

La République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'enseignement supérieure et recherche  
scientifique

Centre Universitaire de Mila.

Faculté des Sciences de la Technologie

Département des sciences de la nature et de la vie

# L'HÉMATOPOÏESE

Dr/ Kehili .H

L'année universitaire:

2021/2022

## DEFINITION DE L'HEMATOPOIESE

- 1) C'est l'ensemble des mécanismes qui assurent le remplacement continu et régulé des cellules sanguines.
- 2) L'hématopoïèse est l'ensemble des phénomènes qui concourent à la fabrication et au remplacement continu et régulé des cellules sanguines.

### Durée de vie des cellules du sang

	<b>Érythrocytes</b>	<b>120 jours</b>
	<b>Leucocytes</b>	<b>2 à 10 jours</b>
	<b>Thrombocytes</b>	<b>10 jours</b>

→ **Nécessité de les remplacer !**

### Production

	200. 10 <sup>9</sup> par jour	Hématies (soit 2 millions par sec)
 	50-100. 10 <sup>9</sup> par jour	Leucocytes
	100. 10 <sup>9</sup> par jour	Plaquettes
<hr/>		
	28 g de sang nouveau par jour	

## LOCALISATION DE L'HEEMATOPOIESE

### 1) Vie Intra Utérine

- Tissu conjonctif jusqu'au **2ème mois**.
- Foie fœtal du **2ème au 6ème mois**.
- Moelle osseuse **à partir du 4ème mois**.

### **Après la Naissance Exclusivement Moelle osseuse**

jusqu'à 5 ans, c'est dans la moelle rouge qu'elles se développent (totalité des cavités osseuses car moelle très active) puis ces sites s'invoquent progressivement et la production reste confinée aux os plats et courts.

**La répartition quantitative de la production est la suivante :**

**lignée granuleuse : 60% ; érythroïde : 25% ; mégacaryocytaire : 0,5% ;  
lymphocytaire: 10%.**

## **LES CELLULES SOUCHES HÉMATOPOÏÉTIQUES**

est un type de cellule à l'origine de toutes les lignées de cellules sanguines, qui intervient lors de l'hématopoïèse.

- Localisées dans la moelle osseuse.
- Appelées CFU-S (Colony Forming Units-Spleen).
- Non identifiables morphologiquement.
- Expriment le marqueur de surface CD34.

### **Propriétés des cellules souches hématopoïétiques**

#### **1) Totipotence**

*Une CSH est capable de donner, après différenciation, naissance à n'importe quelle cellule du sang.*

#### **2) Auto renouvellement**

*Reproduction à l'identique des CSH pour maintenir un stock permanent de CSH dans la moelle*

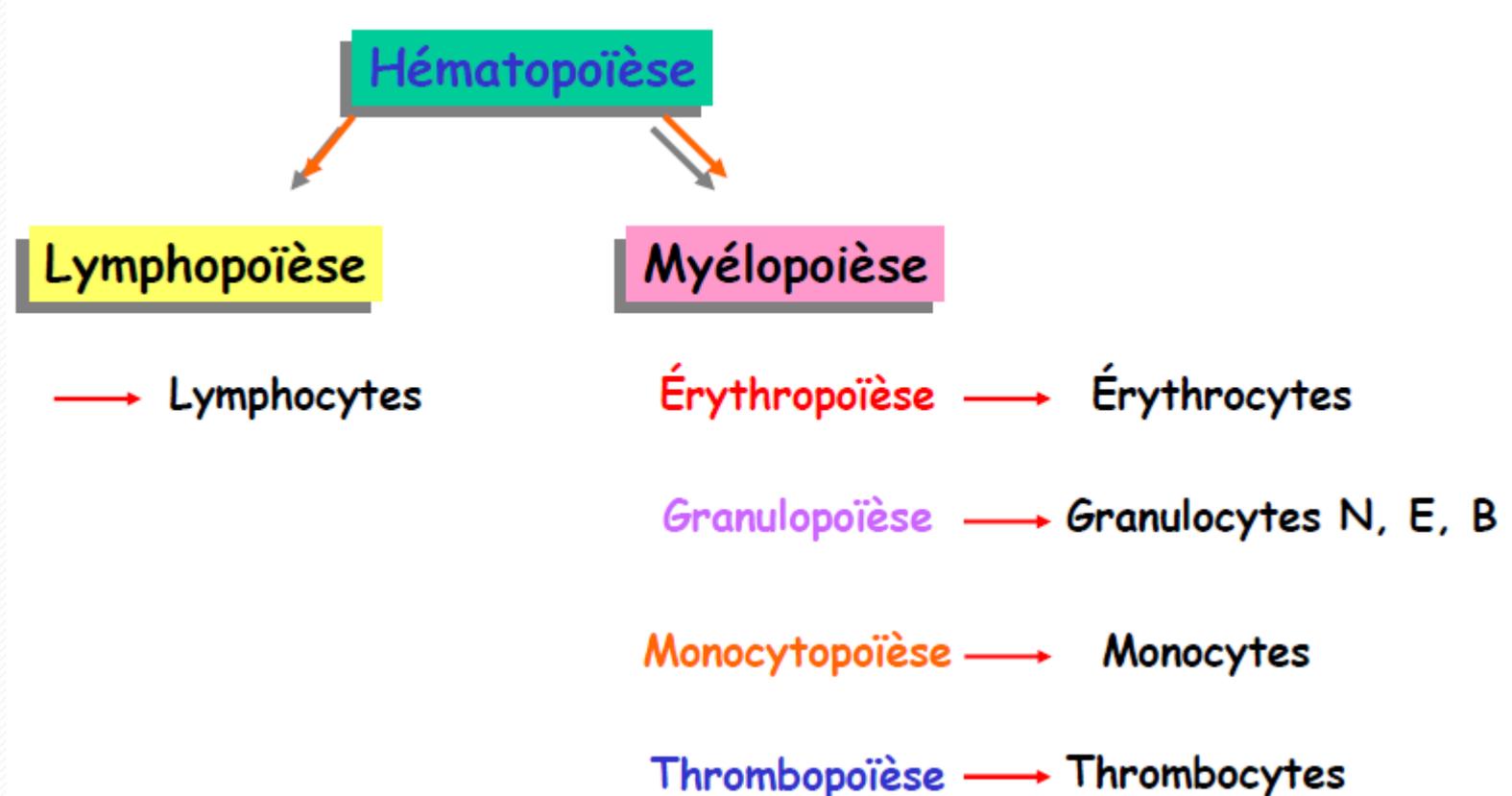
#### **3) Différenciation**

*En réponse à un signal, une CSH peut commencer à se différencier de façon irréversible et s'engager ainsi dans une lignée cellulaire donnée*

## Les Étapes de l'Hématopoïèse

Il y a Deux lignées principales de Deux lignées principales de cellules sanguines:

- 1) **Lignée lymphoïde** à l'origine des LT et LB
- 2) **Lignée myéloïde** à l'origine des érythrocytes, granulocytes, monocytes, Mégacaryocytes (Plaquettes).

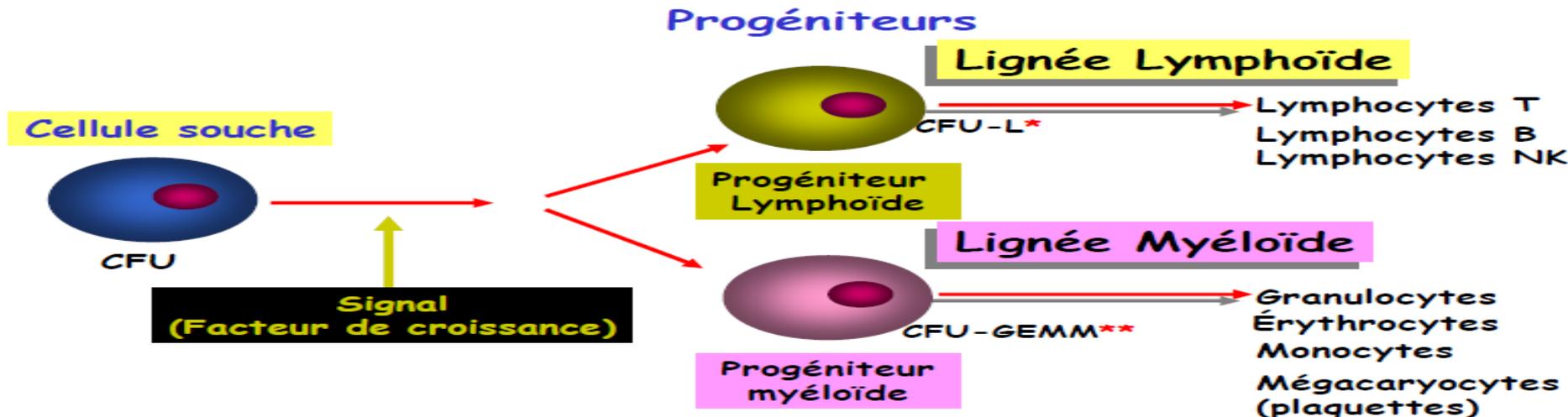


# Les compartiments de l'hématopoïèse



## 1) Progéniteurs

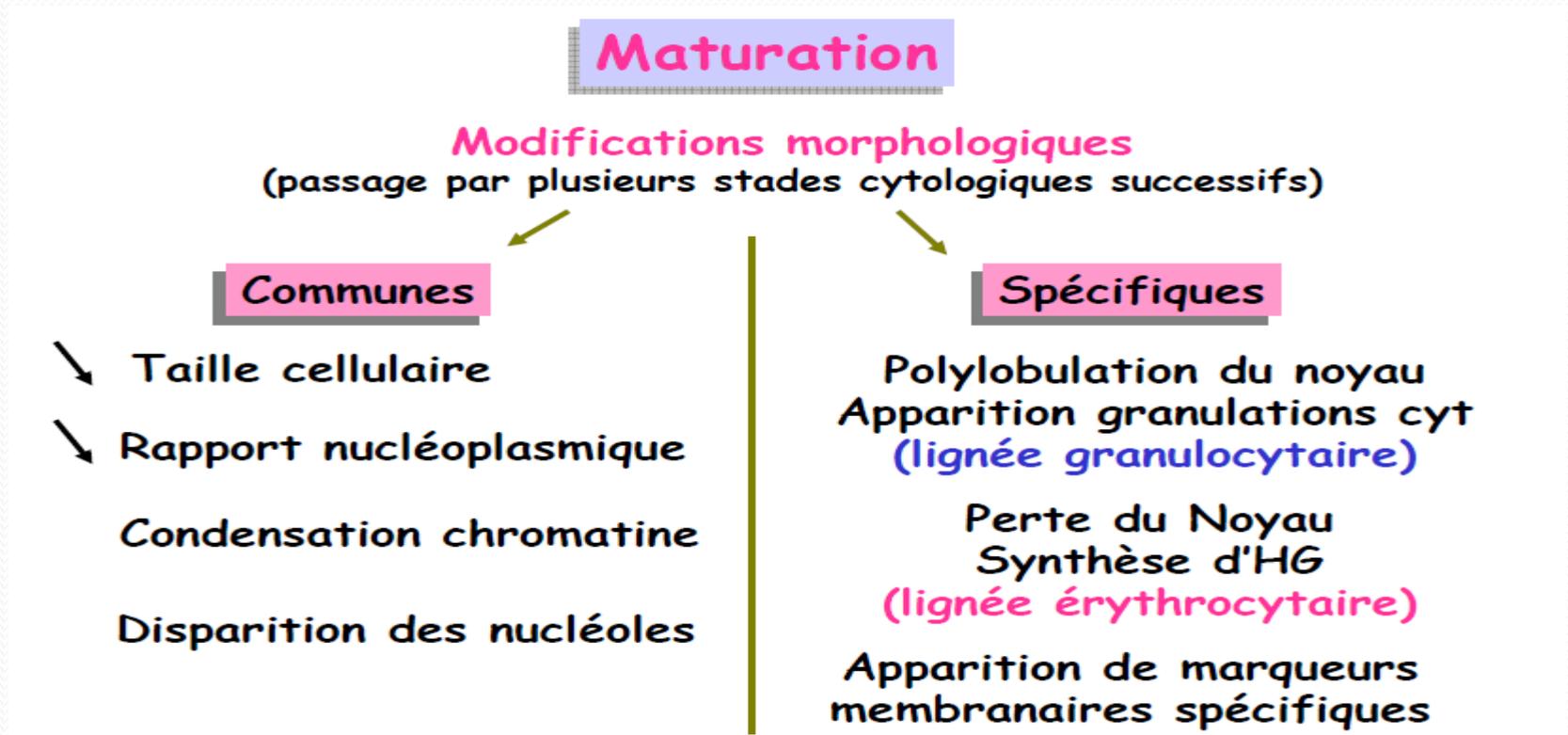
- ❑ Premier stade du processus de différenciation des cellules souches.
- ❑ Morphologiquement identiques aux cellules souches.
- ❑ Perdent leur totipotence et deviennent pluripotents.
- ❑ Capacité de renouvellement faible.
- ❑ Acquisition de nouveaux marqueurs (CD34, HLA-DR...).



## 2) Les Précurseurs

- ❑ Premières cellules morphologiquement identifiables: **Cellules polymorphes.**
- ❑ Perte de la capacité de renouvellement.
- ❑ Maturation + Multiplication.

**Lymphoblastes, Érythroblastes, Monoblastes, Myéloblastes, Mégacaryoblastes**



# La Lymphopoïèse

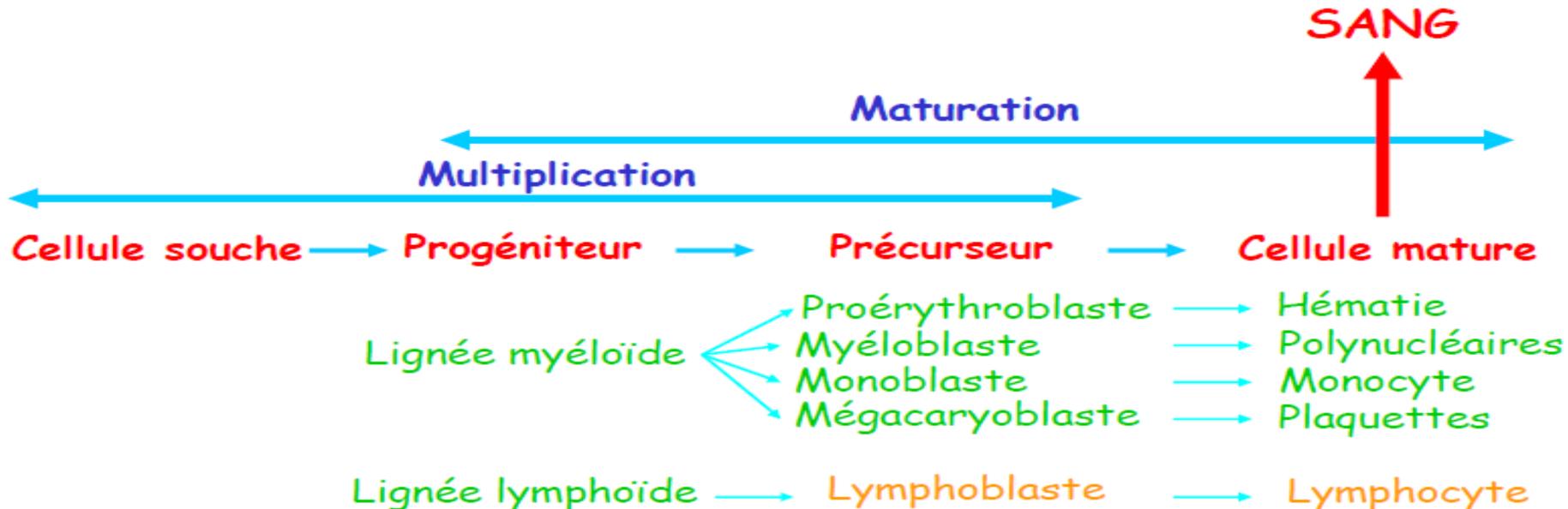
**1) Lymphopoïèse primitive:** Production des cellules lymphoïdes nécessaires aux besoins de l'organisme

Moelle osseuse pour lymphocytes B

Thymus pour lymphocytes T

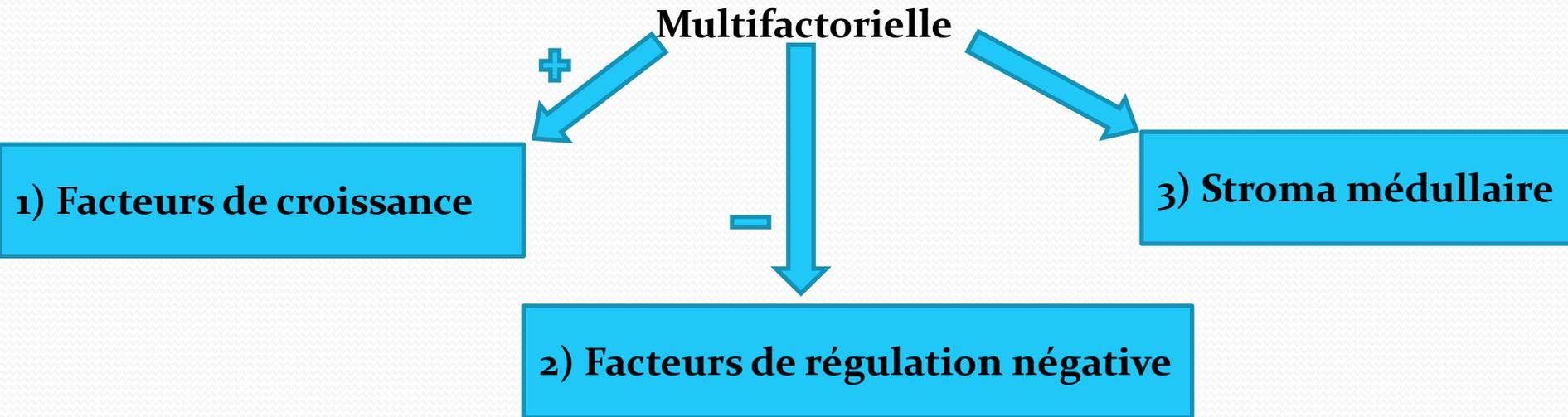
**2) Lymphopoïèse secondaire:** Multiplications des cellules matures soumises à l'activation du contact antigénique

## Schéma général de l'hématopoïèse



## LA REGULATION DE L'HEMATOPOIESE

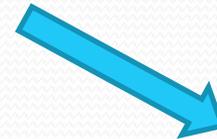
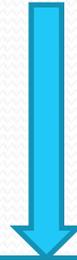
La régulation de l'hématopoïèse est:



### 1) Facteurs de croissance hématopoïétiques

- ❑ Sont des **Glycoprotéines** capables de stimuler l'hématopoïèse.
- ❑ **Rôle** : régulation de la croissance et des fonctions des cellules sanguines.
- ❑ **Mode d'action** : principalement **paracrine** ou **autocrine** (très faibles doses).
- ❑ Fixation sur récepteurs membranaires de grande affinité.

## Facteurs de croissance



### 1) Facteurs de promotion

- ❑ augmentent le nombre de cellules souches en cycle cellulaire.
- ❑ sensibilisent les cellules souches totipotentes à l'action des autres facteurs de croissance.

**Ex: IL-1, IL-6, IL-4, SCF**  
(stem cell factor)

### 2) Facteurs multipotents

permettent la **survie** et la **différenciation** des cellules souches les **plus immatures** lorsque celles-ci ont déjà été sensibilisées par les facteurs de promotion.

**Ex: GM-CSF** (Granulocyte Macrophage-Colony Stimulating Factor)  
**IL<sub>3</sub>**

### 3) Facteurs restreints

- ❑ Agissent sur les cellules souches déjà engagées (précurseurs) en favorisant leur multiplication et leur maturation.

**Effet limité à 1 lignée cellulaire**

# Facteurs restreints

<b>EPO</b> (Erythropoïétine)	→	lignée érythrocytaire
<b>IL5</b> (Interleukine)	→	lignée granuleuse éosinophile
<b>G-CSF</b> (Granulocyte-Colony stimulating Factor)	→	lignée granuleuse neutrophile
<b>IL4</b> (Interleukine4)	→	lignée granuleuse basophile
<b>M-CSF</b> (Macrophage Colony stimulating Factor)	→	lignée monocytaire
<b>IL6</b> (Interleukine6)	 →	lignée mégacaryocytaire
<b>TPO</b> (Thrombopoïétine)		
<b>IL7</b> (Interleukine7)	→	lignée lymphocytaire

## 2) Facteurs de régulation négative

Inhibent l'hématopoïèse de façon générale ou spécifique, ex:

- 1) **TGF  $\beta$**  (Transforming growth Factor  $\beta$ ): Inhibe croissance Progéniteurs précoces in vitro.
- 2) **TNF $\alpha$**  (Tumor nécrosis Factor  $\alpha$ ): Produit par monocytes et lymphocytes T.
- 3) **Interférons**: Protéines produites par de nombreuses cellules (dont lymphocytes)

notamment lorsqu'elles sont attaquées par un virus:

- ✓ antimitotiques (antivirales).
- ✓ activent macrophages et phagocytose.

### 3) Stroma médullaire

Tissu de soutien et de nutrition de toutes les cellules hématopoïétiques : constitué de différents types de cellules baignant dans une matrice extracellulaire.

#### Composition du stroma cellulaire

**1- Matrice Extracellulaire:** Sécrétée par les cellules du stroma, c'est un réservoir de facteurs de régulation de l'hématopoïèse.

**2-Cellules:** Fibroblastes, Cellules endothéliales (capillaires), Cellules de la matrice cellulaire osseuse  
Monocytes-macrophages, Adipocytes, Lymphocytes T, Cellules musculaires lisses.

**Toutes ces cellules sont capables de sécréter les facteurs de croissance**

