

COURS N 02 DE CYTOLOGIE

LES VIRUS

Dr. AOUATI Amel

Généralités :

Les virus sont des entités biologiques de très petite taille, à structure non cellulaire et ne possédant pas l'ensemble des propriétés attribuées généralement aux êtres vivants. Les Virus ne peuvent se reproduire qu'au sein de cellules vivantes et sont donc des parasites intracellulaires obligatoires ; de ce fait, ils sont le plus souvent pathogènes. Les Virus se rapprochent du monde vivant car ils sont constitués des molécules qui en sont caractéristiques, et possèdent un matériel génétique leur permettant de se reproduire et d'évoluer.

Les Virus matures, tels qu'ils existent en dehors des cellules, sont nommés virions ou particules virales ; ils constituent la forme de dissémination et la forme infectieuse de ces entités.

1. Les spécificités morphologiques des virus :

Les virus mesurent entre 20 à 300 nanomètres et sont 100 fois plus petits qu'une bactérie. Toute particule virale est constituée d'au moins deux éléments constants et obligatoires, un génome et une capsidite et d'un élément inconstant qui est l'enveloppe.

L'ensemble acide nucléique et capsidite sont appelés Nucléocapsidite et peuvent avoir une symétrie hélicoïdale, icosaédrique ou complexe.

La forme de la capsidite est à la base des différentes morphologies des virus.

2. Les composants des virus :

Il existe une grande diversité morphologique chez les virus mais ils sont tous composés néanmoins d'éléments constants et inconstants les classant en deux types :

•**Les virus nus :** ne possédant pas d'enveloppe (Figure 01), comme le virus de la poliomyélite (Picovirus).

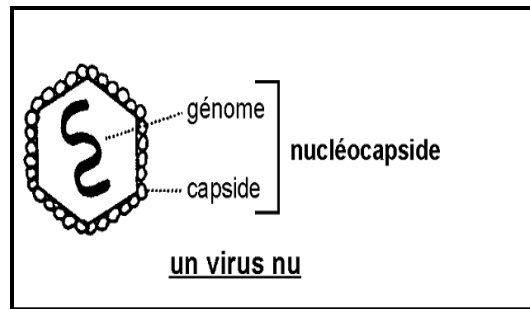


Figure 01 : Schéma illustrant l'organisation des virus non enveloppés.

•**Les virus enveloppés :** possédant une enveloppe (Figure 02), comme le virus de la grippe (Orthomyxoviridae) et le virus du SIDA (Retroviridae).

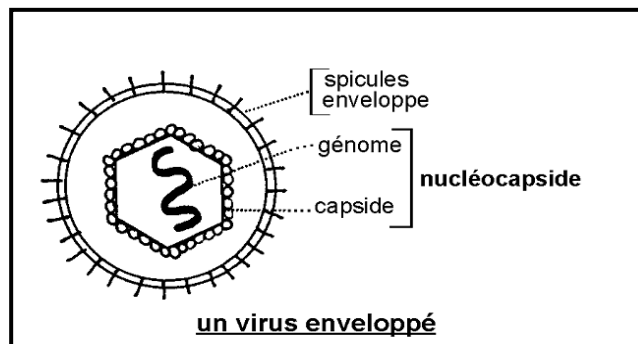


Figure 02 : Schéma illustrant l'organisation des virus enveloppés.

2.1. Les éléments constants des virus :

2.1.1. Le génome viral : Est le support de l'information génétique du virus, sa taille varie de 5 à 280 K bases et code ainsi pour 3 à plus de 100 protéines différentes (structurales et non structurales). Il est de type ADN ou ARN et pouvant être circulaire ou linéaire, monocaténaire (simple brin) ou bi caténaire (double brin).

2.1.2. La capsid virale : Est une structure compacte de nature protéique, qui entoure le génome viral. Résistante et très stable, elle le protège des diverses agressions du milieu extérieur ou du milieu cytoplasmique de la cellule hôte. Elle intervient également chez les virus nus, dans leurs fixations à la surface des cellules hôtes.

D'autre part, du fait des capacités de codage réduites des génomes viraux, les capsides sont formées de l'assemblage d'une seule ou d'un petit nombre de sous-unités protéiques. Selon le type d'assemblage, on distingue 3 principales catégories de capsid :

a. Capside icosaédrique à Symétrie cubique :

La capside possède la forme d'un icosaèdre (Figure03), constitué de triangles équilatéraux comportant 20 faces, 30 arêtes et 12 sommets.

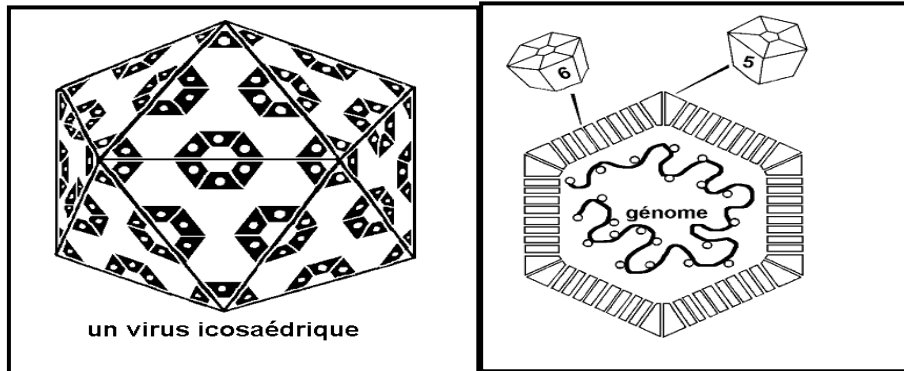


Figure 03 : Schéma illustrant l'organisation d'un virus à capside icosaédrique.

Les sous-unités protéiques de la capside s'assemblent en capsomères formés :

- soit de 5 sous-unités ou pentons localisés au niveau des sommets de l'icosaèdre.
- soit de 6 unités ou hexons formant les faces et les arêtes.

b. Capside à symétrie hélicoïdale

Les sous-unités protéiques s'assemblent pour former une hélice qui constitue un tube rigide dans lequel est enchâssé l'acide nucléique viral (Figure 04).

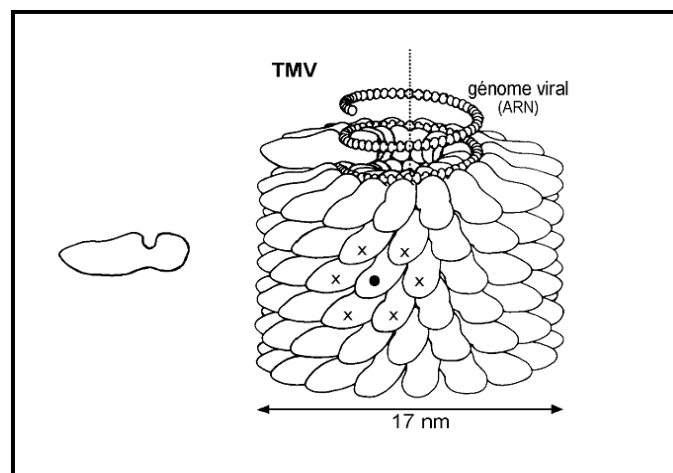


Figure 04 : Schéma illustrant l'organisation d'un virus possédant une capside à symétrie hélicoïdale.

c. Capside à symétrie complexe

Pour certains virus, la symétrie de la capsid ne peut être déterminée et on parle alors de symétrie complexe. Un certain nombre de virus élaborent leur capsid d'une manière qui ne correspond pas aux standards hélicoïdaux ou icosaédriques. Comme les bactériophages qui montrent une structure de nature binaire, impliquant à la fois des éléments de nature hélicoïdale et icosaédrique (Figure 5).

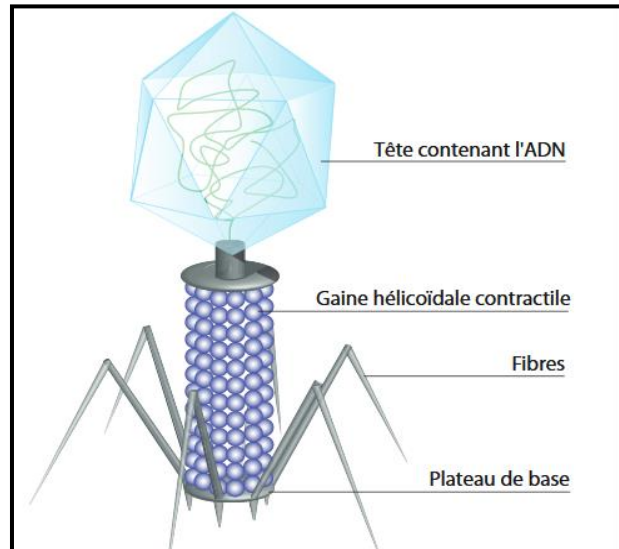


Figure 5 : Schéma illustrant l'organisation d'un virus à symétrie complexe.

2.2. Les éléments inconstants des virus :

2.2.1. L'enveloppe virale : Ou **peplos** (mot grec signifiant manteau), est une structure glucido-lipido-protéique qui entoure la capsid virale, pour les virus enveloppés. Elle est constituée d'une double couche lipidique provenant du bourgeonnement du virus à travers l'une des membranes de la cellule infectée (membrane nucléaire, membrane cytoplasmique, réticulum endoplasmique ou appareil de golgi). Sur l'enveloppe virale on trouve :

2.2.2. Les spicules qui sont des glycoprotéines d'origine virale ancrées sur la face externe de la couche lipidique. Elles jouent un rôle très important chez les virus enveloppés car ils servent à la fixation du virus à la surface de la cellule hôte.

Remarque : Pour certains virus, on note la présence d'une **matrice** qui est une couche protéique virale supplémentaire qui tapisse la face interne de l'enveloppe.

3. Classification des virus

Etablie par Lwoff, Horne et Tournier depuis 1962, elle tient compte de quatre critères (Tableau 01) pour la caractéristique des virus :

- La nature de l'acide nucléique viral ; ADN ou ARN.
- La symétrie de la capsid ; cubique ou hélicoïdale.

- La présence ou l'absence d'une enveloppe, pour distinguer les virus nus et enveloppés.
- Le nombre de capsomères pour les virus à symétrie icosaédrique et diamètre de la nucléocapside pour les virus à symétrie hélicoïdale.

Tableau 01 : La classification des virus

1- Le génome	2- L'enveloppe	3- La symétrie de la capsid
1- la nature du matériel génétique - ADN - ARN	- virus nus (N)	- symétrie hélicoïdale (H)
2- la structure de l'acide nucléique - monocaténaire - bicaténaire		- symétrie icosaédrale (I)
3 - la forme de l'acide nucléique - linéaire - circulaire - non segmenté - segmenté	- virus enveloppés (E)	- symétrie complexe