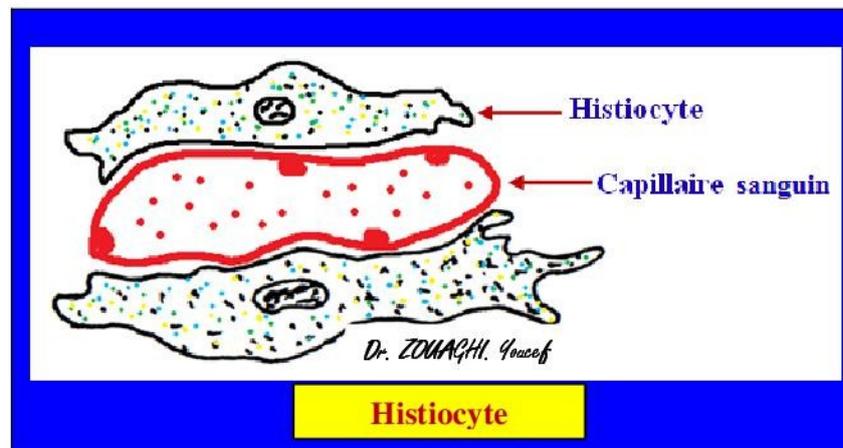
Ce sont de grosses cellules polymorphes, avec des prolongements cytoplasmiques (pseudopodes). Les macrophages stimulés et activés, peuvent agir par:

- phagocytose
- sécrétion de substances toxiques.
- déclenchement de réactions immunitaires.



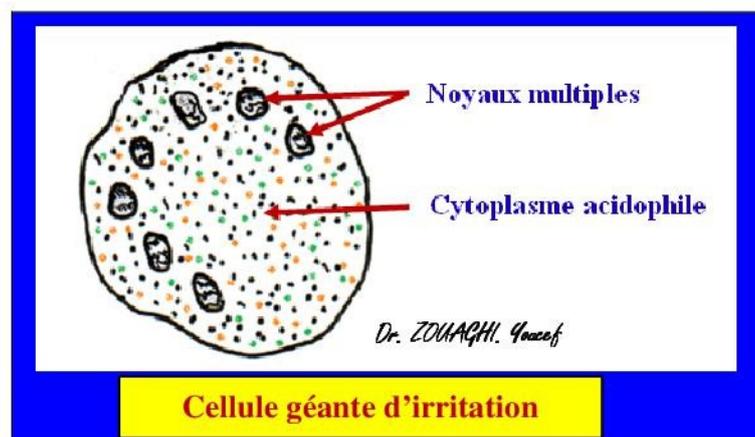
- **Histiocytes :**

Ressemblent aux fibroblastes. Ils sont toujours plaqués contre la paroi externe du capillaire sanguin. En cas d'inflammation ils se détachent du capillaire sanguin pour se transformer en un macrophage.



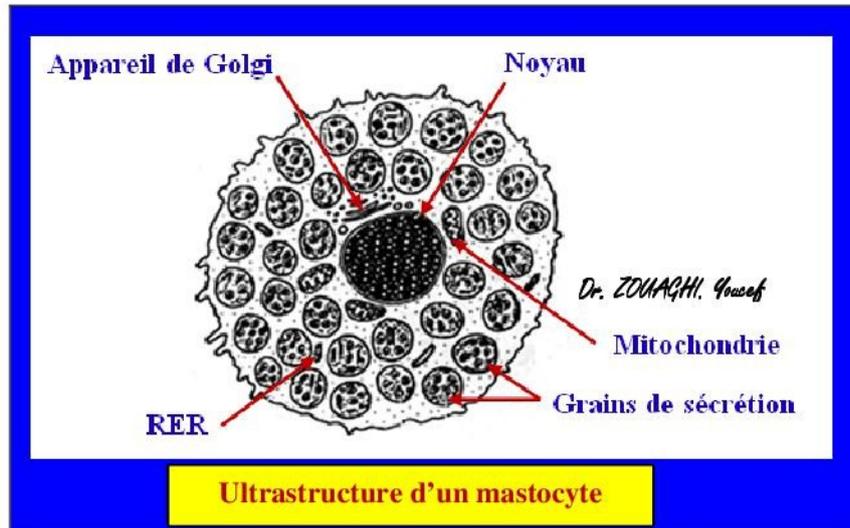
- **Cellules géantes d'irritation**

Dans certains cas pathologique, les macrophages fusionnent en cellules géantes d'irritation. Ce sont des cellules volumineuses, à cytoplasme acidophile riche en lysosomes et plurinucléés. C'est le cas des **cellules géantes de Langhans** retrouvées au cours de la tuberculose.



- **Mastocytes**

Cellules arrondis ou ovulaires, mais à contours irréguliers. Leur cytoplasme renferme de nombreux grains de sécrétion contenant des médiateurs chimiques (**histamine, sérotonine, héparine, prostaglandine..**). Les mastocytes sont des cellules responsables des processus inflammatoires et allergiques. Ils Proviennent de la différenciation des granulocytes basophiles.



B- Cellules mobiles immigrées :

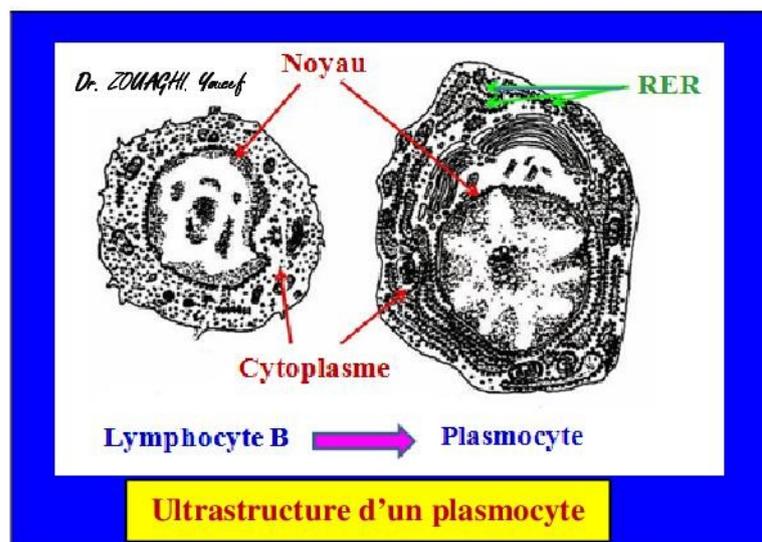
Présente dans le tissu conjonctif pour de courtes périodes de temps (leucocytes sanguins = lymphocytes, plasmocytes ; granulocytes). Ils sont surtout présents dans le tissu conjonctif lâche.

➤ Lymphocytes

Cellules de petites tailles au repos qui sont activées par reconnaissances de l'antigène par des cellules présentatrices d'antigène. Ils assurent une veille immunitaire au sein du tissu conjonctif.

➤ Plasmocytes

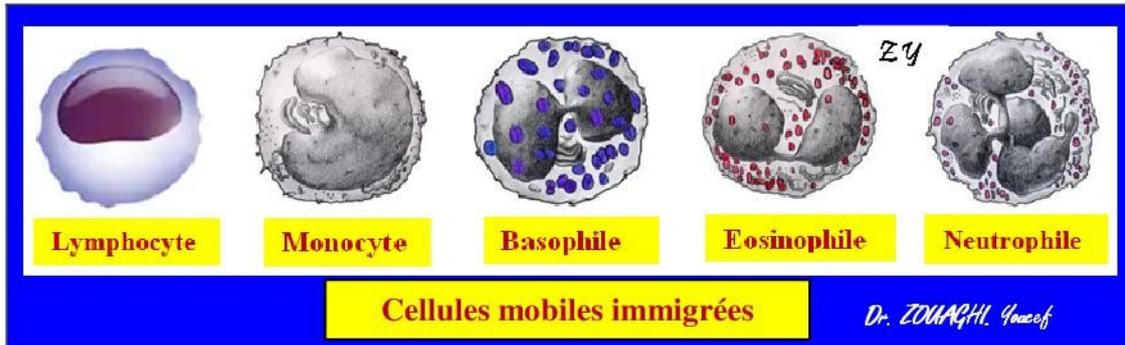
Ce sont de grandes cellules ovales à noyau excentré, comportant un appareil de Golgi développé et un RER abondant. Ils dérivent des lymphocytes B et assurent la production des anticorps (immunoglobines).



➤ **Polynucléaires (ou granulocytes)**

Le tissu conjonctif est le lieu d'activité principale des granulocytes. Selon leur affinité pour les colorants, on distingue 3 catégories :

- **Granulocytes neutrophiles** : sont rares sauf en cas d'inflammation aigüe.
- **Granulocytes éosinophiles** : sont rares dont la présence témoigne d'une réaction allergique.
- **Granulocytes basophiles** : participent aux réactions allergiques, ils sont les précurseurs des mastocytes.



4- Classification morphologique des tissus conjonctifs proprement dits

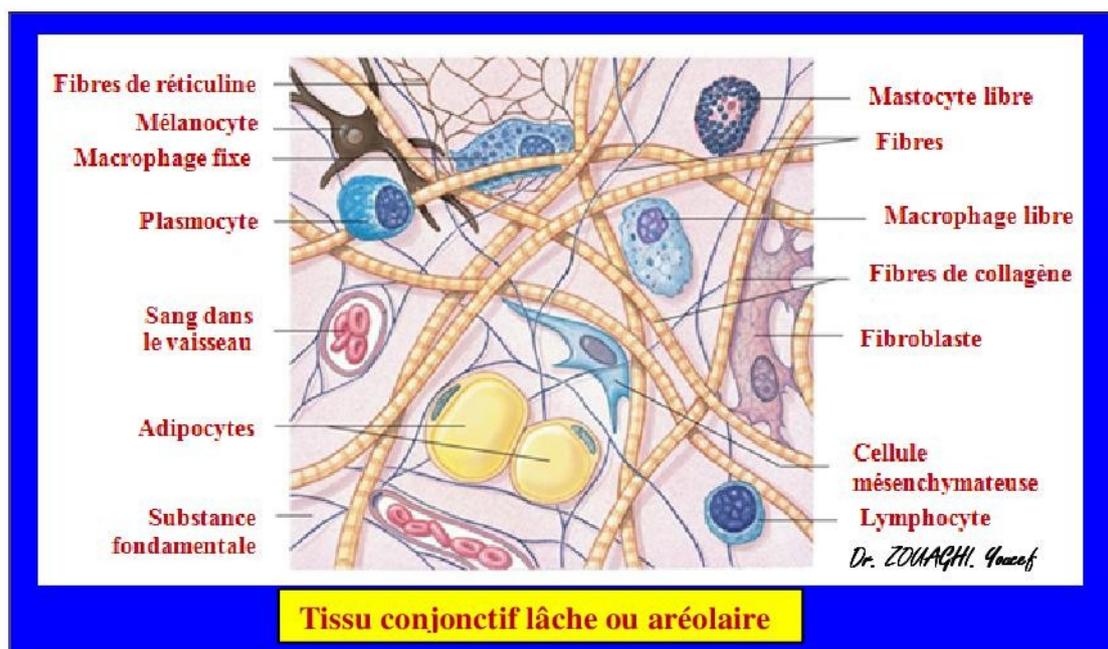
La classification se fait en fonction de :

- La prédominance d'un de ces trois constituants : cellules, fibres et substance fondamentale.
- La nature des fibres
- L'orientation des fibres

4-1-Tissu conjonctif sans prédominance

➤ **Tissu conjonctif lâche non spécialisé (ou aréolaires)**

C'est un tissu où La proportion en fibres, en cellules et en substance fondamentale est **équilibrée**. Il est le plus répondu dans l'organisme, on le trouve sous les épithéliums. C'est un lieu d'échanges métaboliques et le lieu de transition.



4-2-Tissus conjonctifs avec prédominance de fibres

4-2-1-Tissus conjonctifs fibreux denses

Les tissus conjonctifs denses sont riches en fibres, pauvres en cellules et en substances fondamentales. Ils ont un rôle mécanique.

En utilisant le 2^{ème} critère de classification (nature des fibres), on distingue :

- A. Les tissus fibreux denses à prédominance de fibres collagène.
- B. Les tissus fibreux denses à prédominance de fibres élastiques.

A- Tissus fibreux denses à prédominance de fibres collagène

Tissus conjonctifs riches en fibres surtout les fibres de collagène.

En utilisant le 3^{ème} critère de classement (orientation des fibres), on distingue deux sous-groupes:

➤ Les tissus fibreux denses non orientés :

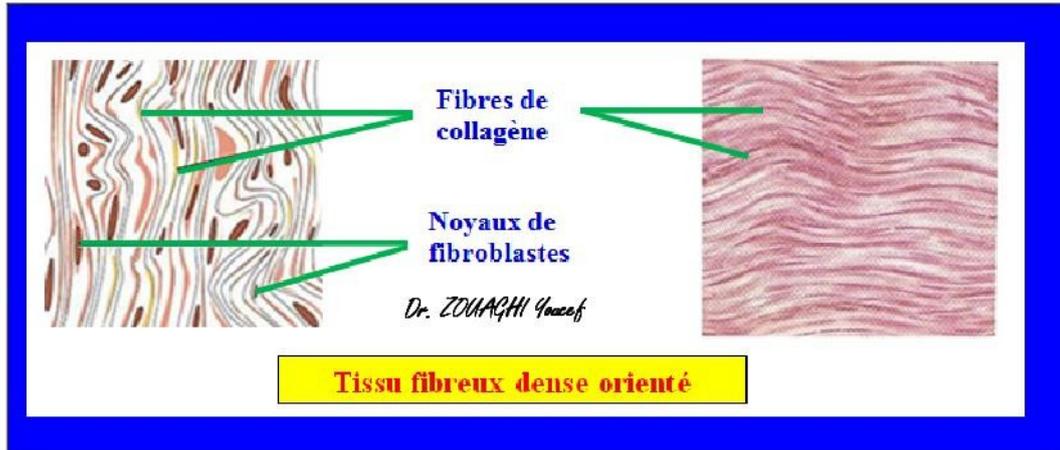
Les fibres de collagène vont dans toutes les directions (pas d'orientation des fibres). Ex : Derme.



➤ Les tissus fibreux denses orientés :

Les fibres de collagène sont disposées en faisceaux parallèles (fibres orientés). Elles peuvent être :

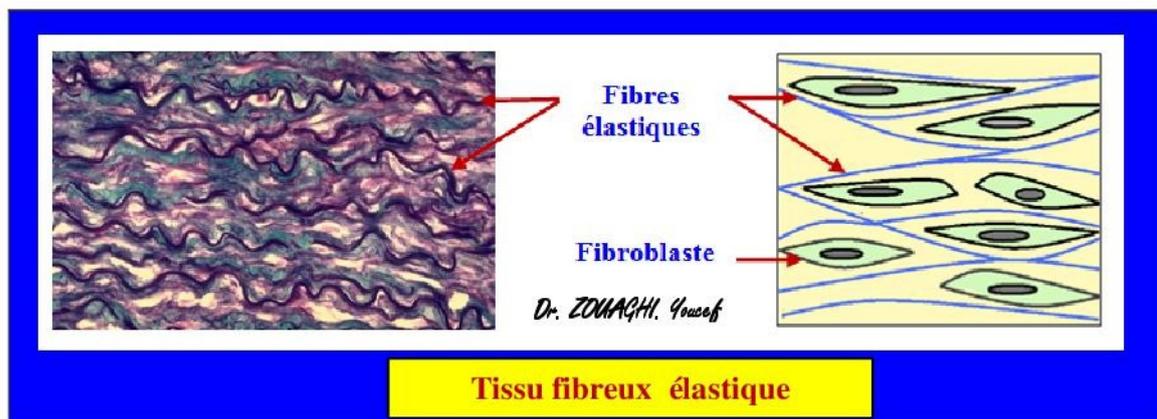
- **Unitendus** : toutes les fibres sont orientées dans la même direction.
Exemple : ligaments et tendons
- **Bitendus** : lorsqu'elles sont dirigées dans deux directions.
Exemple : aponévroses (les gaines des muscles), le tissu conjonctif de la cornée nommé stroma de la cornée.
- **Pluritendus** : lorsqu'elles sont dirigées dans plus de deux directions comme dans le centre phrénique du diaphragme.



B- Tissus denses à prédominance de fibres élastiques

➤ Tissu fibreux élastique

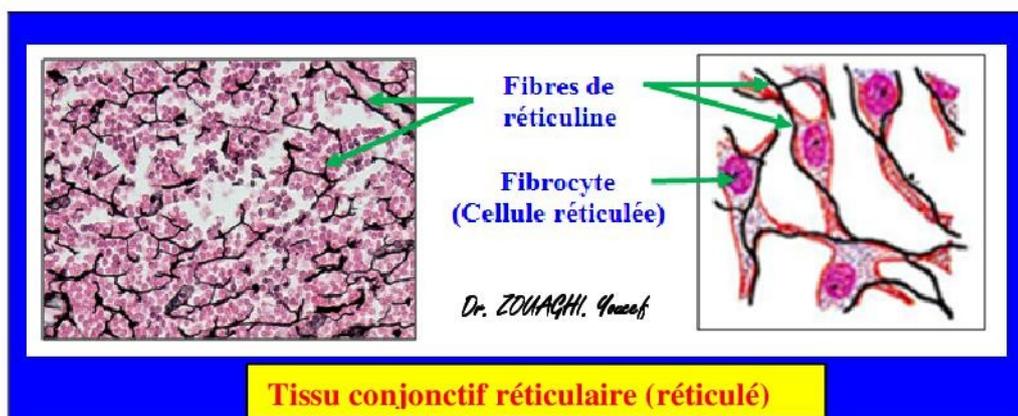
C'est une variété de tissu conjonctif fibreux dense formé essentiellement de fibres élastiques. Exemple : la paroi de l'aorte.



4-2-2- Tissu conjonctif avec prédominance fibres réticuline

➤ Tissu conjonctif réticulaire (réticulé):

C'est un tissu composé surtout de fibres réticuline formées de **collagène III** et disposées en réseau. Les Fibrocytes (cellules réticulées) sont accrochées aux fibres et s'anastomosent par leurs prolongements. Exemple : ganglions lymphatiques.



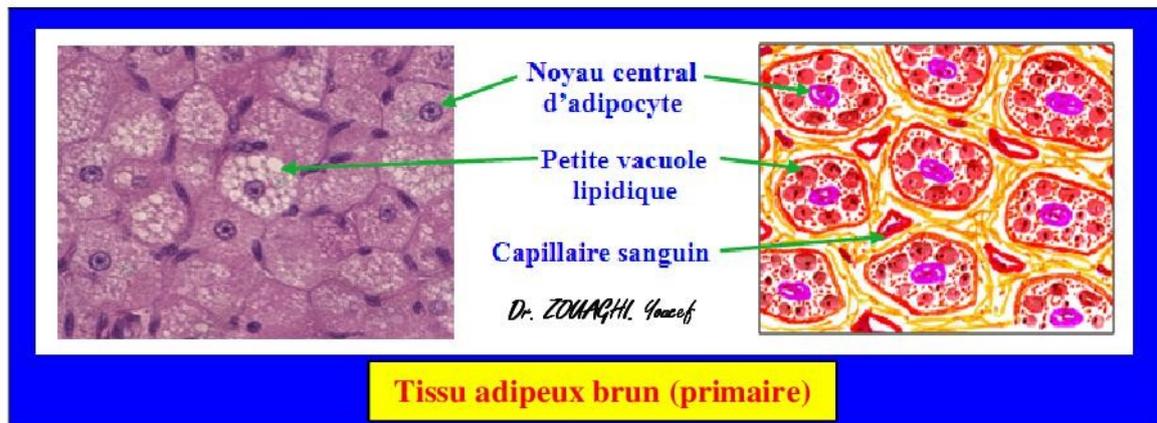
4-3- Tissu conjonctif avec prédominance de cellules

➤ Tissu adipeux

C'est un tissu conjonctif qui contient beaucoup de cellules, essentiellement des adipocytes, spécialisé dans la mise en réserve des graisses. Il existe deux sortes de tissus adipeux : le tissu **adipeux brun** et le tissu **adipeux blanc**.

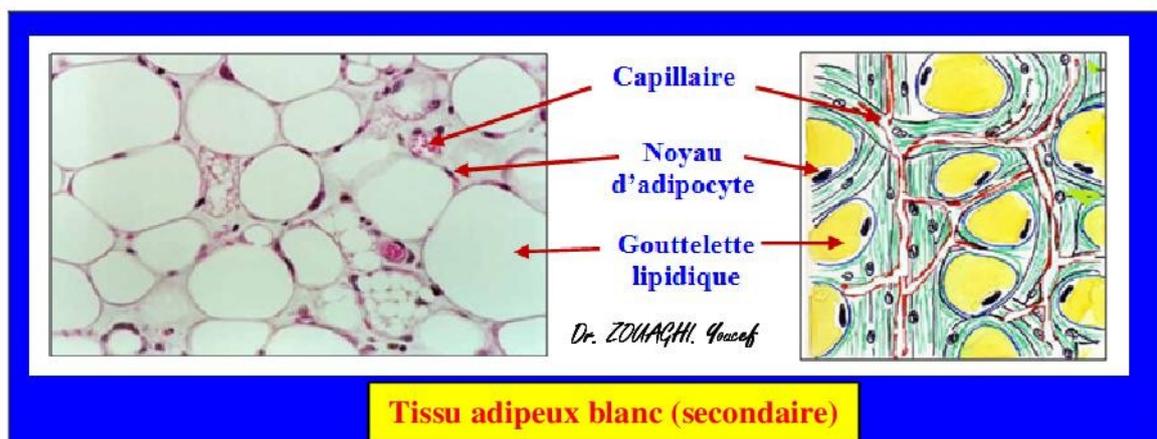
➤ Tissu adipeux brun (primaire)

Il est présent chez le fœtus et chez le nourrisson, il se transforme ensuite en tissu adipeux blanc. Les cellules résidentes sont des **adipocytes bruns**. Le tissu conjonctif brun assure la régulation de la température corporelle chez le nouveau-né (**thermogénèse**).



B- Tissu adipeux blanc (secondaire)

Il est largement répandu dans l'organisme. On le retrouve en particulier au niveau de l'hypoderme (couche la plus profonde de la peau). Il a un rôle de réserve énergétique, d'isolation thermique.



4-4- Tissu conjonctif avec prédominance de substance fondamentale

➤ Tissu conjonctif muqueux (mucoïde = gélatineux)

Tissu très riche en substance fondamentale, pauvre en fibres et en cellules. Il est abondant chez l'embryon et inexistant chez l'adulte (sauf au niveau de la pulpe dentaire). On le trouve au niveau du mésenchyme embryonnaire (tissu à l'origine des TC), dans le cordon ombilical (gelée de Wharton).



5-Les fonctions des tissus conjonctifs proprement dits

Les fonctions des tissus conjonctifs proprement dits sont nombreuses :

- Fonction de soutien et cohésion : lié à leur richesse en fibres.
- Fonction de nutrition et échange : lié à leur richesse en substance fondamentale et en vaisseaux.
- Fonction de défense : lié à la présence des cellules immunitaires
- Fonction de croissance et réparation des tissus : grâce aux fibroblastes.