

L'IMMUNITÉ ADAPTATIVE, PROLONGEMENT DE L'IMMUNITÉ INNÉE

Thème 3A : REACTION IMMUNITAIRE ET MAINTIEN DE L'INTÉGRITÉ DE L'ORGANISME

Chez les **Vertébrés**, quand l'immunité innée est insuffisante, l'immunité adaptative intervient. C'est une immunité **acquise**, qui fait intervenir des cellules immunitaires **spécifiques** d'un seul type d'antigène, les **lymphocytes**.

LES ACTEURS DE L'IMMUNITÉ ADAPTATIVE

❖ Les cellules de l'immunité adaptative

► **Lymphocytes B** (L_B) : Ils sont produits dans la moelle osseuse. Ils sont impliqués dans la défense du milieu **extracellulaire** et s'attaquent aux antigènes circulant dans les liquides du corps (sang, lymphe). Ils possèdent des **immunoglobulines membranaires** à leur surface (= **anticorps**).

► **Lymphocytes T** (L_T) : Ils sont produits dans la moelle osseuse et finissent leur maturation dans le **thymus**. Ils possèdent à

leur surface des **récepteurs TCR**. On distingue les lymphocytes **T4** (L_{T4}) qui possèdent à leur surface des marqueurs **CD4**, et les lymphocytes **T8** (L_{T8}) qui possèdent des marqueurs **CD8**.

► Les L_{T4} **contrôlent** la production et la différenciation des L_B et L_{T8} . Les L_{T8} sont impliqués dans la défense du milieu **intracellulaire** et s'attaquent donc aux cellules infectées par un virus.

❖ Les molécules de l'immunité adaptative

► **Les Anticorps** : Ils sont soit ancrés dans la **membrane des L_B** , soit ils **circulent** dans l'organisme. Ce sont des **immunoglobulines** constituées de **4 chaînes polypeptidiques** (2 lourdes et 2 légères), et qui possèdent une configuration tridimensionnelle en **Y**, avec une partie **constante** et une **partie variable spécifique d'un antigène**. Chaque anticorps possède donc 2 sites de fixation au même antigène.

► **Les récepteurs TCR** : Ils sont situés sur la **membrane des L_T** . Ce sont des **immunoglobulines** à **2 chaînes polypeptidiques** différentes, avec chacune une partie **constante** et une partie **variable**. Seule la partie variable reconnaît un **antigène spécifique associé à une molécule du CMH**, et présenté par une cellule présentatrice d'antigène (**CPA**).

LA REPONSE IMMUNITAIRE ADAPTATIVE

❖ La sélection clonale des lymphocytes

► Elle correspond à la **sélection des lymphocytes B et T** capables de reconnaître spécifiquement l'antigène. Il y a donc potentiellement des millions de L_B et L_T différents dans notre corps, ce qui permet la reconnaissance d'autant d'antigènes distincts.

► L'antigène **libre** se fixe spécifiquement sur les anticorps

membranaires à la surface des L_B , ce qui entraîne leur **activation**.

► L'antigène **présenté par une CPA** (cellules dendritiques, macrophages de l'immunité innée) aux L_T présents dans les **ganglions** et la **rate**, est reconnu par leurs **récepteurs TCR**, ce qui **active** les L_T sélectionnés.

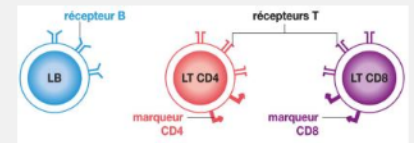
Immunité acquise :

Immunité développée au fur et à mesure des contacts avec des antigènes.

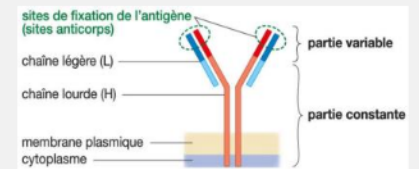
Les lymphocytes :

- 20 à 40% des leucocytes.

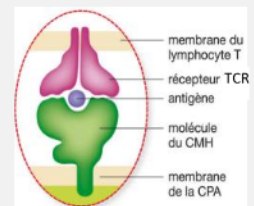
- cellules sphériques à gros noyau.



Anticorps :



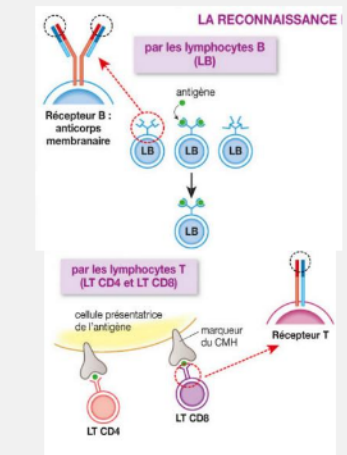
Récepteur TCR :



CMH :

Complexe Majeur d'Histocompatibilité. Il s'agit de protéines membranaires qui sont des marqueurs de l'identité de nos propres cellules.

Sélection clonale :



❖ L'amplification clonale des lymphocytes activés

► Les L_B et L_T activés **se multiplient** par de nombreuses et rapides **mitoses**, ce qui aboutit à la formation d'un stock important

de cellules strictement identiques (**clones**) et spécifiques de l'antigène.

❖ La différenciation en cellules effectrices

► Les L_{T4} activés **se différencient** en L_T **auxiliaires** (L_{Ta}) qui produisent un messager chimique : l'**interleukine 2** (IL2). L'interleukine 2 active la **multiplication** et la **différenciation** des L_B et L_{T8} . La différenciation des L_{T4} activée par l'immunité innée est donc un prérequis indispensable au bon déroulement de l'immunité adaptative.

► Les L_B se différencient en **plasmocytes** sécréteurs d'**anticorps** circulants identiques à leurs anticorps membranaires. Les plasmocytes sont des cellules avec un **réticulum endoplasmique rugueux** ou **RER** (organe cytoplasmique où a lieu la fabrication des protéines, donc des anticorps) très développé.

► Les L_{T8} se différencient en **lymphocytes T cytotoxiques** (L_{Tc}).

L'ÉLIMINATION DE L'ANTIGÈNE

❖ La réaction immunitaire adaptative humorale (dans les liquides)

► Les plasmocytes sécrètent dans le sang des **anticorps** qui se fixent sur l'antigène dont ils sont spécifiques : il se forme un **complexe immunitaire** insoluble qui **neutralise** l'antigène sans le détruire.

► Les phagocytes se lient ensuite aux parties constantes des anticorps, déclenchant la **phagocytose des complexes immunitaires**.

❖ La réaction immunitaire adaptative cellulaire

► Les **LT cytotoxiques** reconnaissent les antigènes présents à la surface de n'importe quelles **cellules infectées par un virus**, associés avec une molécule du **CMH** (la cellule infectée joue alors le rôle d'une CPA).

► Ils se fixent alors à la cellule infectée et lui déversent dessus des protéines (**perforines**) qui la font éclater et mourir. Les débris cellulaires sont ensuite éliminés par les phagocytes.

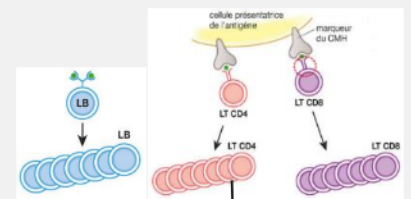
L'INFECTION PAR LE VIRUS DU SIDA (VIH)

► Le **VIH** (Virus de l'Immunodéficience Humaine) est un virus à **ARN** qui circule dans le sang, mais qui doit parasiter les L_{T4} et les **macrophages** pour se reproduire.

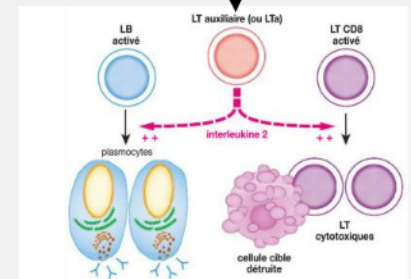
► Les L_B produisent donc des anticorps dirigés contre le virus circulant dans le sang (l'individu est donc **séropositif**).

► Les L_{Tc} détruisent les L_{T4} infectés, ce qui diminue la production d'**interleukine 2**, et donc la réponse immunitaire adaptative. Progressivement, les défenses de l'individu séropositif deviennent inefficaces, et le développement de **maladies opportunistes** (qui normalement sont combattues sans problème) entraînent le décès du malade.

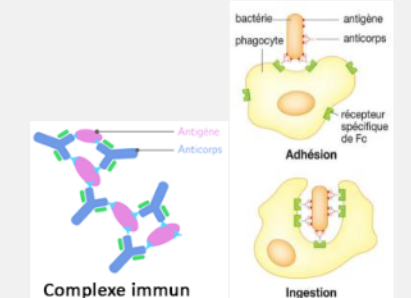
Amplification clonale



Différenciation

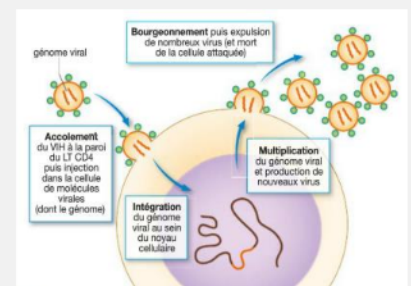
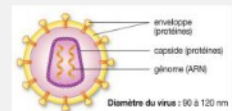


Réaction immunitaire humorale



Le Sida

Syndrome d'ImmunoDéficience Acquise



Cycle de reproduction du VIH au sein d'un lymphocyte T CD4.
Une cellule infectée produit environ 1000 nouveaux virus avant de mourir. En phase terminale de la maladie, l'ensemble des cellules infectées de l'organisme peut produire jusqu'à dix mille milliards de virus en 24 heures.

