Les cellules immunitaires

→ On les appelle aussi **cellules hématopoïétiques** ou **leucocytes**

Les cellules de l'immunité proviennent toutes des cellules souches pluripotentes de la lignée hématopoïétique, dans la moelle osseuse. Ces cellules peuvent donner naissance à différents types de cellules sanguines :

_ les cellules de la *lignée érythrocytaire* (globules rouges et plaquettes)

_ les cellules de la *lignée myéloïde* qui interviennent principalement dans l'immunité non-spécifique

_ la *lignée lymphoïde* intervenant dans l'immunité spécifique

La différenciation se fait par des facteurs de croissance stimulant la prolifération et la différenciation, selon un ordre précis. Ces cellules se différencient dans la moelle osseuse et passent de la circulation sanguine pour pénétrer dans les tissus, si nécessaire.

I_ Lignée érythrocytaire (ou méga-caryocytaire)

Les cellules érythrocytaires sont de grande taille et leur ploïdie va de la tétraploïdie à 64 fois chaque chromosome. La fragmentation de leur cytoplasme donne les **plaquettes** sanguines. Ce sont des cellules sans noyau qui interviennent dans la coagulation et l'inflammation.

II_ Lignée myéloïde

Cette lignée intervient principalement dans l'immunité non-spécifique. Ces cellules ont pour fonction d'éliminer les substances étrangères à l'organisme en les phagocytant ou en les lysant. Certaines d'entre elles peuvent aussi enclencher une réponse immunitaire spécifique en présentant des antigènes aux lymphocytes T.

A. Granulocytes

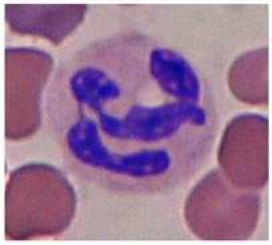
Ils représentent *60 à 70 % des leucocytes sanguins*. On les identifie grâce à leur cytoplasme en granules, colorées au MGG (**May-Grinwald-Giemsa**).

1) Neutrophiles

► **Carte d'identité**

Organite	Particularités	Fonction
Noyau	Très segmenté	Piège à fils d'ADN
Granules	Peroxydase et phosphatases alcalines et acide	Digestion des bactéries
Récepteurs	C_{3b} et partie Fc	Phagocytose des micro-organismes opsonisés
	C_{5a} et C_{3a}	Chimiotactisme

Neutrophile



Noyau très segmenté. Cellule de taille moyenne.

► Généralités

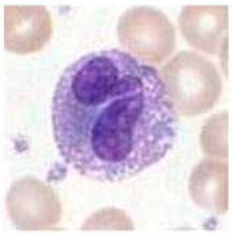
Ce sont les granulocytes les plus nombreux dans le sang (90 %). Leur durée de vie est courte (quelques jours). Ils migrent par chimiotactisme vers le lieu d'infection. Elles y phagocytent et digèrent toute substance étrangère, notamment les bactéries.

2) Eosinophiles

► Carte d'identité

Organite	Particularités	Fonction
Noyau	Bilobé	?
Granules	Visibles au MGG Peroxydase et phosphatase acide	Lyse des bactéries
Récepteurs	C_{3b} et partie Fc d'IgG et IgE	Parfois phagocytose Allergies
	C_{5a} et C_{3a}	Chimiotactisme

Éosinophile



Noyau souvent bilobaire. Beaucoup de petites granules. Cellule volumineuse.

► Généralités

Ils représentent 2 à 5 % des leucocytes sanguins, mais ce sont plus nombreux dans les tissus. Leur fonction première est de lyser en libérant ses enzymes dans le milieu, même s'ils peuvent phagocyter.

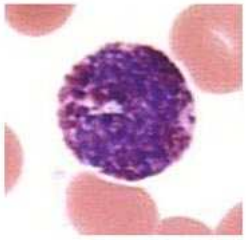
C'est pourquoi ils sont principalement impliqués dans les réponses anti-parasitaires. Ils sont également impliqués dans les réponses d'hypersensibilité, à cause de leurs récepteurs pour les parties Fc des IgE.

3) Basophiles / mastocytes

► Carte d'identité

Organite	Particularités	Fonction
Noyau	Parfois segmenté	?
Granules	Très visibles au MGG Histamine, héparine, facteurs chimiotactiques, enzymes et substance activant les plaquettes	Inflammation Chimiotactisme
Récepteurs	C_{3b} et partie Fc d'IgG et IgE (forte affinité)	Allergies
	C_{5a} et C_{3a}	Chimiotactisme

Basophile



Noyau segmenté. Beaucoup de granules. Cellule assez volumineuse.

► Généralités

Ces cellules sont très rares dans le sang (0,5 % des leucocytes sanguins). Elles sont impliquées dans les allergies à IgE.

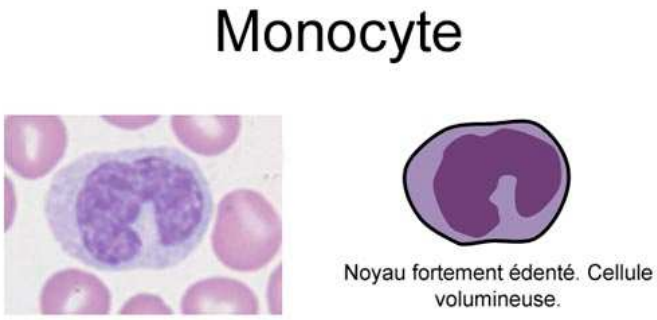
B. Monocytes / macrophages et CPAg

Ces cellules constituent un ensemble appelé **système phagocytaire mononucléé** ou encore système réticulo-histocytaire. Les CPAg sont les **Cellules présentatrices d'Antigènes**.

1) Monocytes / macrophages

Ce sont des cellules volumineuses, présentent un noyau caractéristique, en "fer à cheval". Leur durée de vie est très courte dans le sang (3 jours). Ces cellules peuvent devenir adhérentes après activation. Lorsqu'elles entrent dans un tissu, on les appelle des **macrophages**, et elles acquièrent les caractéristiques du tissu.

Ex : les cellules de Kupffer sont les macrophages du foie

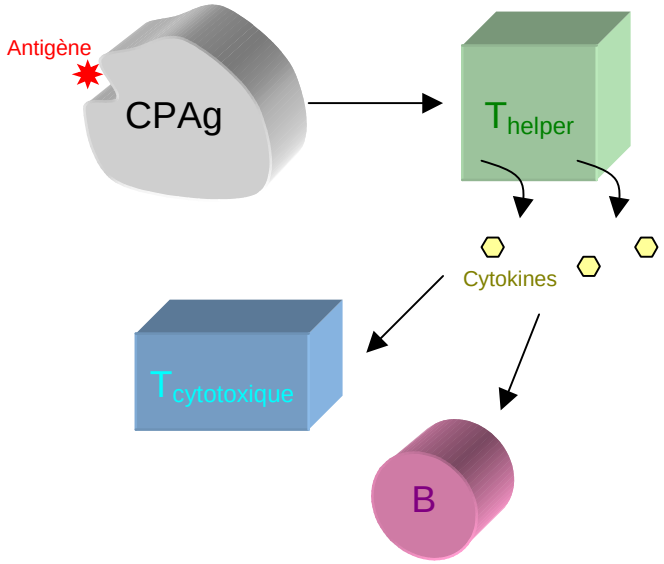


Leur fonction principale est la phagocytose, mais elles effectuent aussi la cytolyse, la sécrétion de médiateurs solubles tels que des protéines du complément, des enzymes et des cytokines ; et enfin, elles peuvent présenter un antigène phagocyté aux lymphocytes T_{helper}.

2) CPAg

Leur fonction est de présenter des morceaux d'antigènes aux lymphocytes T_{helper}. Pour cela elles doivent d'abord absorber et digérer l'antigène.

On trouve parmi ces cellules les **cellules dendritiques folliculaires** (à l'intérieur des follicules des organes lymphoïdes), les **cellules de Langerhans** (dans la peau et les muqueuses) ou encore les **cellules interdigitées** (dans le thymus) et les lymphocytes B.



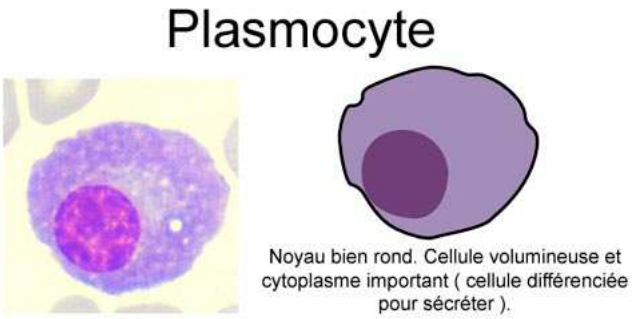
III Lignée lymphoïde

Les lymphocytes représentent 20 % des leucocytes sanguins. Ils assurent l'immunité spécifique lorsqu'une substance n'a pas pu être éliminée par l'immunité non-spécifique. Ils possèdent tous un récepteur spécifique d'un antigène.

Lorsqu'un lymphocyte a fixé l'antigène sur son récepteur, cela va entraîner la différenciation de ces cellules pour produire des molécules effectrices.

A. Lymphocytes B

Son récepteur d'antigène est une immunoglobuline de surface. Lorsque l'antigène s'y fixe, et en présence de co-signaux, le lymphocyte s'active. Il se multiplie et se transforme en cellule sécrétrice d'anticorps, un **plasmocyte**. Il



peut aussi se transformer en cellule à longue durée de vie, un **lymphocyte B mémoire**.

Le récepteur d'antigène que les lymphocytes B mémoires expriment aura une meilleure affinité avec l'antigène, ce qui permettra une réponse plus efficace (réponse secondaire) lors d'une future rencontre avec l'antigène.

B. Lymphocytes T

Il existe deux types de lymphocytes T : les T_{helper} et les $T_{cytotoxiques}$.

Les lymphocytes $\mathbf{T_{helper}}$ (ou CD_4^+ ou T_4^+), après avoir reconnu leur antigène, orientent la réponse immunitaire vers la voie la plus efficace car ils communiquent avec les autres cellules, par l'intermédiaire de **cytokines**.

Les lymphocytes $\mathbf{T_{cytotoxiques}}$ (ou CD_8^+ ou T_8^+) sont spécialisés dans la reconnaissance de cellules devenues dangereuses pour l'organisme (cancéreuses, infectées par un virus, recouvertes d'anticorps …).

C. Cellules NK *(Natural Killer)*

Bien qu'elles dérivent de la lignée lymphoïde, ces cellules ne possèdent pas de récepteur d'antigène, et donc ne participent pas à l'immunité spécifique. Ces cellules ont la même fonction que les lymphocytes $T_{cytotoxiques}$, mais elles n'ont pas besoin d'être activées pour fonctionner.

IV _ Conclusion

La coopération des toutes ces cellules assure le bon fonctionnement du système immunitaire.