

# Définition d'un vecteur et d'une maladie à transmission vectorielle

D.W. Verwoerd

Faculty of Veterinary Science, University of Pretoria, Private Bag X04, Onderstepoort,  
Pretoria 0011, Afrique du Sud  
Courriel : daan.verwoerd@up.ac.za

Dans le domaine biomédical, un vecteur peut être défini comme un être vivant (le plus souvent un arthropode) capable de transmettre une maladie à des hôtes vertébrés, dont l'homme. Il existe deux catégories fondamentales de vecteurs, à savoir les vecteurs mécaniques et les vecteurs biologiques. Les vecteurs mécaniques, toutes classes d'arthropode hématophage confondues, s'infectent en prélevant le micro-organisme pathogène au cours d'un repas de sang ; le pathogène est ensuite transmis à un deuxième hôte sans passer par un cycle de multiplication dans le corps du vecteur. Dans ce cas de figure, l'infection contractée par le vecteur est généralement de courte durée. Les variables fort complexes qui interviennent dans la transmission mécanique seront examinées dans le deuxième numéro de ce volume de la *Revue scientifique et technique* de l'Organisation mondiale de la santé animale (la *Revue*) (1). En revanche, dans le cas des vecteurs biologiques le micro-organisme pathogène passe par un cycle de multiplication dans le corps du vecteur, lequel demeure infectieux et peut transmettre l'infection à sa progéniture. D'un point de vue épidémiologique, cette deuxième catégorie de vecteurs est bien plus importante que la première en termes de capacités à faire émerger et à maintenir des foyers de maladie.

La « compétence » vectorielle désigne l'aptitude à transmettre une maladie spécifique ; elle est généralement héréditaire et dépend de facteurs génétiques. La « capacité » vectorielle est un concept plus large qui recouvre d'autres facteurs influençant l'aptitude du vecteur à transmettre des maladies, par exemple les facteurs environnementaux tels que les densités des populations du vecteur et de ses hôtes, ainsi que les facteurs climatiques tels que l'influence conjuguée de la température et de l'humidité. Une autre distinction importante est celle qui différencie les vecteurs primaires et secondaires. Les relations que les vecteurs spécifiques entretiennent avec leur hôte préférentiel sont généralement stables, mais des facteurs de nature essentiellement environnementale peuvent les faire évoluer. Un exemple de cette évolution a été observé lors de la propagation récente en Europe du Nord de la fièvre catarrhale du mouton, une maladie ovine précédemment circonscrite aux régions du monde où était présent son vecteur, une espèce de *Culicoides*. Plusieurs travaux de recherche ont confirmé que ce changement inattendu de distribution géographique a fait suite au remplacement de *Culicoides imicola*, vecteur primaire du virus, par des vecteurs secondaires, à savoir d'autres espèces de *Culicoides* mieux adaptées au climat plus froid de l'Europe du Nord (2).

Les arthropodes vecteurs se répartissent en deux groupes principaux : les tiques et les insectes. Les tiques sont des parasites obligatoires qui participent depuis toujours à la transmission de maladies chez les animaux vertébrés et l'homme. Les animaux domestiques sont souvent considérés comme étant les hôtes préférentiels de la plupart des tiques ; or, les tiques sont dans leur grande majorité des parasites de la faune sauvage et la présence d'animaux sauvages leur est nécessaire pour que s'accomplisse intégralement leur cycle évolutif. Les tiques se répartissent en deux familles principales aux caractéristiques biologiques fortement divergentes, les tiques

« dures » (Ixodidae) et les tiques « molles » (Argasidae) ; une troisième famille (Nutalliellidae) ne contient qu'une seule espèce, dotée de caractéristiques intermédiaires (3). Les tiques dures sont les vecteurs de maladies tropicales du bétail parmi les plus lourdes de conséquences au plan économique, causées par des protozoaires (babésiose, theilériose...), par des bactéries (ehrlichiose, spirochaétose...) et par des virus (maladie ovine de Nairobi, fièvre hémorragique de Crimée-Congo...). Elles peuvent également transmettre certaines toxicoses non dues à un agent infectieux (maladie de la transpiration, paralysie printanière des agneaux, paralysie de Karoo...). Seules deux tiques molles ont une importance vétérinaire. La tique molle *Ornithodoros porcinus*, membre du groupe *O. moubata* est le vecteur primaire du virus de la peste porcine africaine en Afrique, tandis qu'en Europe les tiques appartenant au complexe *O. eraticus* ont été reconnues comme étant les principaux vecteurs secondaires du virus. La taxonomie des tiques molles demeure un domaine controversé. Au plan épidémiologique, le rôle joué là où elles sont présentes par les tiques du genre *Ornithodoros* en tant qu'authentiques vecteurs biologiques de la peste porcine africaine, c'est-à-dire le fait qu'elles sont porteuses du virus pendant des durées longues et qu'elles participent aux cycles tant sylvatique que domestique de transmission est d'une importance capitale. La réalité de la transmission trans-ovarienne, de la transmission de stade en stade et de la transmission entre tiques molles mâles et femelles est désormais bien établie. La taxonomie, le cycle évolutif et l'écologie des différentes tiques vectrices sont examinées en détail dans l'un des articles de cette publication (4).

Chez les insectes, les arthropodes vecteurs se répartissent en quatre ordres principaux d'insectes hématophages : il s'agit des poux (Phthiraptera), des puces (Siphonaptera), des diptères (Diptera) et des punaises (Hemiptera). Ce dernier groupe ne transmet pas, à notre connaissance, d'agents pathogènes aux animaux ni à l'homme. Les poux sont des ectoparasites permanents qui occasionnent des lésions chez leur hôte et jouent le rôle de vecteurs de maladies exclusivement humaines, notamment le typhus exanthématique. Les puces jouent le rôle de vecteurs essentiellement mécaniques pour une grande variété de micro-organismes affectant les animaux, depuis les protozoaires (trypanosomes des rongeurs) et les bactéries (tularémie) jusqu'aux virus (myxomatose). La plupart des insectes vecteurs importants en médecine vétérinaire sont des insectes volants appartenant à l'ordre des diptères. C'est le cas notamment des phlébotomes (*Phlebotomus* spp.), des simulies (*Simulium* spp.), des moucherons (*Culicoides* spp.), des moustiques (*Aedes* spp.), des taons (*Tabanus* spp.), des glossines (*Glossina* spp.) et des mouches plates (*Hippobosca* spp.). L'un des articles de ce recueil examine en détail leur biologie et leur importance pour la science vétérinaire (5).

Une maladie à transmission vectorielle peut se définir simplement comme une maladie dont la transmission à son hôte vertébré est assurée par un être vivant, le plus souvent un arthropode vecteur. Toutefois, cette définition s'avère trop simpliste pour des maladies aussi complexes et aussi tributaires d'un équilibre entre le vecteur, le parasite transmis et l'hôte. Chacune de ces trois composantes intervient dans le déroulement de la maladie et influe sur son incidence, sur sa distribution géographique, sur son épidémiologie et sur sa pathogénicité, ce qui, à terme, influence également les possibilités de contrôle et d'éradication. La relation entre ces trois composantes peut demeurer constante pendant des périodes assez longues, auquel cas la maladie conservera ses principales caractéristiques ce qui permet d'envisager des méthodes de lutte normalisées. Néanmoins, en réalité chacune de ces composantes a tendance à se transformer au fil du temps, ce qui finit par modifier les caractéristiques de la maladie et impose de recourir à de nouvelles méthodes de lutte. Cette variabilité est l'un des traits distinctifs des maladies à transmission vectorielle. Dans des cas extrêmes, elle se traduit par l'émergence ou la réémergence de maladies nouvelles.

Plusieurs facteurs exercent une influence sur le vecteur. Les changements écologiques, qu'ils soient d'origine naturelle ou anthropogénique recouvrent notamment le changement climatique, la destruction des habitats, et les changements de répartition et de densités des populations, par exemple dus à l'intensification des déplacements des personnes et des échanges commerciaux. Lorsque ces facteurs affectent les capacités d'un vecteur primaire à transmettre l'agent pathogène, celui-ci peut s'adapter en sollicitant un vecteur secondaire. Le cas du virus de la fièvre catarrhale ovine est un bon exemple de ce phénomène, ce virus s'étant adapté à plusieurs espèces de *Culicoides* capables de survivre dans les climats plus froids du Nord de l'Europe. L'agent pathogène peut, lui aussi, muter pour s'adapter à des environnements différents. Plusieurs virus subissent des mutations (incluant des recombinaisons) continues. Ils font aussi l'objet de processus de sélection, qui donnent lieu à l'apparition de nouvelles souches en différents endroits de la planète, avec les difficultés que cela entraîne, en particulier pour les stratégies de contrôle basées sur la vaccination dès lors qu'il est nécessaire de mettre au point de nouveaux vaccins. Enfin, l'espèce hôte est elle aussi affectée par les changements environnementaux. Le déroulement complet du cycle de transmission nécessite un niveau de densité minimum de la population hôte ; dans certains cas, la suppression de l'hôte primaire peut donc avoir pour effet l'éradication de la maladie. Mais cette suppression peut aussi donner lieu à une stratégie d'adaptation de la part du micro-organisme ou du vecteur, qui se dirigeront vers un hôte secondaire. Bien des exemples de scénarios de ce type peuvent être envisagés, qui sont examinés en détail dans le deuxième numéro de ce volume de la *Revue* (Deuxième partie : Maladies importantes pour les vétérinaires) qui traite des caractéristiques singulières des maladies à transmission vectorielle et des problèmes soulevés par leur diagnostic et leur contrôle.



## Références

- Issel C.J. & Foil L.D. (2015). – Equine infectious anaemia and mechanical transmission: man and the wee beasties. In *Évolutions récentes des principales maladies à transmission vectorielle. Partie II : Maladies importantes pour les vétérinaires* (S. Zientara, D. Verwoerd & P.-P. Pastoret, édit.). *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, **34** (2) (sous presse).
- Maclachlan N.J., Mayo C.E., Daniels P.W. & Gibbs E.P.J. (2015). – Bluetongue. In *Évolutions récentes des principales maladies à transmission vectorielle. Partie II : Maladies importantes pour les vétérinaires* (S. Zientara, D. Verwoerd & P.-P. Pastoret, édit.). *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* **34** (2) (sous presse).
- Norval R.A.I. & Horak I.G. (2004). – Vectors: ticks. In *Infectious diseases of livestock, Vol. I, 2<sup>e</sup> éd.* (J.A.W. Coetzer & R.C. Tustin, édit.). Oxford University Press. Oxford & Cape Town, 3–42.
- Estrada-Peña A. (2015). – Ticks as vectors: taxonomy, biology and ecology. In *Évolutions récentes des principales maladies à transmission vectorielle. Partie I : Vue d'ensemble* (S. Zientara, D. Verwoerd & P.-P. Pastoret, édit.). *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, **34** (1), 53-65.
- Rodhain F. (2015). – Les insectes comme vecteurs : systématique et biologie. In *Évolutions récentes des principales maladies à transmission vectorielle. Partie I : Vue d'ensemble* (S. Zientara, D. Verwoerd & P.-P. Pastoret, édit.). *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, **34** (1), 67-82.

