

Chapitre I: Introduction générale au système immunitaire

I.1. Rôle de l'immunité

I.1. 1. Quelques définitions

L'**immunologie** est l'étude du système immunitaire et des moyens de défense de l'organisme contre les agents extérieurs (infectieux, toxique, tumoral) ou contre un corps étranger (greffe, cellule d'un autre individu).

L'**immunité** fait référence aux mécanismes de défense d'un organisme vivant contre des agents étrangers, notamment infectieux, ou contre des agressions internes, notamment transformation tumorale, susceptibles de menacer son bon fonctionnement ou sa survie.

L'immunité donc est l'ensemble des mécanismes biologiques permettant à un organisme de reconnaître et de tolérer ce qui lui appartient en propre (le soi) et de reconnaître et de rejeter ce qui lui est étranger (le non soi).

L'ensemble des organes et tissus, cellules et molécules qui concourent à opposer une résistance aux infections est appelé **système immunitaire**.

On appelle réponse immunitaire l'activation des mécanismes du système immunitaire face à la reconnaissance de « **non-soi** ». Deux types de réponses rentrent en jeu :

A) la réponse immunitaire innée (ou naturelle) qui est immédiate: correspond à une réponse constitutive d'action immédiate, non adaptative. Elle repose sur une distinction globale du soi et du non-soi.

La réponse immunitaire innée est la première ligne de défense vis-à-vis des agents infectieux et pathogènes qui nous entourent. Immédiate et fonctionnelle 3 à 5 jours. Elle met en jeu différents modules de défense :

- Des modules constitutifs comme la barrière peau-muqueuse.
- Des modules induits comme la phagocytose et la réponse inflammatoire, qui nécessite les cellules phagocytaires et les cytokines.

B) la réponse immunitaire adaptative (ou spécifique ou acquise) qui est tardive: est apparue il y a environ 500 millions d'années chez les premiers vertébrés. Cette réponse est spécifique de l'antigène du fait que les cellules de l'immunité adaptative, les lymphocytes, portent un seul type de récepteur capable de reconnaître un déterminant antigénique (encore appelé épitope). La réponse adaptative est limitée dans le temps à l'éradication de l'agresseur dont elle garde la mémoire. Sa reconnaissance du soi est limitée, en particulier parce qu'au cours de leur fabrication dans les organes lymphoïdes primaires, la majeure partie des cellules de l'immunité adaptative reconnaissant des antigènes du soi est éliminée.

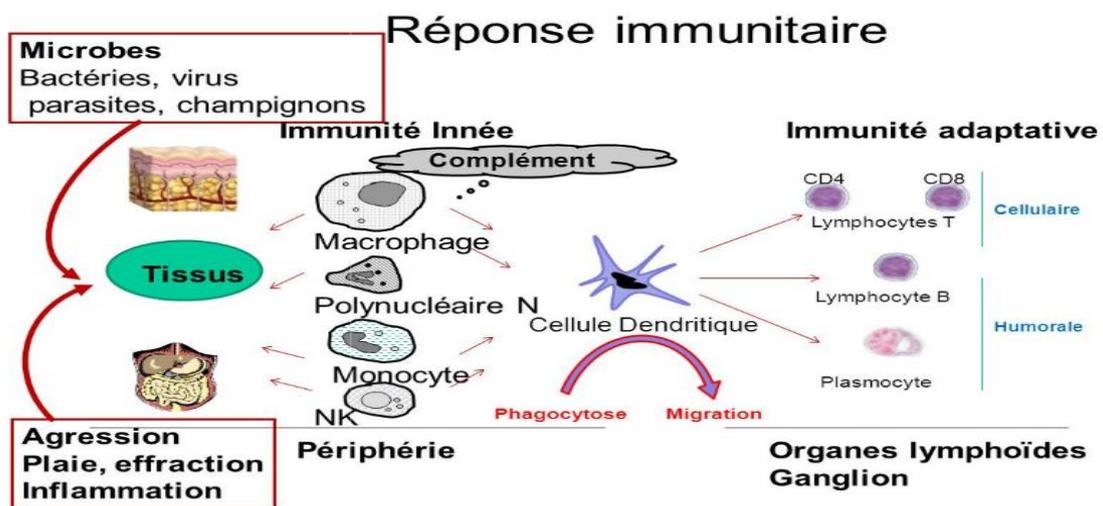


Figure 1: La réponse immunitaire

La réponse immunitaire se déclenche parce que le système immunitaire reçoit des signaux de « **danger** », et que certaines cellules sont capables de reconnaître par un ensemble de récepteurs (**Pathogen Recognition Receptor** ou **PRRs**) des motifs moléculaires associés aux pathogènes (**Microbe Associated Molecular Patterns** ou **MAMPs**) ou des signaux de danger (**Danger Associated Molecular Patterns** ou **DAMPs**) tandis que d'autres cellules de l'immunité adaptatives reconnaissent par un récepteur spécifique à chaque cellule des molécules ou antigènes identifiés comme étant étrangers à notre organisme, dits antigènes du non-soi.

I.1.2. Les antigènes

L'antigène est une macromolécule naturelle ou synthétique qui, reconnue par des anticorps ou des cellules du système immunitaire, est capable de déclencher une réponse immunitaire spécifique. Les antigènes sont généralement des protéines, des polysaccharides et leurs dérivés lipidiques. On nomme épitope ou déterminant antigénique un récepteur

lymphocytaire (paratope) Un même antigène peut comporter plusieurs épitopes(identiques ou différents).

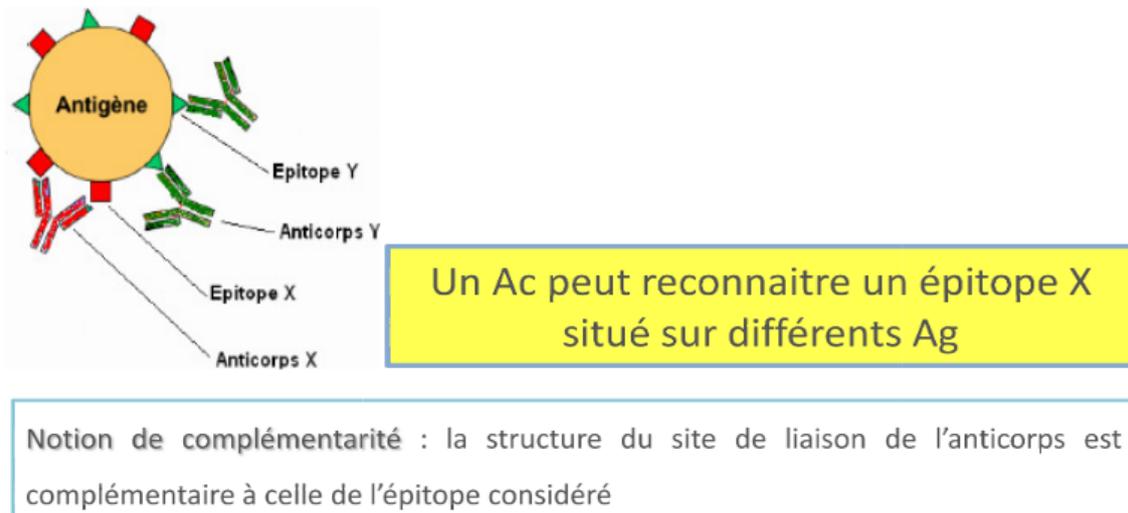


Figure 2: Un antigène

I.3.1. Différentes types d'antigènes :

Xénoantigène : antigène étranger à l'espèce.

Allo-antigène : molécule variable selon les individus d'une même espèce (exemple : système ABO).

Néo-antigène : antigène normalement non exprimé dans l'organisme (antigène induit par des tumeurs).

Auto-antigène : antigène du soi normalement non reconnu par le système immunitaire.

Haptène: c'est une substance de faible poids moléculaire (généralement un polysaccharide) dont la structure varie avec chaque antigène et dont dépend sa spécificité. C'est elle qui réagira avec l'anticorps correspondant mais ne peut à elle seule en provoquer la formation. Cette dernière se produit seulement après association à l'haptène d'une substance protidique ou polysaccharidique : le porteur tel que **Hémocyanine** et **Albumine Bovine** ; cette association est indispensable pour conférer à l'haptène un pouvoir antigénique

I.2. Rapport avec la quotidienne et grande découverte

En 1905, Robert Koch, un médecin allemand, a reçu le prix Nobel de médecine pour l'identification du pathogène responsable de la tuberculose : le bacille de Koch ou *Mycobacterium tuberculosis*.

Paul Ehrlich et Ilya Mechnikov ont reçu le prix Nobel de médecine en 1908. Le premier a contribué à une meilleure compréhension du fonctionnement de la réponse immunitaire adaptative et le second a découvert la phagocytose.

En 1919, Jules Bordet, un immunologue et microbiologiste belge, a reçu le prix Nobel de médecine pour la découverte de divers facteurs présents dans le sérum des mammifères impliqués dans l'élimination des bactéries. Parmi ceux-ci, on trouve les anticorps et le système du complément. La découverte des groupes sanguins, le fameux système ABO, a permis de pratiquer les transfusions sanguines de manière plus sûre. Cette découverte a été réalisée par Karl Landsteiner, un pathologiste et biologiste autrichien, qui a remporté le prix Nobel de médecine en 1930.

Alexander Fleming, un scientifique britannique, a découvert de manière accidentelle un antibiotique qui allait révolutionner la médecine moderne : la pénicilline. En 1945, il a été récompensé par le prix Nobel de médecine avec Ernst Boris Chain et Howard Walter Florey.

Gérald M. Edelman, un biochimiste américain, a fondé ses recherches sur la description de la structure chimique des anticorps, qui dans les années 50 constituait un véritable mystère. En 1972, il a reçu avec Rodney R. Porter le prix Nobel de médecine.

César Milstein, Georges Köhler et Niels Jerne ont remporté le prix Nobel de médecine en 1984 pour leurs recherches sur les anticorps monoclonaux.

De son côté, Edward Donnell Thomas a reçu le prix Nobel de médecine en 1990 pour la réalisation de la première greffe de moelle osseuse. Il a partagé ce prix avec Joseph Edward Murray qui a réalisé la première greffe de rein.

En 2008, Françoise Barré-Sinoussi et Luc Montagnier, des virologues français, ont remporté le prix Nobel pour avoir découvert le virus de l'immunodéficience humaine (VIH), responsable du SIDA.

Ralph M. Steinman, un immunologue canadien, a découvert les cellules dendritiques et leur rôle dans l'immunité adaptative. Grâce à cette découverte, il a remporté en 2011 le prix Nobel de médecine qu'il a partagé avec Jules A. Hoffmann et Bruce A. Beutler, qui ont étudié le rôle des récepteurs de type Toll dans l'immunité innée.

Malgré toutes les avancées dans le domaine de l'immunologie, il reste encore beaucoup à découvrir sur notre merveilleux système immunitaire. Pour développer des traitements efficaces

contre les maladies liées aux altérations immunitaires, il sera essentiel de mieux comprendre son fonctionnement.

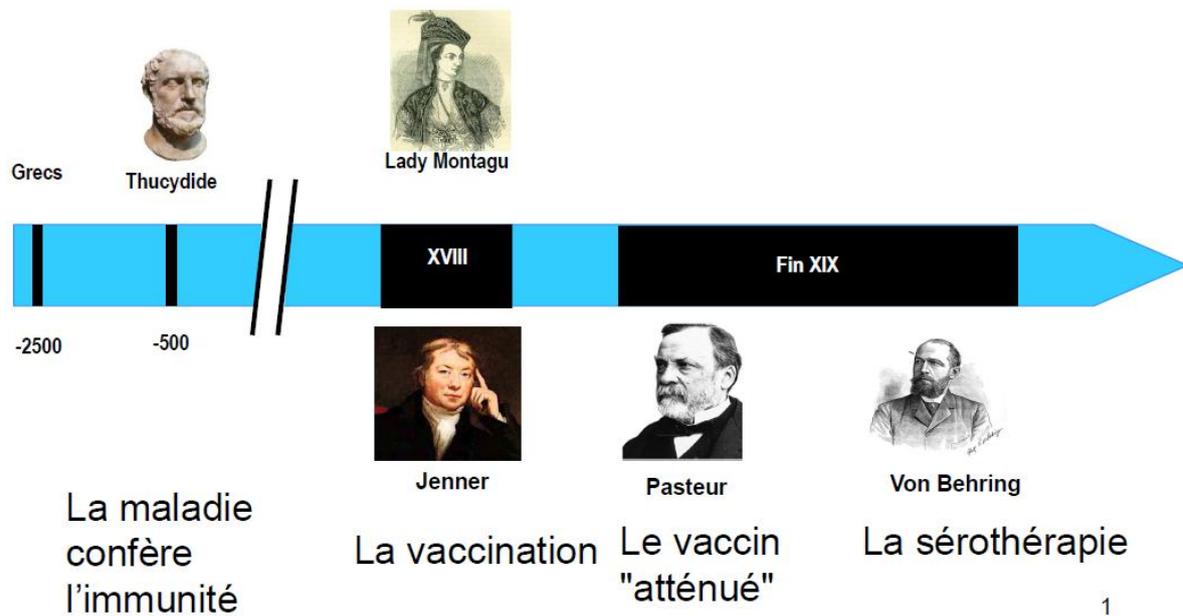


Figure 3: Quelques contributeurs en Immunologie