

## Fiche

L'être humain vit en permanence en présence de micro-organismes et de virus, présents dans l'environnement qui l'entoure. Certains de ces agents sont pathogènes pour l'être humain. Comment s'effectue la propagation des maladies causées par ces agents pathogènes et comment la limiter ?

### I. La propagation des maladies dues à des agents pathogènes

#### Diversité des agents pathogènes

• Une part importante des maladies humaines est due à des agents pathogènes, c'est-à-dire des micro-organismes comme des bactéries, des organismes eucaryotes unicellulaires ou pluricellulaires, et des virus. Ces agents pathogènes vivent aux dépens de l'organisme humain, soit à l'intérieur du corps soit sur le corps. L'être humain hébergeant l'agent pathogène est appelé hôte. L'hôte devient le milieu biologique de l'agent pathogène et lui fournit matière et énergie pour sa survie et/ou sa reproduction. La présence de l'agent pathogène chez son hôte est généralement néfaste à l'hôte, qui développe alors des symptômes, permettant de repérer la présence de cet agent.

#### Différents modes de transmission des agents pathogènes

• La transmission des agents pathogènes entre deux hôtes humains différents peut s'effectuer soit par transmission directe lors du contact entre 2 hôtes humains (par voie sanguine ou sexuelle, par l'intermédiaire de sécrétions buccales, nasales...). La transmission entre deux hôtes humains peut également s'effectuer par l'intermédiaire du milieu ambiant, comme l'air ou l'eau qui abrite l'agent pathogène. Par exemple, l'agent pathogène du choléra est une bactérie qui se transmet entre les différents hôtes humains, en particulier lors de la consommation d'eaux contaminées par les excréments des malades. Enfin, la transmission peut s'effectuer par l'intermédiaire d'un autre être vivant, appelé vecteur biologique, comme dans le cas du paludisme.

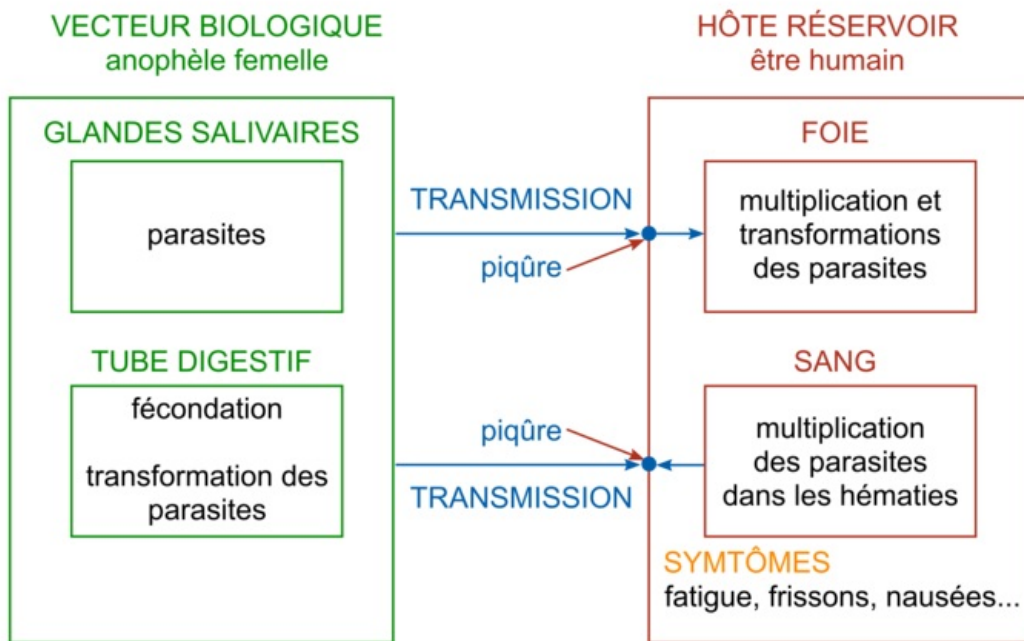
#### Un exemple de maladie à transmission directe : l'infection par le virus d'immunodéficience humaine ou VIH

• La transmission du virus de l'immunodéficience humaine ou VIH s'effectue majoritairement par voie sexuelle, mais elle peut aussi avoir lieu par voie sanguine ou de la mère à l'enfant lors de la grossesse, de l'accouchement ou de l'allaitement. Le virus du VIH, comme tous les virus, est un parasite endocellulaire obligatoire. Le VIH infecte principalement des cellules immunitaires, les lymphocytes T<sub>4</sub> (LT<sub>4</sub>), également appelés LT auxiliaires. Le virus se multiplie dans ces cellules et entraîne leur mort. En l'absence de traitement, la multiplication du virus entraîne la diminution importante du nombre de LT<sub>4</sub> de l'organisme, qui sont indispensables à l'immunité. L'individu infecté par le VIH contracte des maladies dites opportunistes et est alors déclaré atteint du SIDA (Syndrome d'Immunodéficience acquise). Ces maladies opportunistes peuvent entraîner le décès du malade du SIDA. L'utilisation des trithérapies contre le VIH, débutée de manière précoce lors de l'infection, permet de limiter le développement du virus dans l'organisme et d'empêcher la survenue du stade SIDA.

#### Un exemple de maladie vectorielle : le paludisme (ou malaria)

• L'agent du paludisme est un micro-organisme unicellulaire appelé *Plasmodium falciparum* et son vecteur biologique est un moustique, l'anophèle femelle. Le cycle évolutif d'un agent pathogène est l'ensemble des transformations de l'agent dans ses différents hôtes et vecteurs biologiques. Le cycle évolutif de *Plasmodium falciparum* est complexe. En piquant un hôte humain infecté par *Plasmodium falciparum*, la femelle anophèle est infectée à son tour par les gamètes de ce micro-organisme unicellulaire. Le tube digestif de l'anophèle est le lieu de la fécondation des gamètes, donnant des cellules-œufs qui forment des parasites. Ces formes parasites de *Plasmodium falciparum* rejoignent les glandes salivaires du moustique. Puis, l'anophèle infecté transmet ses parasites à un autre hôte humain lors d'une nouvelle piqûre. Chez l'humain, les parasites se multiplient dans le foie puis dans les hématies selon des cycles de 2 à 4 jours, générant les symptômes de la maladie (fortes fièvres, frissons, nausées...). Ces parasites forment ensuite des gamètes qui pourront à leur tour contaminer un autre anophèle femelle.

#### Une maladie vectorielle : le paludisme



- Le réservoir d'un pathogène est toute espèce qui participe majoritairement au cycle évolutif de cet agent pathogène. Ce réservoir peut être humain ou animal et il peut être malade ou non. Ainsi, dans le cas du VIH, l'Homme est le seul réservoir du virus VIH (avec quelques autres primates). Dans le cas du paludisme, le réservoir de *Plasmodium falciparum* est l'Homme tandis que le vecteur biologique est l'anophèle femelle. De nombreux virus grippaux ont pour réservoir des oiseaux sauvages. Le virus de la rage a comme réservoir des chauves-souris, à partir desquelles il peut infecter d'autres espèces comme les chiens et les humains. Certains individus peuvent être des porteurs sains : bien qu'infectés par l'agent pathogène, ils ne développent pas la maladie, mais peuvent la transmettre directement ou indirectement.

- Ainsi, dans le cas d'une maladie vectorielle, le vecteur biologique est l'agent indispensable à la transmission du pathogène. Ce vecteur est un organisme qui ne provoque pas lui-même la maladie, mais qui est nécessaire à la dispersion de la maladie en transportant les agents pathogènes d'un hôte à l'autre.

## II. Un objectif de santé publique : limiter la propagation des maladies dues à des agents pathogènes

L'épidémiologie est la science qui étudie au sein des populations la fréquence et la répartition des problèmes de santé au cours du temps ainsi que le rôle des facteurs qui les déterminent.

Les études épidémiologiques utilisent deux notions pour caractériser l'état de santé d'une population.

**Prévalence** : nombre de cas d'une maladie donnée à un moment donné dans une population.

**Incidence** : nombre de nouveaux cas d'une maladie donnée pendant une période donnée dans une population.

### Épidémie, pandémie et maladie endémique

- La propagation d'une maladie due à un agent pathogène peut être rapide et provoquer une épidémie. Ceci est le cas par exemple avec les virus, par exemple le virus de la rougeole, virus hautement contagieux ou le virus Ebola. Une pandémie est une épidémie qui se propage dans une large zone géographique, voire dans le monde entier. Par exemple, la grippe espagnole, qui a eu lieu après la Première Guerre mondiale, fut une pandémie. L'infection par le VIH qui touche les populations humaines de tous les continents constitue également une pandémie. Dans certains cas, les maladies dues à des agents pathogènes ne touchent qu'une région donnée de manière prolongée dans le temps : ces maladies sont dites endémiques. Par exemple, le paludisme est endémique en Afrique.

### Limiter la propagation des maladies dues à des agents pathogènes

- Les comportements collectifs et individuels permettent de limiter la propagation des maladies dues à des agents pathogènes. Les campagnes d'information permettent d'augmenter le niveau de connaissance des populations sur les maladies et sur les comportements recommandés. Par exemple, dans le cas du paludisme, la pulvérisation des insecticides est une mesure collective qui permet de limiter la présence du vecteur biologique qu'est l'anophèle. Les comportements individuels recommandés sont la réduction de points d'eau stagnante qui favorise la reproduction de moustiques, l'utilisation de moustiquaires, de répulsifs contre ces moustiques, et le recours à des traitements préventifs. Pour l'instant, il n'existe pas de vaccin contre le paludisme. Dans le cas de l'infection par le VIH, il est recommandé d'utiliser des préservatifs lors des rapports sexuels et de pratiquer des dépistages réguliers notamment après un rapport sexuel à risque. Le traitement à base de trithérapies, en plus de contrôler l'infection virale, réduit de manière très importante les risques de contamination à partir du moment où le virus n'est plus décelable dans l'organisme depuis plus de 6 mois de suite. Pour l'instant, il n'y a pas de vaccin mis au point pour protéger du VIH.

- Ainsi, en fonction des agents pathogènes dont il faut se protéger, la prévention a pour objectif de promouvoir des mesures d'hygiène efficaces, des gestes de protection adaptés, de favoriser l'élimination du vecteur dans le cas des maladies vectorielles, d'encourager le dépistage, la vaccination et le recours aux traitements lorsque ceux-ci sont disponibles.

### **Maladies dues à des agents pathogènes et changement climatique**

- Le changement climatique peut étendre la transmission de certains pathogènes en dehors de leurs zones historiques. Par exemple, l'agent pathogène du Chikungunya est le virus du Chikungunya, dont le vecteur biologique est le moustique tigre. La maladie est endémique principalement en Afrique et dans le sud de l'Asie. Avant les années 2010, le moustique tigre est absent de la France métropolitaine. Le changement climatique actuel a favorisé la modification de l'aire de répartition des moustiques tigre, qui sont maintenant présents en France métropolitaine. Quelques rares cas de contamination en France métropolitaine du Chikungunya ont été constatés ces dernières années. Ces cas seraient le résultat d'une transmission effectuée par le moustique tigre à partir de personnes déjà infectées par le virus, sans doute dans les régions où la maladie est endémique.
- Ainsi, la bonne connaissance du cycle évolutif d'un pathogène, l'identification des différents hôtes, vecteurs biologiques et réservoirs, sont nécessaires pour mettre au point les stratégies les plus efficaces pour lutter contre la propagation des maladies dues à des agents pathogènes. La lutte contre ces maladies constitue un véritable enjeu de santé publique à travers le monde entier.

 Exercice n°1

 Exercice n°2