

## Les organes hématopoïétiques et lymphoïdes

### **I. Introduction**

Les organes lymphoïdes et hématopoïétiques sont étudiés dans le même chapitre car ils ont une parenté histologique, ils représentent des ressemblances structurales du fait que tous sont producteurs de cellules mobiles.

#### **1. Hématopoïèse**

**Définition de l'Hématopoïèse : c'est la production permanente des cellules sanguines.**

**Lieux de l'hématopoïèse :** débute très tôt, à l'étape fœtale: au niveau du sac vitellin (tissu conjonctif mésoblastique) jusqu'au 2<sup>ème</sup> mois, puis au niveau du foie et la rate fœtaux jusqu'au 6<sup>ème</sup> mois et à partir du 4<sup>ème</sup> mois s'installe l'hématopoïèse médullaire osseuse.

#### **2. Tissu lymphoïde**

Assure **le stockage, la différenciation et la prolifération des lymphocytes**. Il est localisé au niveau des organes et des formations lymphoïdes. Il existe deux types de **lymphocytes T et de lymphocytes B** (zone thym-dépendantes et zone B-dépendantes)

Il existe deux types d'organes lymphoïdes :

- i. **Les organes lymphoïdes centraux ou primaires** : qui hébergent dès avant la naissance des cellules souches (immunoblasts) dont ils assurent la **différenciation** et la **multiplication** en dehors de tout contact antigénique ; ce sont la moelle osseuse et le thymus dans l'espèce humaine.
- ii. **Les organes lymphoïdes périphériques ou secondaires** : qui reçoivent des précédents, des cellules différenciées (lymphocytes B et T). Ils sont généralement le siège de contact antigène-anticorps, et le lieu de la réponse immunitaire.

Suivant leur situation topographique et leur dispositif circulatoire, ces organes périphériques assurent chacun la fonction immunitaire dans des conditions particulières :

**Pr R. GHALAMOUN- SLAIMI**

- ❖ Au niveau des muqueuses les plus exposées aux agressions externes (organes **lympho-épithéliaux**, organisé en points ou en nodules lymphoïdes dispersés, se sont des agrégats non encapsulés des tractus gastro-intestinal (GALT = Gut Associated Lymphoid Tissue), respiratoire (BALT = Bronchus Associated Lymphoid Tissue) et autres tissu lymphoïde associé aux muqueuses ou MALT = Mucosa-Associated Lymphoid Tissue).
  - ❖ Sur le trajet de la lymphe, les ganglions lymphatiques
  - ❖ Sur le trajet du sang, la rate
- Ces organes produisent des immunocytes (lymphocytes) qui fonctionnent avec les cellules présentatrices Antigènes pour le démarrage de la réponse immunitaire

## **II. Structure générale et le type d'organisation**

### **1. *Éléments constitutifs***

Les organes lymphoïdes ont une organisation tissulaire en trame lâche, susceptible de contenir et d'immobiliser les cellules mobiles. La trame forme un réseau réticulé (tissu réticulé) d'origine mésenchymateux, pour la plupart des organes, soit d'origine épithéliale (ectoblastique et entoblastique) pour le thymus

#### **a. *Trame réticulée***

Elle formé un réseau à mailles inégales, fait de cellules réticulaires étoilées avec des prolongements grêles doublées de fibres de réticulines.

La trame est richement vascularisée **prend appui** sur la **capsule** et **les travées** de l'organe.

#### **b. *Tissu lymphoïde***

Se sont des cellules libres : les petits et moyen lymphocytes, plasmocytes, les macrophages, parfois les granulocytes, les hématies et les plaquettes

### **2. *Principaux types d'organisation :***

*Le tissu lymphoïde présente plusieurs types d'organisations :*

- ⊙ *Tissu lymphoïde diffus,*
- ⊙ *ou les points lymphoïdes*
- ⊙ *Nodules = follicules : il existe deux types:*

Pr R. GHALAMOUN- SLAIMI

- ❖ *Follicule ou nodule primaire* est un amas sphérique de petits lymphocytes tassés les uns contre les autres au sein d'une trame réticulaire avec des cellules dendritiques. Ces follicules n'existent que chez le *fœtus*.
- ❖ *Follicule secondaire* : Après la naissance après un contact antigénique, les follicules sont de types secondaires, se caractérisant par la présence :

**Centre germinatif** se compose:

- de **lymphocytes B** s'engages dans la différenciation en
- **plasmocytes** (au stade d'immunoblastes et de plasmoblastes appelés centroblastes) et de cellules dendritiques.

Il est le siège de la lymphopoïèse.

**Zone colorée très sombre:**

- de lymphocytes B de petite taille très serrés et entouré d'une couche de cellules dendritiques folliculaires.
- Autour des follicules, le tissu lymphoïde est composé de **lymphocytes T**.

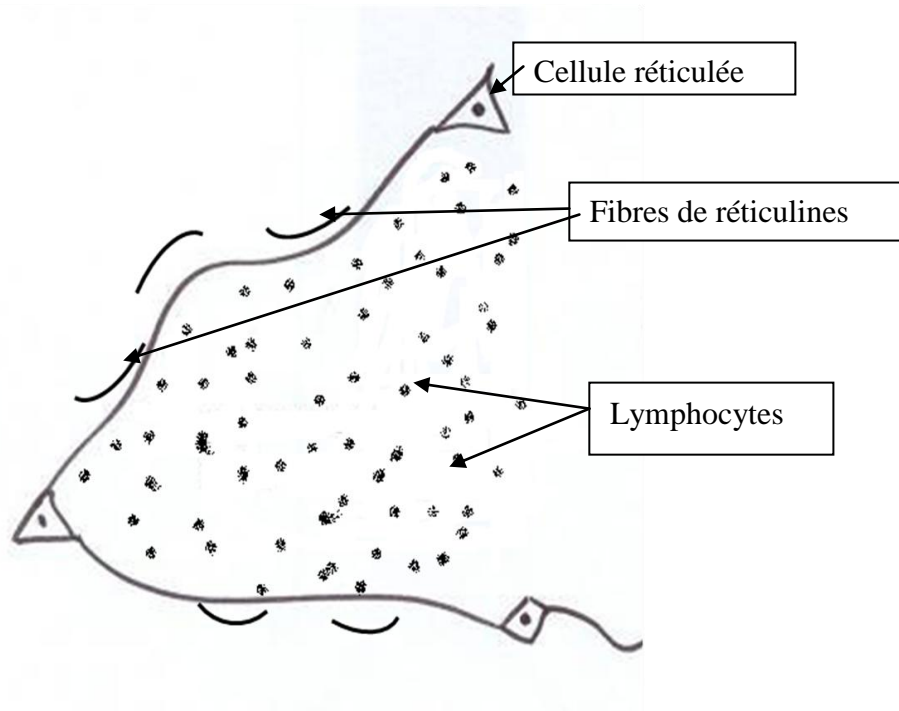
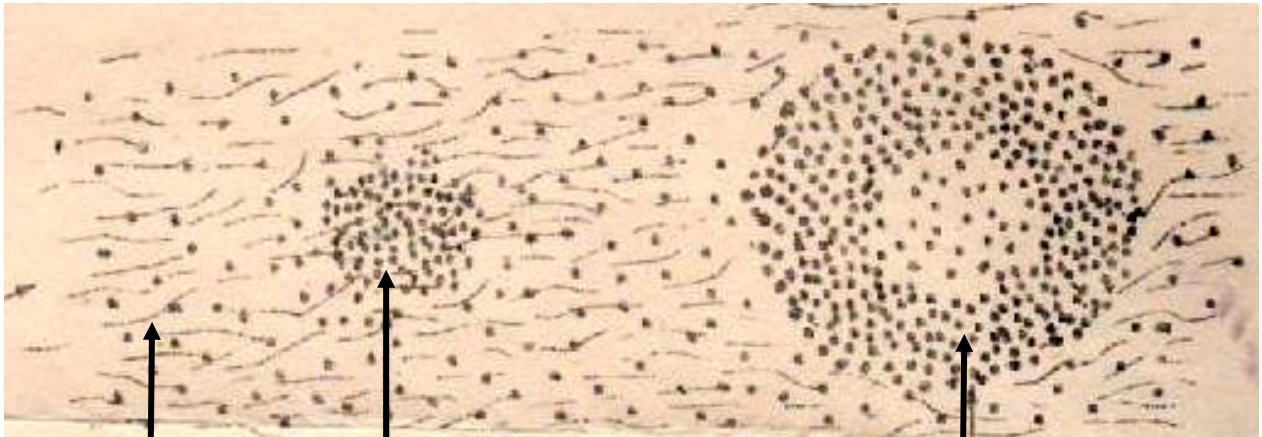


Schéma d'une Trame réticulo-épithéliale

Pr R. GHALAMOUN- SLAIMI

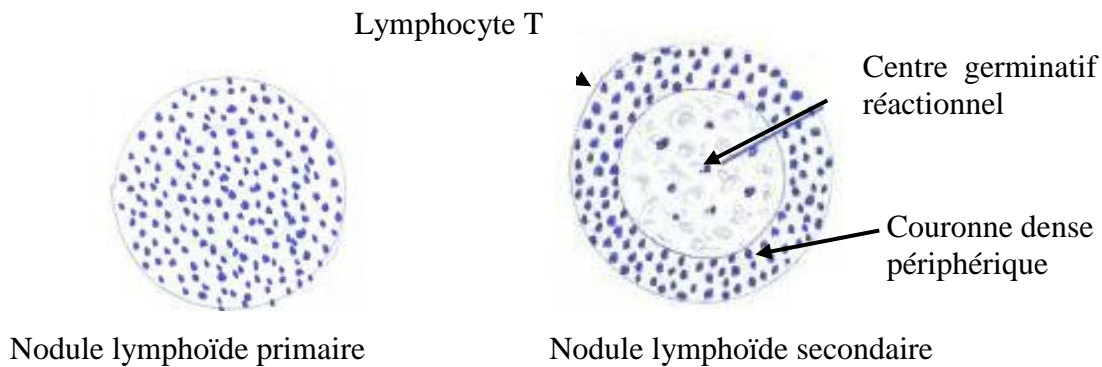


Tissu lymphoïde diffus

nodule lymphoïde

follicule lymphoïde

Schéma de l'organisation du tissu lymphoïde



Nodule lymphoïde primaire

Nodule lymphoïde secondaire

## La Moelle osseuse

### I. Les généralités

- ❖ La moelle osseuse d'origine mésenchymateuse.
- ❖ Elle est un **organe hématopoïétique et lymphoïde** à partir d'un **stock de cellules souches multipotentes**,
- ❖ Elle est à l'origine des cellules lymphoïdes et des macrophages.
- ❖ Elle est le seul organe myéloïde (à l'origine des cellules de la lignée sanguine et des plaquettes).
- ❖ Elle commence sa fonction **hématopoïétique** vers le 3<sup>ème</sup> mois.
- ❖ **Elle permet la différenciation des lymphocytes B et la destruction des cellules sanguines vieilles ou altérées (hémolyse).**
- ❖ Elle est d'abord rouge jusqu'à la naissance puis s'infiltrera progressivement en cellules adipeuses pour se transformer en moelle osseuse jaune.
- ❖ Il existe trois types de moelle osseuse :
  1. la moelle osseuse rouge hématogène qui se localise au niveau des os spongieux (crâne, sternum, les vertèbres).
  2. la moelle osseuse jaune infiltrée de tissu adipeux, se trouve dans le reste du compartiment. Elle a une **involution adipeuse réversible**.  
En cas de régénération sanguine, la moelle osseuse jaune se transforme en Moelle osseuse rouge **hématopoïétique**.
  3. la moelle grise qui un aspect fibreux qui se voit chez le vieillard, c'est **une involution fibreuse irréversible**.
- ❖ Elle est concernée par la formation, la croissance et le remodelage des os, ces fonctions qu'elle conserve tout au long de sa vie.

## II. Structure histologique:

### A. La moelle osseuse rouge :

Elle est localisée dans **cavité médullaire des os longs et les Alvéoles de l'os spongieux** chez les enfants de moins de 05 ans et au niveau des **Epiphyses des os long, des Os courts et des Os plats** chez l'adulte

Elle est formée de 03 compartiments: un compartiment réticulé, un compartiment vasculaire et un compartiment de cellules hématopoïétiques.

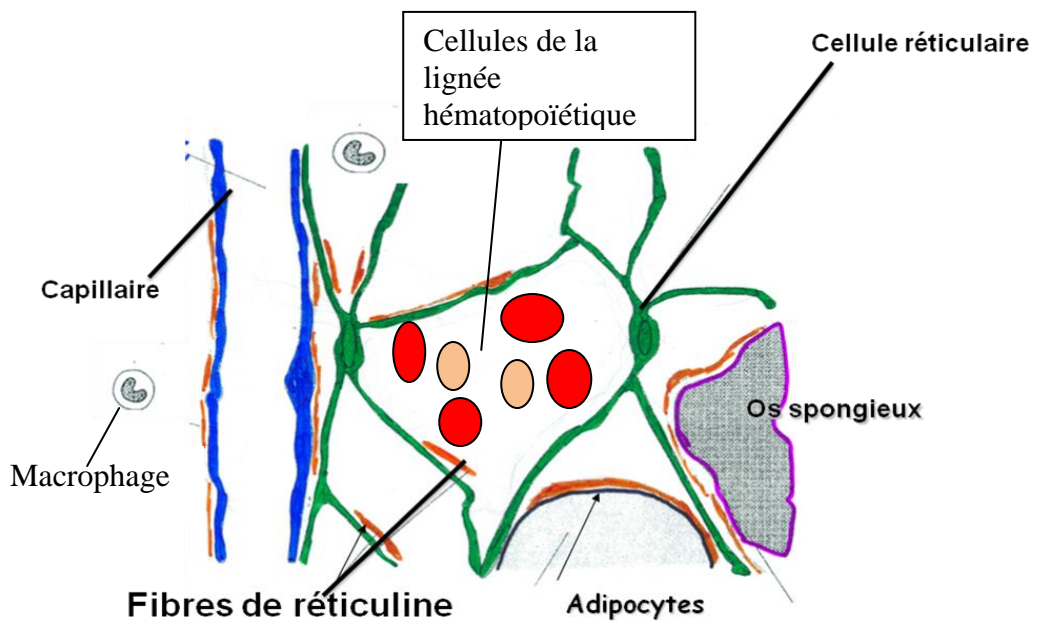
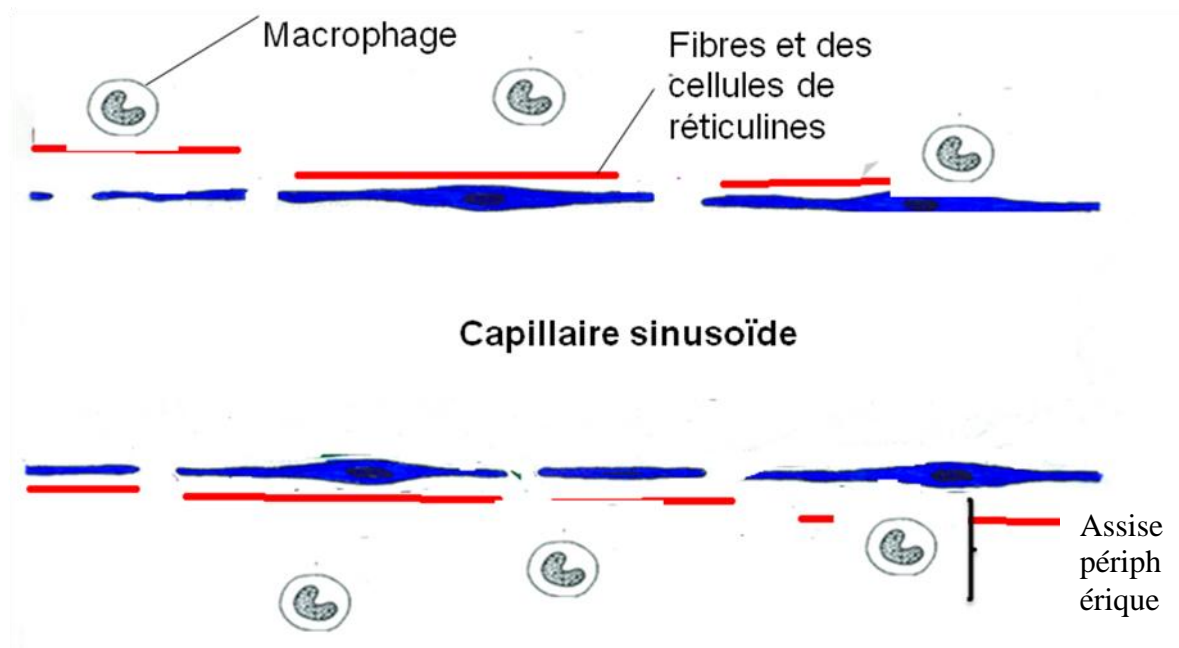
#### 1. **La charpente réticulée = compartiment réticulé**

- ✓ La charpente réticulée est constituée des fibres de réticulines entourant les vaisseaux sanguins et les parois osseuses sur lesquelles sont disposées de volumineuses cellules réticulaires et des macrophages.
- ✓ *Les cellules réticulées : Ce sont de grandes cellules étoilées présentant de longs prolongements cytoplasmiques qui se ramifient entre les espaces hématopoïétiques.*
- ✓ *L'ensemble des cellules réticulées forme un réticulum (un réseau), et ces cellules sont reliées entre elles par des **jonctions communicantes** au bout de leurs prolongements.*
- ✓ Les cellules réticulées sont localisées à 50% autour des capillaires sinusoides, elles contrôlent les échanges cellulaires entre le tissu hématopoïétique et les sinusoides.
- ✓ Les cellules réticulées :
  - peuvent se différencier en **cellules endothéliales, fibroblastes, ostéoblastes, et adipocytes,**
  - peuvent synthétiser les fibres de la MEC et certains facteurs de croissances.
  - peuvent cumuler des lipides et se transformer en adipocytes
  - les cellules réticulaires sont indispensables à l'hématopoïèse car elles secrètent des facteurs de croissances.

#### 2. **D'un compartiment vasculaire**

**Pr R. GHALAMOUN- SLAIMI**

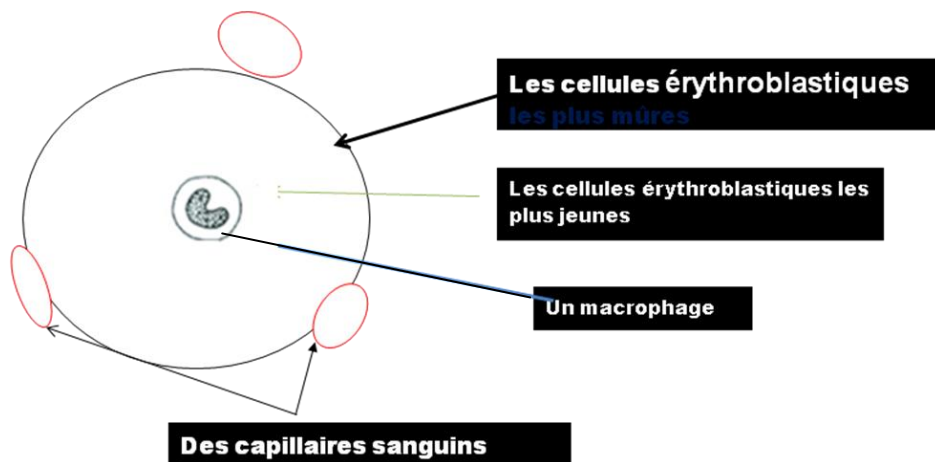
Les artères médullaires donnent naissance à des capillaires sinusoides. Ces capillaires sont entourés par des fibres de réticulines à disposition circulaire et de cellules réticulaires. Ces dernières avec les macrophages formant **une assise périphérique** autour des capillaires en modulant l'accès des cellules sanguine nouvellement formées dans la lumière des capillaires.



Pr R. GHALAMOUN- SLAIMI

3. Les cellules de la moelle osseuse :

- Les cellules de la lignée érythroblastique sont groupées en îlots centrés par un macrophage (ces derniers servent d'**éboueurs** car ils vont phagocyter les cellules âgées ou mal formées), Ils ont un rôle **immunologique** qui permet la **maturation des lymphocytes B**. La différenciation de ces cellules est centrifuge c'est-à-dire les cellules jeunes se trouvent au centre de l'îlot et les cellules les plus mûres sont périphériques près des capillaires sanguins.



La disposition et évolution des cellules érythroblastiques

- Les cellules adipeuses dont le nombre est variable et elles sont disposées le long des axes vasculaires. Elles ont un rôle de **stockage des lipides**. Les adipocytes sécrètent :
  - Acides gras
  - Esters de cholestérol
  - Leptine (stimule la croissance de la lignée érythroblastique, granulaire et monocytaire).
- Les cellules de la lignée myéloïde sont dispersées dans la moelle osseuse.



**Pr R. GHALAMOUN- SLAIMI**

- **Les cellules de la lignée lymphocytaire** groupées en amas ou même en follicules, il existe plusieurs:
  - lymphocytes qui passent dans le thymus sont les lymphocytes T
  - les lymphocytes qui passent dans les organes lymphoïdes périphériques sont les lymphocytes B
  - les plasmocytes sont une évolution des lymphocytes B.

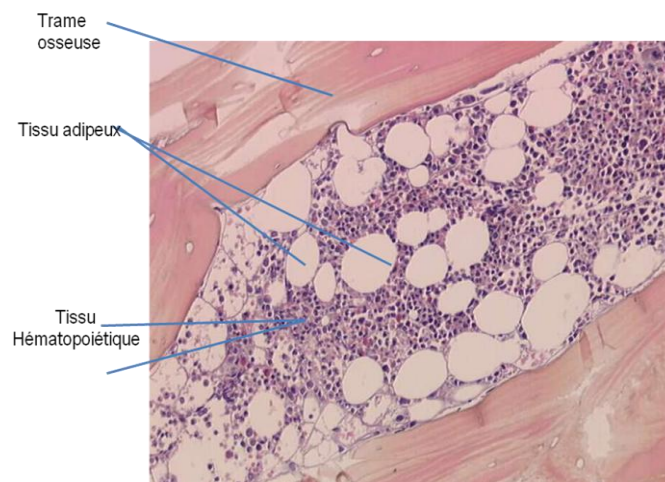
**B. La moelle osseuse jaune :**

Elle se substitue à la moelle osseuse rouge au cours de l'enfance, dans la diaphyse des os long. La moelle :

- est constituée de tissu adipeux
- peut participer à hématopoïèse en cas de besoin

**C. La moelle osseuse grise :**

Le tissu adipeux est remplacé par un tissu fibreux.



### **III. Les méthodes d'étude de la moelle osseuse :**

La moelle osseuse peut être étudiée par une ponction-aspiration au niveau de deux sites (le sternum ou crêtes iliaques) après une désinfection du site à l'aide d'un trocard. On fait un frottis qui va être coloré soit au **May-Grünwald-Giemsa**. Cette étude cytologique est appelée un myélogramme.

#### **Buts du myélogramme**

- Analyse cytologique quantitative et qualitative des différentes lignées
- Dépistage de cellules anormales

Le **myélogramme normal** : comprend

Frottis riche en cellules :

- mégacaryocytes : 4 à 8 par frottis
- lignée granuleuse : 70 à 75 %
- lignée érythroblastique : 20 à 25 %
- autres cellules : 7 %

### **IV. Histophysiologie :**

#### **A) Hématopoïèse : Production continue de cellules sanguines**

Dès le 3<sup>ème</sup> mois de la fœtale, hématopoïèse est assurée par la moelle osseuse, la rate et le foie. Après la naissance, la moelle osseuse est le seul organe hématopoïétique. Avec le thymus, il y a différenciation et la multiplication des lymphocytes.

#### **B) La défense :**

Cette fonction est assurée par les macrophages et les lymphocytes. La moelle osseuse est la source de lymphocyte.

#### **C) Erythroclisie :**

La moelle et la rate assurent la destruction des hématies vieilles, le fer récupéré pour être réutilisé pour la fabrication des érythroblastes.

#### **D) Accessoirement:**

**Pr R. GHALAMOUN- SLAIMI**

La moelle peut participer à l'ostéogenèse pour la réparation des os après une fracture.

- **Ostéoblastes : les constructeurs de l'os**
- **Ostéoclastes : les destructeurs de l'os**

On peut retrouver ces cellules à côté des cellules de la moelle osseuse

Elle est d'autre part une réserve de lipides (adipocytes).

### **Références bibliographique**

- 1) J.C. Czyba & C. Girod. **Appareils circulatoire, respiratoire, digestif, urinaire, organes lymphoïdes.** 3<sup>ème</sup> édition. Simep 1979
- 2) R. Coujard, J. Poirier & J. Racadot. **Précis d'Histologie humaine,** Masson 1980.
- 3) Jean Pierre Dadoune. **Histologie.** Médecine sciences Flammarion, 1990
- 4) Georges Grignon. **PCEM d'Histologie.** Edition Ellipses 1997.
- 5) A. L. Kieszenbaum, traduction de la 1<sup>ère</sup> édition américaine par Pierre Validire et Patricia Validire-Charpy. **Histologie et Biologie cellulaire, une introduction à l'anatomie pathologique,** de Boeck 2006.