

# Transmission des virus

## I. Différents modes de transmission

Il y a différents modes de transmission qui vont permettre aux virus d'infecter un organisme :

### Transmission par voie aérienne ou salivaire

Ces modes de transmission nécessitent un contact rapproché entre personnes (toux, éternuements, salive) : par exemple tous les virus responsables d'infection respiratoires, le virus de la grippe, le SARS-CoV-2 ou le Virus Respiratoire Syncytial (VRS). Mais également des virus responsables infections généralisées comme le virus de la varicelle (VZV) ou le virus de la rougeole



(bien que cela entraîne une éruption cutanée, la transmission se fait par voie respiratoire).

### Transmission par voie fécale-orale

Cela correspond à la contamination buccale par un virus excrété via les selles, soit directement via les mains, soit indirectement via certains aliments ou l'eau. Il s'agit souvent de virus nus, capables de persister longtemps dans l'environnement.

On dit parfois que c'est la maladie des « mains sales ». On peut imaginer un contact direct avec les selles d'une personne (lorsqu'on change une couche d'un enfant par exemple) ou des mains non lavées puis portées à la bouche. C'est une transmission indirecte. Ces virus vont persister dans l'environnement et vont pouvoir souiller



l'eau, notamment l'eau de boisson dans les pays où il n'y a pas l'eau courante. Ils peuvent aussi souiller les aliments. C'est par l'ingestion des aliments souillés ou de l'eau que se produit l'infection. Ce sont donc des virus très résistants. Transmis par cette voie, on va trouver des entérovirus (responsables notamment de méningites), les norovirus et les rotavirus responsable des gastro-entérites. Le virus de l'hépatite A peut aussi être transmis par cette voie.

### Transmission par voie sexuelle

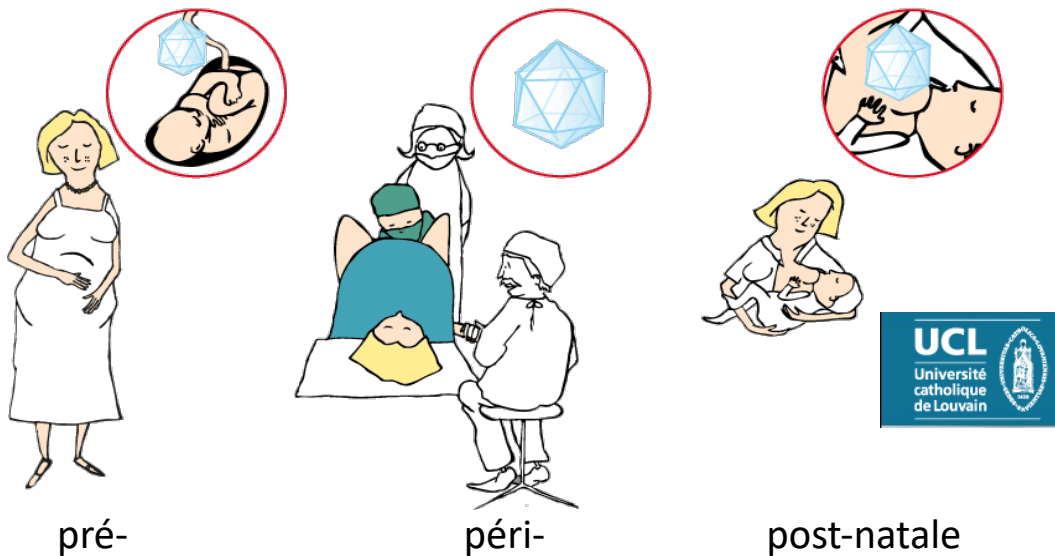
Cela nécessite le plus souvent la présence du virus dans les sécrétions génitales (sperme ou sécrétions vaginales) et la transmission se produit lors de rapports sexuels. On va trouver des virus responsables de pathologies de la sphère génitale, par exemple les papillomavirus, qui donne des sortes de verrues au niveau génital (condylomes), ou le virus de l'Herpès HSV qui donne l'herpès génital.

Il y a des virus pour lesquels la voie génitale est juste une porte d'entrée, puis ça deviendra ensuite une infection généralisée (cas du VIH ou du cytomégalovirus, CMV).

### Transmission mère enfant

Elle est aussi appelé **transmission verticale** par opposition à toutes les autres, qui sont dites horizontales. C'est une transmission qui se produit de la mère à son fœtus/embryon/nouveau-né. On distingue la transmission au cours de la grossesse qui est donc qualifiée de prénatale et qui produira une **infection congénitale**. Les transmissions périnatales vont se produire au cours de l'accouchement, et l'infection qui en découle sera une **infection néonatale**. Il peut y avoir aussi des infections postnatales qui peuvent se produire par exemple pendant l'allaitement ou pendant le maternage (le fait s'occuper d'un bébé).

Attention à ne pas confondre avec les transmissions génétiques des parents aux enfants, qu'on peut aussi qualifier de transmission verticale (transmission d'une maladie non infectieuse par hérédité).



Transmission pré-

péri-

post-natale

Parmi les virus qui se transmettent ainsi, on retrouve le VIH, le virus de l'hépatite B, le virus de l'herpès, ces virus se transmettent essentiellement au moment de l'accouchement.

Le CMV et le virus de la varicelle et du zona (VZV) vont se transmettre tout au long de la grossesse. Le virus de la rubéole, lorsqu'il se transmet au début de la grossesse, donne des infections congénitales entraînant des malformations de l'enfant (notamment des microcéphalies). Le VIH et le CMV peuvent aussi se transmettre au cours de l'allaitement.

Lorsqu'une mère est séropositive au VIH et qu'elle n'est pas traitée, on estime que le bébé sera infecté dans un plus de 20% des cas, que ce soit pendant la grossesse, l'accouchement ou l'allaitement. Sous traitement, le risque est inférieur à 1%.

### Transmission parentérale

Étymologiquement parlant, parentérale veut dire « autres voies que la voie entérale ».

La transmission parentérale est essentiellement une **transmission sanguine**, elle peut donc se faire par transfusion (mais ce risque n'existe plus dans nos pays aujourd'hui avec les progrès qui ont été faits dans le traitement des dons de sang). L'utilisation de drogue est le plus souvent en cause, plus précisément la toxicomanie intraveineuse ainsi que la toxicomanie par voie nasale (partage du matériel, des seringues ou des pailles, en raison de la fragilité de la muqueuse nasale).



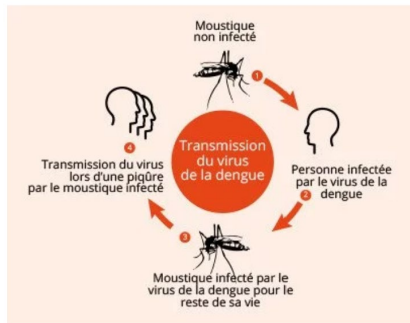
### Transmission par voie latrogène

C'est une voie faisant intervenir du personnel du corps médical (médecin, infirmière...) donc la transmission se fera **lors d'actes médicaux** via les seringues, des médicaments dérivés du sang qui contiendraient des virus, lors d'explorations invasives mais aussi via les greffes (lorsque le donneur est infecté par un virus). Ex : le VIH, les virus des hépatites B et C, le CMV.

## Transmission par un arthropode vecteur



Les virus peuvent être transmis par des piqûres de moustiques, de certaines mouches piqueuses et des tiques. Les virus vont se multiplier chez les arthropodes et chez l'homme. C'est le cas pour le virus de la fièvre jaune, le virus de la Dengue, le virus Chikungunya ou le virus Zika. On parle d'arbovirus. *Attention, il ne s'agit pas d'une zoonose.*



© Inserm / F. Koulikoff

## Zoonoses

A l'origine, une zoonose est une maladie animale. Aujourd'hui cela désigne une maladie animale susceptible de se transmettre à l'homme. La zoonose est donc causée par un virus transmissible des animaux vertébrés à l'homme mais généralement pas d'homme à homme.

Les contacts étroits avec les animaux ou les élevages intensifs favorisent la survenue des zoonoses.

L'homme est ce qu'on appelle un hôte accidentel. Par exemple dans le cas de la rage, qui se transmet du chien à l'homme par morsure d'un animal enragé. Le virus Ebola qui provient de la chauve-souris se transmet au singe et ensuite à l'homme en cas de contact direct. Dans le cas d'Ebola, il y a transmission d'homme à homme. Le virus de la vaccine, un poxvirus, peut infecter l'homme et se transmettre d'homme à homme mais à l'origine c'est un virus de vache. Ce virus constituait le vaccin contre la variole, un poxvirus humain que l'on a réussi à éradiquer de la surface de la terre.



Les Hantavirus sont à l'origine des virus de rongeurs comme la souris qui peuvent se transmettre à l'homme par inhalation de poussières provenant d'excrétas des animaux infectés (urines, déjections, salive). En 2021, il y a eu plusieurs cas de contamination humaine avec des manifestations cliniques de type fièvre hémorragique avec syndrome rénal, essentiellement dans le Jura chez des gens qui avaient été se balader en forêt.

## II. Notion de réservoir

Dans la majorité des cas, l'homme est le **principal réservoir de virus** pour les virus qui l'infecte. Pour les virus strictement humains, il est même l'unique réservoir et si on vaccine l'ensemble de la population, il est possible d'éradiquer le virus.

La transmission se fait soit par **contact direct** (contact rapproché de personne à personne) soit par **contact indirect**, c'est-à-dire par **l'intermédiaire du milieu extérieur** avec une persistance dans l'environnement plus ou moins long.

### **Hôte intermédiaire (arthropodes, moustiques, tiques)**

Dans un certain nombre de cas il y a un hôte intermédiaire, il s'agit d'arthropodes (moustique, tiques). Dans ce cas-là il y a obligatoirement au préalable multiplication du virus dans l'hôte intermédiaire (ici l'insecte), et présence du virus dans les glandes salivaires.

Dans le cas des zoonoses, **l'animal est un réservoir** et l'homme un **hôte accidentel**. L'homme peut s'infecter au contact de l'animal réservoir ou auprès d'un autre animal infecté lui aussi. Par exemple, dans le cas du virus Ebola, le réservoir est une chauve-souris, qui a transmis le virus à des singes, qui l'ont à leur tour transmis à l'homme. La transmission peut aussi se faire directement du réservoir à l'homme comme dans le cas des Hantavirus. Souvent, les animaux réservoirs ne présentent pas de symptômes lorsqu'ils sont infectés (souris - Hantavirus, chauve-souris - Ebola).

### III. Enveloppe et transmission des virus

La structure du virus est importante pour sa transmission, notamment si c'est un virus nu ou enveloppé, cela donne des informations sur son devenir et sur les modes de transmission potentiels.

	Virus enveloppés	Virus nus
Stabilité dans l'environnement	0	+
Élimination dans les selles	0	+
Élimination dans la gorge	+	+
Contamination interhumaine directe, respiratoire ou salivaire, sexuelle ou oculaire	+	+
Contamination interhumaine indirecte, fécale-orale	0	+
Transmission préférentielle pendant la saison froide	+	-/+
Température de stockage de longue durée des prélèvements pour isolement	- 80°C	-20°C suffit
Inactivation par solvants des lipides (éther)	+	-

La majorité des **virus enveloppés ne sont pas stables** dans l'environnement et ne sont pas éliminés dans les selles (car il s'agit d'un environnement particulièrement hostile). A l'inverse, la quasi-totalité des virus nus pourront persister dans l'environnement et dans le tube digestif.

les virus nus et enveloppés pourront être éliminés dans la gorge, et être transmis par une **contamination interhumaine directe**.

En revanche, une contamination indirecte, de type **fécale-orale** ne sera pas possible pour les virus enveloppés, et ne se produit que **pour les virus nus**.

La température de stockage de longue durée des prélèvements est liée à la stabilité du virus : comme les virus enveloppés sont fragiles, on sera obligé de les stocker dans des congélateurs à -80°C, tandis qu'un congélateur à -20°C suffit pour les virus nus.

L'inactivation par les solvants des lipides notamment l'éther va très bien fonctionner pour les virus enveloppés mais est inefficace pour les virus nus (souvent beaucoup plus robustes, plus difficile à inactiver, il faut donc en terme de prévention en tenir compte).