

Cour : 3

1/Notions sur les virus

2/Notions sur les prions

3/Techniques immunologiques

et moléculaires

d'identification des virus

1/ Définition des virus :

Un **virus** est un agent infectieux nécessitant un hôte, souvent une cellule, dont il utilise le métabolisme et ses constituants pour se répliquer.

La science des virus est la virologie.

Les virus changent de forme au cours de leur cycle, ils passent par deux stades :

1/ une forme extracellulaire :

C'est une unité matérielle indépendante et appelée « *virion* ». C'est lorsqu'il possède une capsid.

Sous la forme extracellulaire, les virus sont des objets particuliers, infectieux, constitués au minimum d'un acide nucléique souvent englobé dans une capsid de protéines.

2/ une forme intracellulaire :

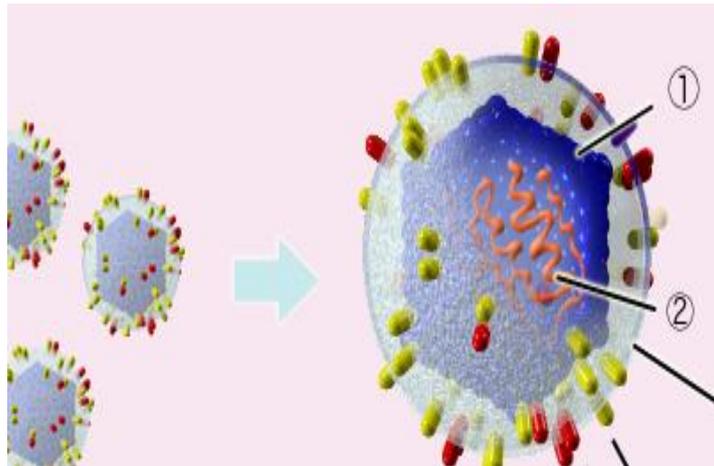
Sous la forme intracellulaire (à l'intérieur de la cellule hôte), les virus sont des éléments génétiques qui peuvent se répliquer en parasitant le métabolisme de la cellule hôte, les virus peuvent s'intégrer au chromosome du génome hôte (on parle alors de provirus).

On caractérise un virus par son incapacité à se reproduire par mitose, par scissiparité ou par méiose. Donc, pour répliquer son acide nucléique, il dépend d'une cellule hôte qu'il doit infecter pour détourner et utiliser son métabolisme : un virus est nécessairement un parasite intracellulaire. Il est composé d'une ou plusieurs molécules d'acide nucléique (ADN ou ARN, simple ou double brin).

2/Structure d'un virus :

Les virus contiennent principalement une capsid, qui renferme un matériel nucléique (ADN ou ARN). La capsid est une enveloppe lipidique. Parfois certaines capsides contiennent quelques enzymes (exemple : transcriptase inverse qui est une enzyme du VIH).

Les virus contiennent aussi des récepteurs pour adhérer aux cellules hôtes.



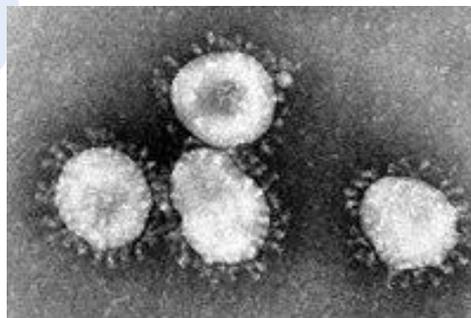
Structure d'un virus : 1 : capsid. 2 : Acide nucleique

3/ Les différents types de virus :

Selon leur structure nous retrouvons principalement 4 types de virus :

1/ Virus icosaédriques

La capsid **icosaédrique** entraîne une apparence sphérique du virus.



Virions icosaédriques au microscope

2 / Virus hélicoïdaux

Ces virus sont de longs cylindres, creux, composés d'un type de protomère enroulé en spirale hélicoïdale formant des anneaux appelés capsomères. Le matériel génétique est logé à l'intérieur du tube.

Le virus de la mosaïque du tabac est un exemple de virus hélicoïdal très étudié.

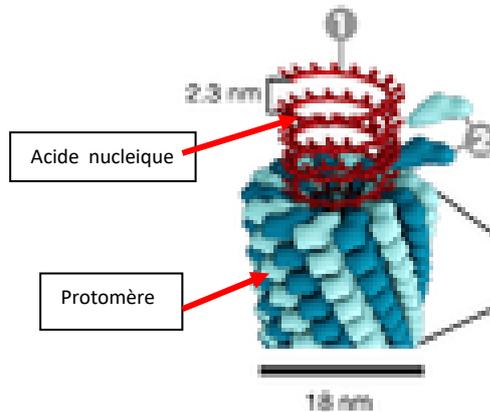


Schéma d'une capside hélicoïdale.

3/ Virus enveloppés

En plus de la capside, certains virus sont capables de s'entourer d'une structure membranaire empruntée à la cellule hôte. Cette enveloppe membranaire est composée d'une bicouche lipidique qui peut posséder des protéines codées par le génome viral ou le génome de l'hôte.

Exemple : Les virus de la grippe.

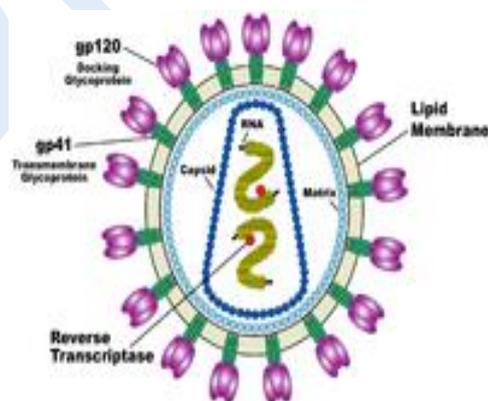
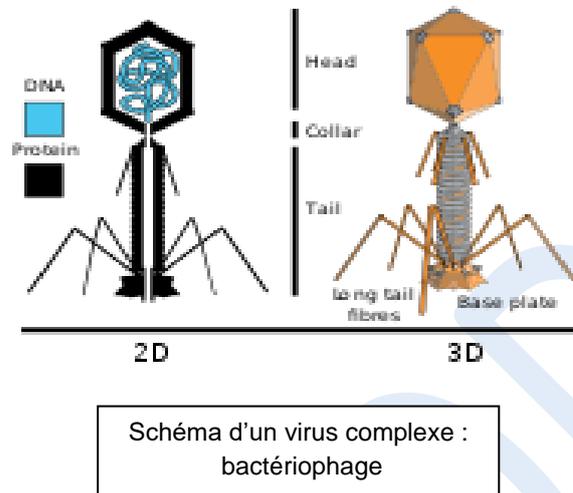


Schéma d'un virus enveloppé.

4/ Virus complexes

Ces virus complexes possèdent une tête icosaédrique liée à une queue hélicoïdale.

Le poxvirus (variole) est un exemple de virus complexe.



4/ Effet cytopathique

Définition de l'effet cytopathique :

Ce sont les altérations morphologiques et métaboliques causés par les virus.

La réplication virale mobilise l'essentiel des ressources biochimiques de la cellule hôte, ainsi, cette dernière va se retrouver impactée.

On observe ainsi plusieurs manifestations possibles de l'effet cytopathique selon les virus considérés, par exemple :

- arrondissement des cellules et détachement de groupes de cellules.
- fusion de cellules infectées formant des cellules géantes polynucléaires.
- formation de corps d'inclusion, comme avec les poxvirus.
-

Exemple d'Effet cytopathique d'une infection virale :

➤ Le virus herpétique « herpes » :

La Primo-infection : le virus se multiplie au niveau de la porte d'entrée, muqueuse orale ou nasale, il atteint les terminaisons nerveuses sensibles, et est transporté par voie neuronale.

Cette primo-infection orale est symptomatique uniquement chez 10%.



Zone d'herpes
Avec vésicules

Photo : herpes, flèche : zone d'inflammation herpétique.

Dr. ABU

NOTIONS SUR LES PRIONS

Définition des prions :

Un *prion* est une structure protéique pathogène. Les prions ne disposent pas d'acide nucléique (**ADN** ou **ARN**) comme support de l'information infectieuse.

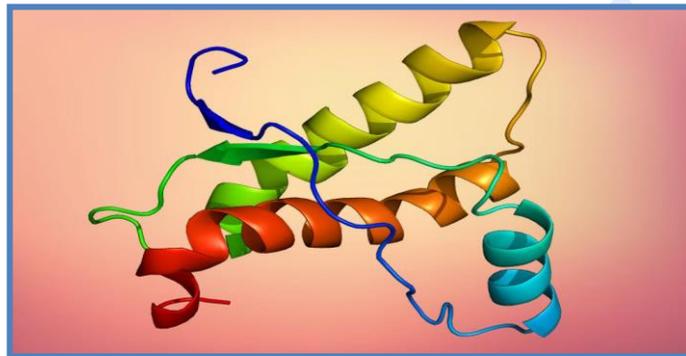


Figure : Structure d'un prion

On distingue les prions de mammifères qui infectent l'humain et différentes espèces animales, et des prions retrouvés chez les champignons comme chez *Saccharomyces cerevisiae* (levure de boulanger).

Les prions de mammifères sont les agents pathogènes responsables des maladies de **EST**. L'ensemble de ces maladies se caractérise par une dégénérescence du système nerveux central (cerveau et moelle épinière) liée à la propagation ou multiplication des prions chez l'hôte infecté.

➤ Chez les mammifères :

Chez les mammifères atteints de maladies à prions, on parle de maladie de EST.

Le prion, sous sa forme normale « **PrP** » a un rôle dans le processus de vie de l'animal, mais ce rôle n'est pas clairement défini.

Sous la forme pathologique « **PrP^c** », cette protéine ne se dégrade pas et s'accumule dans l'organisme en devenant toxique, elle est alors considérée comme agent pathogène.

➤ **La maladie à prions est classée en 5 catégories :**

Catégorie I : haute infectiosité : atteint le cerveau.

Catégorie II : infectiosité moyenne : atteint la rate et les ganglions lymphatiques.

Catégorie III a : infectiosité faible : atteint le colon .

Catégorie III b : infectiosité minimale : atteint le foie.

Catégorie III V : infectiosité non détectable : présence des prions dans les sécrétions.

➤ **Caractéristiques physicochimiques des prions :**

Les prions ne sont pas détruits par la plupart des agents physicochimiques (eau de javel, alcool), et ne sont pas détruits par la chaleur humide ou les rayonnements ultraviolets.

Les procédures de décontamination habituellement préconisées sont :

- L'inactivation par la soude 1 N pendant 1h à température ambiante
- On utilise également les protéases pour diminuer sensiblement le titre infectieux.

➤ **Exemple d'une maladie à prions :**

La tremblote du mouton et de la chèvre :

C'est une maladie très répandue dans les troupeaux.

C'est une maladie de **EST** (qui touche le système nerveux).

La contamination se fait au cours de l'alimentation dans les pâturages ;

Les symptômes sont :

Amaigrissement du troupeau et tremblement.

Techniques immunologiques et moléculaires d'identification des virus

1/ Détection d'anticorps (Méthode indirecte) :

Lorsqu'un animal ou un homme entre en contact avec un **antigène** étranger, il réagit par une réaction immunologique spécifique.

Cette réaction comprend deux volets : une réaction humorale avec la production d'**anticorps** qui reconnaissent l'**antigène** et une réaction cellulaire avec augmentation d'une population cellulaire cytotoxique spécifique (pour tuer le pathogène).

Cette réaction survient aussi lors du contact avec un **virus** par infection ou vaccination.

La production d'**anticorps** spécifiques peut être détectée avec des techniques relativement simples.

Ces tests sont effectués généralement sur du **sérum** d'où le nom de **tests sérologiques**.

Les anticorps sont des protéines, nommées immunoglobulines ou gamma-globulines, divisées en différentes classes : les immunoglobulines G, M, A, E.

Ce sont surtout les **IgG** (monomères) et les **IgM** (pentamères) qui seront recherchées dans le diagnostic des maladies virales