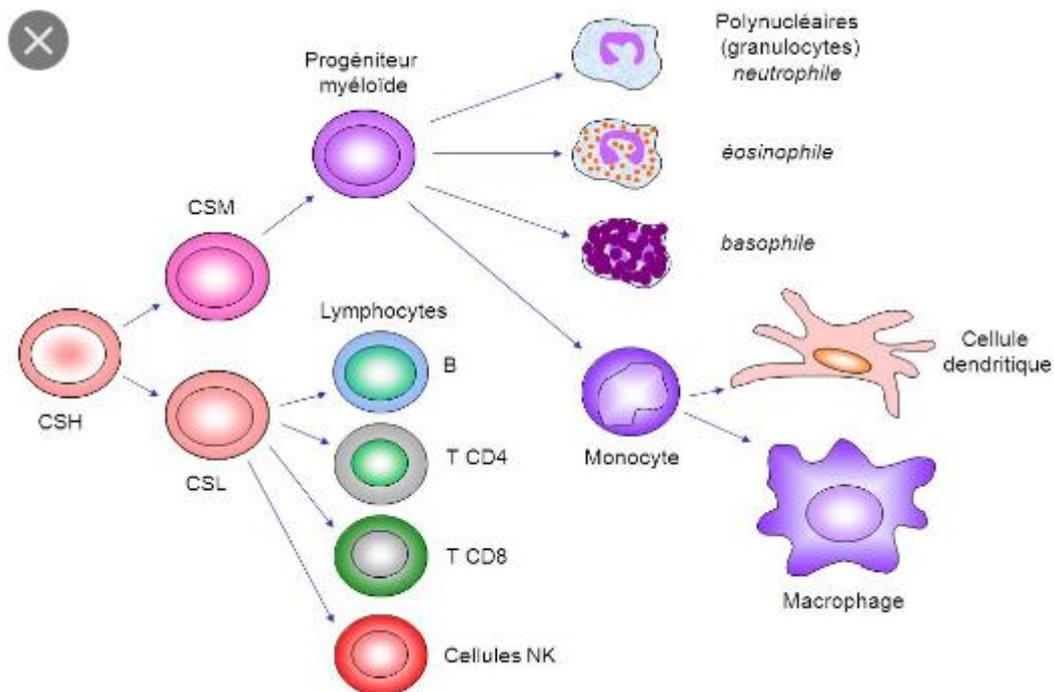


## II Cellules Immunitaires

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 (**Figure 1**).



**Figure 1 : Les principales cellules de l'immunité innée et adaptative**

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 (polynucléaires, monocytes et cellules dendritiques) qui interviennent principalement dans l'immunité non-spécifique
- \* la lignée lymphoïde (lymphocytes B et T ) 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.

\*Les mastocytes

## **2.1 Monocytes et macrophages :**

### **2.1.1 Monocytes :**

Les monocytes sont de grandes cellules de 10 à 18 µm de diamètre représentent la forme sanguine du système des phagocytes mono nucléique(SPM). Au cours de l'hématopoïèse dans la moelle osseuse(MO) , les cellules pro génitrices des monocytes se différencient en pro monocytes qui quittent la MO et passent dans le sang où ils se différencient plus avant en monocytes matures. Ils ne demeurent que de 02 à 3 jours dans les vaisseaux sanguins puis gagnent les tissus par **diapédèse**. Le monocyte circulant est un intermédiaire entre les cellules jeunes médullaires et les macrophages tissulaires. Le monocyte est très reconnaissable avec ses grands pseudopodes cytoplasmiques.

### **2.1.2 Macrophages tissulaires :**

C'est le stade terminal de la maturation des monocytes qui se différencient en macrophages tissulaires, cette différenciation implique de nombreux changements :

La cellule grossit cinq à dix(10) fois ; ses organites intracellulaires augmentent en nombre et en complexité ; elle acquiert une plus grande capacité phagocytaire ; produit des taux plus élevés d'enzymes hydrolytiques et commence à sécréter toute une série de facteurs solubles. Les macrophages sont dispersés dans tout l'organisme. Certains associés aux tissus particuliers où ils deviennent des macrophages résidents, tandis-que d'autres demeurent mobiles et sont appelés macrophages libres ou voyageurs qui se déplacent grâce à des mouvements amiboïdes à travers les tissus. Les macrophages résidents assument diverses fonctions dans différents tissus et ont une durée de vie relativement longue et dénommés en fonction de leur localisation tissulaire :

- macrophages alvéolaires dans les poumons ;
- histiocytes dans les tissus conjonctifs ;
- cellules de Kupffer dans le foie ;
- cellules microgliales dans le cerveau ;
- Ostéoclastes dans l'os.

#### **2.1.2.1 Les marqueurs des macrophages :**

##### **Les marqueurs cytochimiques :**

Ce sont des réactions colorées qui mettent en évidence la présence des enzymes dans le cytoplasme.

Les réactions les plus importantes concernant les macrophages sont la coloration des estérases et des peroxydases.

**Les récepteurs membranaires :** les macrophages possèdent de nombreux récepteurs, parmi eux les plus impliqués dans le processus immunitaire comme :

**Récepteurs de reconnaissance de l'antigène(Ag) :** pattern recognition Ag(PRR) représentés par les récepteurs Toll like receptor( 11 chez l'Homme et 12 chez la souris)

Mannose binding protein(MBP), protein C reactive(PCR) et intégrine.

**Récepteurs du fragment cristallisable (FC):** CD16 ; CD32 ; CD64) fixent le complexe IgG-Ag et se fixent sur IgG-cellule cible ; amplifie la phagocytose et induit la production des cytokines.

**CD89 :** fixe le complexe IgA- Ag et facilite la phagocytose conduit à la production des cytokines.

**Récepteurs des facteurs du complément(CD35) :** assure l'opsonisation des microbes recouverts par les Ac IgM/IgG.

**Récepteur d'adhésion :** CD18/11a,b,c ; antigène de fonction lymphocytaire (lymphocyte fonction antigen :LFA-1 ; CR3 et CR4 ces molécules d'adhésion facilitent l'interaction avec d'autres cellules.

**Les produits du complexe majeur d'histocompatibilité(CMH) :** comme toutes les cellules nucléés , les macrophages portent des produits de classe I qui présentent des peptides aux cellules T cytotoxiques(LTC), mais peuvent aussi exprimer des produits de classe II , ce qui leur permet de fonctionner en tant que cellules présentatrices de l'antigène pour les cellules T auxiliaires(TH).

En outre à ces marqueurs membranaires les macrophages contiennent des récepteurs intracellulaires pour les pathogènes

### 2.1.2.2 Les produits synthétisés par les macrophages :

Les macrophages produisent de nombreuses substances qu'on rapporte les principaux produits impliqués dans les divers processus de défense :

Nom	Nature des produits synthétisés	Rôle
-Ion peroxyde de l'hydrogène H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ; monoxyde d'azote NO	Radicaux libres	Bactéricide et lésion tissulaires.
-Lysozymes	-Enzymes protéolytiques.	Bactéricide et lésion tissulaires.
C1 ; C2 ;C3 ;C5	Facteurs du complément	-Opsonisation ; chimiotactique ; inflammation et lyse cellulaire.
4-Interféron (INF) 5-IL-i	-protéine -protéine	-activité antivirale. -activation des LT
TNF $\alpha$	Protéine	Activité anti-tumorale.

### 2.1.2.3 Les fonctions immunologiques des Macrophages :

**Les macrophages et les monocytes** ont un rôle prépondérant dans la défense de l'organisme contre la plupart des agents infectieux (Bactérie, Champignons et virus). Ils interviennent contre les agents infectieux intracellulaires tels que mycobactéries Salmonella, Brucella, plasmodium ; ils agissent par des mécanismes de chimiotactisme phagocytose et bactéricide. Les macrophages ont des effets inflammatoires (IL-1 et IL-6 médiateurs inflammatoires).

Les macrophages ont des effets inhibiteurs par la libération des molécules : facteurs de croissance et de transformation( TGF $\beta$ ); prostaglandine E ( PGE2) et IL-10 qui suppriment les réponses inflammatoires et immunitaires ,y compris la prolifération des cellules T.

## **2.2.Cellules granulocytaires (polynucléaires) :**

Les polynucléaires sont classés en neutrophiles, éosinophiles, et basophiles , sur la base de leur morphologie cellulaire et de la coloration de leur cytoplasme.

**Le neutrophile** a un noyau multilobé et de granules cytoplasmiques qui prennent à la fois les colorants acides et basiques, il est souvent appelé leucocyte polynucléaire, en raison de son noyau multilobé.

**L'éosinophile** a un noyau bilobé et de granules cytoplasmiques qui prennent l'éosine qui est un colorant acide rouge (d'où son nom).

Le **basophile** a un noyau lobé et contient de nombreux granules cytoplasmiques qui prennent le bleu de méthylène (colorant basique) . Les neutrophiles et les éosinophiles sont des phagocytes, tandis que les basophiles n'en sont pas.

### **2.2.1 Les neutrophiles :**

Les neutrophiles représentent plus de 95% des granulocytes circulants, ces granulocytes dérivent du précurseur colony forming unit -granulocyte/macrophage( **CFU-GM**) qui passe par plusieurs stades avant de devenir un neutrophile :les myéloblastes deviennent des promyélocytes, puis des myélocytes . Arrivés à maturité, les neutrophiles passent alors dans la circulation sanguine et circulent pendant 7 à 10 heures avant de passer dans les tissus où ils ont une durée de vie de quelques jours seulement. En réponse à une infection, la moelle osseuse libère des neutrophiles en nombre plus grand que normalement et ces cellules sont les premières à arriver au site d'inflammation. L'augmentation transitoire du nombre des neutrophiles(NP) circulants qui en résulte, appelée **leucocytose**, est utilisée en médecine comme signe d'infection.

La voie sans retour prise par l'unité de formation de colonie-granulocyte/macrophage (**CFU-G/M**) pour aboutir au NP mature est liée à l'acquisition progressive de récepteurs pour des facteurs de croissance et de différenciation. Les marqueurs membranaires de différenciation sont exprimés ou disparaissent au fur et à mesure de la maturation. Par exemple les molécules du CMH de classe II sont présentes à la surface des CFU-GM, mais absentes sur les NP matures. D'autres molécules de surface acquises durant le processus de différenciation comprennent :

- Des molécules d'adhérence (p.ex. les intégrines leucocytaires CD 11a,b,c et d'associées aux chaînes  $\beta$ 2CD18).
- Des récepteurs impliqués dans la phagocytose comme récepteurs du complément et de Fc des anticorps.

Comme les macrophages, les NP sont des cellules phagocytaires actives. La phagocytose des NP est semblable à celle des macrophages, à ceci près que les enzymes lytiques et les substances bactéricides des neutrophiles sont contenues dans les granules primaires et secondaires.

Les phagocytes rassemblent les polynucléaires (microphages) et monocytes (macrophages), la différence fondamentale entre ces deux cellules c'est que les polynucléaires ne participent pas à la réponse immunitaire spécifique, contrairement aux macrophages qu'entant que cellule présentant l'antigène(Ag) seront les initiateurs de la réponse immunitaire spécifique.

### **2.2.2 Les éosinophiles :**

Les éosinophiles représentent de 2 à 5% des leucocytes sanguins chez les individus non allergiques et en bonne santé. Ces cellules, de même que les neutrophiles, sont des cellules phagocytaires mobiles qui peuvent migrer du sang vers les espaces tissulaires. Leur rôle phagocytaire est significativement moins important que celui des neutrophiles et sont principalement responsables de la mise à mort extracellulaire du gros parasites (P.ex. vers Schistosome) qui ne peuvent pas être phagocytés. Ils se fixent habituellement à un anticorps fixé sur le parasite par leur récepteur Fc de surface et libèrent le contenu de leurs granules sur la surface du parasite. Les granules contiennent des peroxydes, une protéine basique majeure(MBP), qui :

- est une toxine puissante contre les helminthes ;
- induit la libération d'histamine par les mastocytes ;
- active les neutrophiles et les plaquettes ;et
- provoque le bronchospasme en cas de réaction allergique.

D'autres protéines capables d'effets similaires sont présentes dans la matrice des granules, par exemple : la protéine cationique des éosinophiles (ECP, eosinophil cationic protein) ; et la neurotoxine dérivée des éosinophiles (EDN, eosinophil-derived neurotoxin). L'histaminase est également présente dans les granules. Cette substance anti-inflammatoire amortit les effets de l'histamine libérée par les mastocytes plutôt dans la réponse.

### **2.2.3.Les basophiles :**

Les basophiles sont des granulocytes non phagocytaires qui fonctionnent en libérant de leurs granules cytoplasmiques des substances pharmacologiquement actives. Ils sont très peu nombreux dans la circulation moins de 0.2% des leucocytes.

Les basophiles peuvent être stimulés pour la dégranulation suite à :

- La fixation au C3a et C5a (anaphylatoxines),
- La liaison croisée de l'anticorps IgE avec des allergènes des Fc sur la surface cellulaire,
- A la fixation aux lectines .

Le processus d'activation conduit à la fusion de granules intracellulaires avec la surface de la membrane et la libération de leurs constituants à l'extérieur par exocytose.Les .Les constituants granulaire consistent en Histamine( vasodilatation , perméabilité vasculaire) ; cytokines :TNF $\alpha$ ,IL-8,IL-5( attire les neutrophiles et les éosinophiles) et facteur

d'activation plaquettaire( PAF) qui attire les basophiles. Lorsque des quantités considérables de basophiles/de mastocytes sont stimulées pour dégranuler, des réponses anaphylactiques sévères peuvent apparaître, qui dans leur forme moyenne augmentent les symptômes allergiques observés dans l'hypersensibilité de type I.

### **2.3.Mastocytes :**

Les précurseurs des mastocytes formés dans la moelle osseuse par l'hématopoïèse, sont libérés dans le sang sous forme de cellule non différenciées ; ils ne se différencient pas avant de quitter la circulation sanguine et pénétrer dans les tissus. Les mastocytes sont présents dans les tissus conjonctifs du corps à proximité des vaisseaux sanguins et plus précisément dans les régions sous-épithéliales des voies respiratoires, uro-génitales et gastro-intestinales. Les mastocytes ont une morphologie est très similaire de celle des basophiles. De même que les basophiles circulant, ces cellules possèdent un grand nombre de granules cytoplasmiques qui contiennent des médiateurs possédant des mêmes effets que ceux des basophiles décrits ci-dessus.

### **2.3.Cellules présentatrices de L'antigène (APC) :**

Les APC (Antigen –presenting cell) forment une population hétérogène de leucocytes qui sont :

- important pour l'immunité innée,
- des acteurs clés dans l'induction de l'activité fonctionnelle des lymphocytes T auxiliaires (Th ou T4). Elles sont considérées comme une interface entre l'immunité innée et spécifique.

Les APC se trouvent principalement dans la peau, les ganglions lymphatiques, la rate, et sous ou dans la plupart des épithéliums muqueux. Elles sont aussi présentes dans le thymus où elles présentent les Ag du soi aux lymphocytes T.

La majorité des APC dérivent d'un des deux précurseurs de la moelle osseuse :

- Un pro géniteur myéloïde (DC1) qui donne naissance aux DC myéloïdes ; et
- Un progéniteur lymphoïde (DC2) qui se développe en DC plasmacytoïde.

Sur le plan fonctionnel les APC sont réparties en deux groupes :

- **Cellules dendritiques( DC)** rassemblent les cellules de Langerhans et cellules dendritiques interstitielles (IDC) qui appréhendent et présentent les antigènes protéiques étrangers aux cellules T .

Les cellules de Langerhans de l'épiderme et des autres épithéliums squameux migrent par les canaux lymphatiques afférents vers le paracortex des ganglions lymphatiques en transformant en cellules interdigitées(IDC) ,ces cellules sont riches en CMH de classe II qui leur permet de présenter les Ag aux lymphocytes T. Les APC sont également présentes dans les centres germinatifs des follicules lymphoïdes secondaires, expriment des molécules du CMH de classe II. Contrairement aux FDC, elles sont des cellules migrantes qui en arrivent dans le centre germinatif interagissent avec les LT et sont probablement impliquées dans la commutation de classe d'Ac.

Les cellules dendritiques(DC) ne sont pas les seules APC qui interagissent avec les LT ; les macrophages et les cellules B particulièrement après l'activation, sont riches en CMH

de classe II et sont donc capables d'apprêter et de présenter un Ag spécifique aux LT activés.

- **Cellules dendritiques folliculaires(FDC) :**

Les FDC sont localisées dans les follicules primaires et secondaires des zones de cellules B dans les ganglions, la rate et le MALT.

Ces cellules présentent passivement l'antigène étranger sous la forme de complexe immun aux lymphocytes B dans les follicules lymphoïdes.

Les FDC sont dépourvues de molécules de classe II du CMH. Ces FDC ne proviennent pas de la moelle osseuse, mais sont d'origine mésenchymateuse.

### **2.5. Cellules Natural Killer(NK) :**

Les cellules NK représentent de 5 à 15% des lymphocytes circulants et n'expriment aucun des récepteurs antigéniques propres aux LB et LT. Elles dérivent de la moelle osseuse et morphologiquement ont l'apparence des grands lymphocytes granulaires.

Les cellules NK fonctionnelles sont présentes dans la rate et les ganglions lymphatiques qui expriment le récepteur CD56 et non pas CD16, qui peut être des NK immatures. Ils possèdent des récepteurs de surface pour le fragment Fc de l'IgG et des récepteurs pour certaines molécules de surface appelée en anglais **Killer activation receptor(KAR)** et des récepteurs inhibiteurs tueurs (**KIR : Killer inhibitory receptor**).

La principale fonction des cellules NK est de tuer les cellules propres de l'organisme infectée par les virus, ainsi que certaines cellules tumorales. Lorsque les cellules NK se fixent aux cellules non infectées, les KIR envoient un signal négatif à la cellule NK la prévenant de tuer la cellule. L'infection des cellules par les virus réduit l'expression des molécules inhibitrices du CMH, permettant l'activation à travers le KAR pour tuer la cellule infectée. Les cellules NK sont en outre capables de se lier à des cellules cibles recouvertes d'anticorps IgG par l'intermédiaire de leurs récepteurs d'IgG(FcγRIII :CD16). Cette propriété est connue sous le nom de cytotoxicité cellulaire dépendant des anticorps ou *ADCC*.

Les cellules NK, lorsque sont activées, sécrètent l'interféron-γ(INF-γ) et d'autres cytokines ( p.ex. IL-1 et GM-CSF, *granulocytes-macrophages colony –stimulating factor* ), cela permet de protéger les cellules avoisinantes d'une infection virale et favorise le développement des réponses de cellule T spécifiques dirigées contre les cellules infectées par les virus.

Les cellules NK sont activées par IL-2 pour devenir des cellules tueuses activées par la lymphokine(LAK).

### **2.6. Plaquettes :**

Les plaquettes ne sont pas des cellules, mais des fragments cellulaires provenant des mégacaryocytes de la moelle osseuse. Outre le rôle primordial dans l'hémostase, les plaquettes contiennent des médiateurs qui sont libérés lorsqu'elles sont activées au site du vaisseau sanguin lésé ; les parasites recouverts par des Ac IgE ou /et IgG activent également les plaquettes à travers les récepteurs Fc se trouvant sur la surface pour ces classes d'Ac. Les médiateurs provoquent l'augmentation de la perméabilité capillaire et activent le complément, lequel à son tour attire les leucocytes au site de l'altération

## **2.7. Les érythrocytes :**

Les érythrocytes possèdent des récepteurs de surface pour le complément lesquels se fixent au complément lie à de petits complexes immuns circulants. Ils transportent ces complexes vers le foie où ils libérés aux cellules de Kùpffer qui les phagocytent. Les érythrocytes débarrassent la circulation des complexes immuns dans des infections persistantes et dans certaines maladies auto-immunes.

## **2.8. Les lymphocytes :**

Ce sont les éléments de la lignée lymphoïde, ils fournissent la spécificité et de la mémoire qui caractérise la réponse acquise. Les lymphocytes sont présents dans les organes lymphoïdes primaires et périphériques, dans le sang ,la lymphe et divers tissus. Il y a deux(02) populations principales T et B.

### **2.8.1. Les lymphocytes T(LT) :**

Ils dérivent de pré thymocytes de la moelle osseuse et qui occupent le thymus. Selon le stade de maturation les LT expriment ou non des caractères qui sont des marqueurs de différenciation et de maturation et reconnus en pratique par les xino-Ac monoclonaux.

#### **Principaux marqueurs des lymphocytes T périphériques :**

##### **-Marqueurs reconnus par les Ac monoclonaux :**

Ces marqueurs comprennent (CD3,CD4, CD8....) par exemple le CD3 caractérise les lymphocytes matures (100%) circulants.

CD4 correspondent au T4(60-70%)des lymphocytes circulants.

CD8 correspondent aux lymphocytes suppresseurs (25-30%)de lymphocytes circulants.

##### **-Les récepteurs pour les fragments Fc d'Ig :**

**Ces récepteurs permettent aux LT** de détecter l'épitope dont elle est spécifique et qui est présenté par les macrophages.

##### **Récepteurs de reconnaissance de l'antigène( Le TCR-T cell receptor) :**

Ce sont les vrais marqueurs des lymphocytes T, tous les TCR d'un lymphocyte T sont spécifiques du même épitope, un lymphocyte T ne détecte donc qu'un seul épitope, chaque cellule T porte de 30000à40000TCR. Il en existe deux types de TCR :

- Un hétérodimère constitué de deux chaînes (  $\alpha$  et  $\beta$ ) unies par des ponts disulfure.
- Un hétérodimère de structure semblable constitué des chaînes  $\gamma$  et  $\delta$ .

Les deux récepteurs sont associés aux produit CD3 ou T3 constitué lui-même de trois chaînes polypeptidiques  $\gamma$ ,  $\delta$  et  $\epsilon$ .

En pratique  $\alpha$  et  $\beta$  constitue TCR détectent les épitopes et  $\gamma$ ,  $\delta$  et  $\epsilon$ .(CD3 ou T3) transmettent le signal de détection à la cellule, ainsi TCR/CD3 constituent l'unité fonctionnelle. Environ 90-95% des LT du sang sont des cellules  $T\alpha\beta$  et 5-10% restant sont des cellules-T $\gamma\delta$ .

Les cellules  $T\alpha\beta$  se répartissent en deux populations distinctes :

**-la première** se reconnaît à son marqueur CD4(cellule  $CD4^+$  ou TH),sa fonction étant auxiliaire des réponses immunitaires. Ces cellules reconnaissent leur Ag spécifique lorsqu'il est associé au CMH de classe II. Les  $CD4^+$  ou T4 peuvent être subdivisées en deux sous populations suivant le type de cytokines qu'elles produisent :

\* les cellules TH1 sécrètent IL-2 et l'INF $\gamma$  ;

\* les cellules TH2 sécrètent :IL-4 ;IL-5 ;IL-6 et IL-10.

Les cellules TH1 assurent plusieurs fonctions associées à la cytotoxicité et aux réactions inflammatoires locales. C'est pourquoi elles sont importantes pour combattre les pathogènes intracellulaires.

Les cellules TH2 stimulent les cellules B qu'elles font proliférer et dont elles augmentent la production d'Ac(immunité humorale) ; contre les pathogènes extracellulaires.

**-la seconde**, qui porte le marqueur CD8( cellules CD8<sup>+</sup> ) exerce principalement une activité cytotoxique. Les cellules CD8<sup>+</sup> reconnaissent leur Ag lorsqu'il est associé au CMH de classe I.

D'autres sous populations de cellules T comprennent les cellules T $\gamma\delta$  et cellules NKT .

Les cellules T $\gamma\delta$  sont fréquentes dans l'épithélium muqueux, mais ne forme qu'une sous population mineure des LT circulants (environ 5%). Les cellules T $\gamma\delta$  intra épithélium expriment CD8,un marqueur absent des LT  $\gamma\delta$  circulants.

Les cellules T $\gamma\delta$  pourraient jouer un rôle important dans la production des muqueuses. En outre à ces cellules existent des lymphocytes T suppresseurs( CD8) qui atténuent la réponse immunitaire humorale et cellulaire ,notons qu'il existe également des LT contra suppresseurs qui inhibent l'activité suppressive.

### **2.8.2.Les cellules NKT :**

Les cellules NKT ont à la fois des marqueurs des cellules T et de cellules NK . Comme les cellules T , les NKT expriment CD3 et ont TCR $\alpha\beta$  invariant. Le développement des NKT dans le thymus nécessite un glycosphingolipide. Comme les cellules NK, elles ont des taux variables de CD16 et d'autres récepteurs caractéristiques des cellules NK et elles peuvent tuer les cellules. Les NKT activées sécrètent de grandes quantités de cytokines (p.ex. INF $\gamma$  et IL-4) nécessaires au maintien de la production d'Ac et de l'inflammation ainsi qu'au développement et à la multiplication des cellules T cytotoxiques(LTC).

La cellule NKT est considérée comme faisant partie de l'immunité innée, sur la base de plusieurs propriétés communes avec les réponses innées :

- le TCR sur la cellule NKT est invariant.
- le TCR sur les cellules NKT ne reconnaît pas des peptides associés au CMH mais plutôt un glycolipide présenté par la molécule non polymorphe CD1d.
- les cellules NKT ne produisent pas de cellules mémoires.
- Les cellules NKT n'expriment pas certains marqueurs caractéristiques des LT mais expriment ceux caractéristiques des cellules NK.

Le rôle exact des NKT dans l'immunité reste à être défini.

### **2.8.3.Les lymphocytes B :**

Ce sont des cellules responsables de l'immunité humorale représentent de 5 à15 % des lymphocytes circulants ; on les trouve également dans la moelle osseuse , les organes périphériques( zone corticale des ganglions pulpe rouge de la rate.

#### **Les marqueurs des lymphocytes B :**

Des immunoglobulines de surface (Igs) représentent récepteurs de L'Ag de la cellule B(BCR, *B cell receptor*) ,chaque lymphocyte B exprime des (IgS ) spécifiques , donc un idiotypes particulier , chaque LB n'exprime qu'une Ig de surface le plus souvent

IgM, certains LB expriment simultanément IgM IgD, mais possèdent la même spécificité. Moins de 10% des LB circulants expriment des IgG, IgA ou IgE mais les LB qui expriment ces Immunoglobuline sont abondants dans des sites particuliers par exemple les LB porteurs des IgA sont présents dans le muqueuses intestinale.

D'autres marqueurs des LB comprennent les Ag CMH de classe II qui sont importants pour les interactions coopératives avec les LT. Les récepteurs du Complément C3b (CD35) et C3d (CD21) intervenant dans l'activation des cellules. Les récepteurs de Fc pour les IgG exogène (Cles D32) qui inhibent les LB.

De nombreux LB qui apparaissent au cours de l'ontogénie expriment CD5 et ces LB appelés B-1. Ces cellules expriment leurs immunoglobulines à partir de gènes non, ou peu, mutés et produisent surtout de l'IgM mais aussi un peu d'IgG et IgA naturels, ils sont polyréactifs et sont abondants dans le sérum des adultes.

Les LB-1 répondent bien aux Ag T-indépendants.

-Peuvent être impliqués dans l'apprêtement de L'Ag.