

# Les causes de l'émergence des maladies infectieuses

MOTS-CLES : Emergence, Réémergence, Maladies Infectieuses

## The causes of the emergence of infectious diseases

KEY-WORDS: Emergence, Reemerge, Infectious diseases

Barbara DUFOUR

**L'auteur déclare n'avoir aucun lien d'intérêt en relation avec le contenu de cet article.**

### RÉSUMÉ

*Les grandes maladies infectieuses que les vétérinaires et les médecins des pays développés croyaient avoir vaincues dans les années 1980, ont refait parler d'elles d'une manière souvent dramatique dans les années 2000. Ainsi, la fièvre aphteuse a dévasté les troupeaux britanniques en 2001, la tuberculose bovine dont on avait espéré l'éradication après 50 années de lutte a ré-émergé au Royaume-Uni et en France... Parallèlement, de nouvelles maladies infectieuses, souvent zoonotiques, sont apparues chez l'animal et chez l'Homme : l'influenza aviaire HP H5N1 en 2003, le SRAS en 2003, le MERS-CoV en 2012...*

*Les raisons de ces émergences sont multiples car chaque maladie possède ses propres déterminants. Trois grands groupes de facteurs peuvent toutefois être cités : l'évolution des agents pathogènes (virus à ARN notamment), les modifications environnementales favorisant le développement de vecteurs et de réservoirs, et les comportements humains. Les déplacements incessants des hommes, des animaux et de leurs produits sur la planète, la densification des populations et les déplacements massifs liés aux conflits sont probablement au cœur de ces évolutions.*

*Les enjeux pour l'avenir sont de comprendre les risques infectieux liés à ces évolutions afin de tenter de les prévenir. L'épidémiologie par la surveillance et l'investigation sera donc demain plus que jamais, au cœur de la prévention des maladies infectieuses.*

### SUMMARY

*The most infectious diseases that veterinarians and doctors believed to have vanquished in the 1980s in developed countries, have repeatedly talked about them in an often dramatic way in the 2000s. Foot-and-mouth disease devastated British herds in 2001, bovine tuberculosis, which had been hoped for eradication after 50 years of fighting, has re-emerged in the United Kingdom and France ... At the same time, new infectious diseases, often zoonotic, have appeared in animals and in humans : HP avian influenza H5N1 in 2003, SARS in 2003, the MERS-CoV in 2012 ...*

*The reasons for these emergences are multiple because each disease has its own determinants. However, three main groups of factors can be cited: the evolution of pathogens (RNA viruses in particular), environmental changes favoring the development of vectors and reservoirs, and human behavior. The constant movement of humans, animals and their products on the planet, densification of populations and massive displacements linked to conflicts are probably at the heart of these evolutions.*

*For the future, the challenges are to understand the infectious risks linked to these evolutions in order to try to prevent them. Epidemiology through surveillance and investigation will be tomorrow more than ever, at the heart of the prevention of infectious diseases.*

\* UP MRZE UR EpiMAI, Ecole vétérinaire d'Alfort, 7, avenue du général de Gaulle, 94700 Maisons-Alfort.

Email : [Barbara.dufour@vet-alfort.fr](mailto:Barbara.dufour@vet-alfort.fr)

Professeur Barbara Dufour, même adresse

Les maladies émergentes sont définies par l'Organisation mondiale de santé animale(OIE) comme des « *infections nouvelles, causées par l'évolution ou la modification d'un agent pathogène ou d'un parasite existant* ». Cette définition met clairement l'accent sur l'aspect de nouveauté lié à l'émergence, certes centrée sur l'agent pathogène mais qui peut également se focaliser sur les hôtes ou les éventuels vecteurs. Une définition plus épidémiologique, proposée par Toma et Thiry en 2003 [1], permet de distinguer l'émergence vraie : « *Maladie dont l'incidence réelle augmente de manière significative dans une population donnée, d'une région donnée et pendant une période donnée, par rapport à la situation épidémiologique habituelle de cette maladie* » de l'émergence médiatique c'est-à-dire de l'émergence perçue. Pour apprécier si une maladie émerge réellement au sens de la définition de Toma et Thiry, il est donc nécessaire de disposer d'une référence antérieure que la surveillance épidémiologique permet de fournir.

Au cours des 30 dernières années, de nombreuses maladies infectieuses ont connu une phase d'émergence. On peut par exemple citer, l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) en Grande-Bretagne en 1986, l'infection à virus West Nile en Amérique du Nord en 2000, l'influenza aviaire hautement pathogène H5N1 depuis 2003 en Asie du Sud Est, le syndrome respiratoire aigu et sévère (SRAS) en Chine en 2003, le Middle East Respiratory Syndrom virus (MERS-CoV) en Arabie saoudite en 2012, la fièvre à virus Ebola apparue en Afrique (RCA) en 1962 et qui a émergé de manière particulièrement intense et dramatique en 2014 en Guinée, puis dans toute l'Afrique de l'Ouest.

La lutte et la prévention de ces émergences passent nécessairement par la compréhension de leurs déterminants.

Les déterminants de l'émergence des maladies sont multiples : il peut s'agir de facteurs liés à l'agent pathogène lui-même et à l'immunité qu'il peut induire dans les populations, à l'activité humaine ou encore à des modifications naturelles de l'environnement.

## **FACTEURS LIÉS À L'AGENT PATHOGÈNE**

Les agents pathogènes infectieux évoluent comme toutes les espèces vivantes. Cependant leurs évolutions sont généralement rapides compte tenu de leur cycle vital très court et de leur mode de reproduction. Qu'il s'agisse de virus ou de bactéries, leur multiplication est dépendante de leurs interactions avec les espèces qu'ils infectent. Plus ces interactions sont nombreuses, plus la multiplication des agents pathogènes est importante et plus l'évolution de ces agents pathogènes sera favorisée.

Les virus à ARN (notamment ceux à ARN segmentés comme les virus influenza) sont des candidats privilégiés à ces évolutions. Pour se reproduire, ils doivent transformer leur ARN en ADN. Les inévitables erreurs de transcription peuvent conduire à des modifications évolutives. La multiplicité des virus d'une même famille est également un facteur d'échange de matériel génétique entre eux pouvant conduire à des évolutions adaptatives. Au cours des dernières années, plusieurs maladies ont émergé en raison de ces évolutions génétiques. Le franchissement de la barrière d'espèce rendant zoonotiques ces infections, est une possible conséquence de ces évolutions. On peut ainsi citer l'apparition du virus H5N1 HP souche asiatique qui a colonisé rapidement l'Asie du Sud Est puis l'Afrique et l'Europe créant une panzootie sans précédent. Le syndrome respiratoire aigu et sévère (SRAS) est dû à un coronavirus qui provient à l'origine des chauves-souris et se serait propagé à l'Homme *via* des chats et/ou des civettes ; les chauves-souris infectées ne montraient pas de signes visibles de maladie [2]. Les augmentations récentes et inquiétantes des bactéries multirésistantes aux antibiotiques constituent un autre exemple de l'évolution néfaste des agents pathogènes.

Par ailleurs, la résistante naturelle ou induite (par vaccination notamment) des populations animales ou humaines évolue également. Dans les pays développés, le vieillissement de la population et les traitements contre des maladies majeures (cancers, Sida..) induisent une baisse transitoire ou définitive de l'immunité d'individus dont le nombre ne cesse de croître avec les progrès médicaux. Par ailleurs, l'éradication de certaines maladies par l'amélioration des conditions d'hygiène ou la vaccination généralisée ont certes diminué la mortalité mais les populations sont maintenant "naïves" vis-à-vis de ces agents pathogènes auxquels elles sont encore exposées, au cours de voyages par exemple. L'évolution de l'immunité vis-à-vis de l'hépatite A dans la population française illustre ce propos [3]. La lutte collective contre les grandes maladies animales a également contribué à créer des populations saines mais naïves sur le plan immunologique c'est-à-dire parfaitement réceptives aux agents pathogènes éradiqués de ces pays. La sélection génétique, en améliorant la production, n'a pas non plus contribué significativement à la robustesse des individus aux grandes maladies. Ainsi, la fièvre aphteuse, encore banale et relativement bénigne dans beaucoup de pays du sud, constitue une menace très lourde pour les cheptels améliorés et indemnes des pays du Nord.

### **FACTEURS LIÉS A L'ACTIVITE HUMAINE**

L'activité humaine est certainement responsable de l'émergence ou de la réémergence de très nombreuses maladies infectieuses ou parasitaires à travers plusieurs facteurs :

- **La mondialisation des échanges** de personnes, d'animaux et de leurs produits est un facteur particulièrement important de la diffusion rapide et massive des agents pathogènes. Il est de surcroît extrêmement difficile de lutter efficacement contre cette diffusion dans la mesure où les déplacements sont considérables et où, il est impossible de contrôler l'état sanitaire des personnes avant leurs déplacements notamment lors de déplacements massifs de populations suite à des conflits par exemple. Par ailleurs, les temps de transports très courts favorisent le déplacement d'individus en phase d'incubation ; la diffusion du virus responsable du SRAS est un exemple illustratif de ce risque de diffusion. Pour les animaux, les contrôles (tests sérologiques et quarantaines) sont théoriquement possibles mais ils ne sont pas toujours pratiqués. Enfin, les animaux de la faune sauvages (oiseaux migrateurs notamment) échappent à toute possibilité de contrôle. Les récents épisodes d'influenza aviaire en élevage illustrent ces risques de circulation d'agents pathogènes et d'introductions régulières par les déplacements de faune sauvage.
- **L'augmentation des densités** de populations humaines dans différentes zones de la planète (Asie notamment) a conduit à une augmentation des densités animales corrélatives pour nourrir ces populations. Ces densités favorisent l'émergence de nouveaux agents pathogènes et leur circulation d'autant que dans ces zones souvent encore en développement, les relations entre animaux domestiques et populations humaines sont très étroites.
- **Les modifications du comportement** des individus peuvent également être cause d'émergence de certaines maladies. Ainsi, l'engouement croissant au cours des 30 dernières années pour les activités de plein air favorise les contacts avec certains vecteurs potentiellement porteurs de maladies (« footings » et maladie de Lyme par exemple). Le retour à la nature s'entend aussi pour les animaux des pays développés dont le confinement dans des élevages hors sol est de plus en plus mal perçu par les consommateurs de ces pays (développement des élevages pleins air de volailles et de porcs). Cette pratique du « plein air » conduit ainsi à de nouveaux risques de réémergence par contact avec une faune sauvage porteuse d'infections souvent éradiquées à grands frais des élevages (tuberculose bovine, maladie d'Aujeszky par exemple). Enfin, les modifications technologiques liées au progrès ont, quelque fois

de manière insidieuse (développement de *listeria* en relation avec le développement de la chaîne du froid), et d'autre fois de manière plus explosive (encéphalopathie spongiforme bovine en relation avec les modifications de fabrications de farines de viandes et d'os), été la cause d'émergence de grandes maladies.

- **L'engouement récent pour les NAC** (nouveaux animaux de compagnie) présente également des risques d'émergence ou de réémergence de maladies. Rappelons que les chiens de prairies américains peuvent être porteurs de *Yersinia pestis* [4], que les reptiles hébergent de manière silencieuses dans leur intestins des sérotypes peu fréquents de salmonelles, et que la rage à au moins une fois été réintroduite en France par une roussette d'Egypte ! [5]

## **FACTEURS LIES A L'ENVIRONNEMENT**

L'environnement et ses modifications spontanées jouent également un rôle dans l'émergence ou la réémergence de certaines maladies.

Au premier chef, il faut citer le réchauffement climatique qui modifie la distribution géographique et les densités des vecteurs volants et de réservoirs de vecteurs aptères (petits rongeurs et leurs tiques). Ainsi, c'est très certainement le réchauffement climatique qui est responsable de l'implantation dans sud de la France d'*Aedes albopictus* capable de transmettre de nombreuses arboviroses dont la dengue et le chikungunya. Ces deux maladies étaient des maladies exotiques, mais des épisodes autochtones sont apparus récemment dans la région de Montpellier [6].

Un autre élément marquant de la modification de l'environnement est l'important développement au cours des vingt dernières années du gros gibier en France (sangliers et cervidés) [7] et d'autres animaux de la faune sauvage. Ces animaux sont infectés par différents agents pathogènes (par exemple : les sangliers sont porteurs du virus de la maladie d'Aujeszky, ou les bouquetins dans le massif du Bargy sont infectés par *Brucella melitensis*, ou encore des blaireaux sont infectés par *Mycobacterium bovis* dans le Sud-Ouest). Ces animaux ont probablement été des victimes initiales d'infections par des animaux d'élevage mais maintenant que ces infections ont été éradiquées en élevage, la faune sauvage infectée constitue un risque de réémergence, particulièrement pour les élevages de « plein air ».

## **CONCLUSION**

Les maladies infectieuses que l'on croyait vaincues à la fin du 20<sup>ème</sup> siècle connaissent un regain d'actualité en raison de l'émergence de nouvelles maladies ou de leur réémergence. Le plus souvent, la cause de l'évolution de la situation épidémiologique de ces maladies n'est pas unique mais multifactorielle ; cependant, il est important de prendre conscience de l'importance de la part des facteurs humains dans ces évolutions.

Pour pouvoir lutter efficacement contre ces émergences ou réémergence, il convient de les détecter le plus précocement possible ; dans ce contexte la surveillance épidémiologique et l'investigation épidémiologique prennent une place capitale. Par ailleurs, comme nombre de ces maladies sont des zoonoses une collaboration équilibrée entre médecins et vétérinaires dans la lignée de celle prônée par le concept « une seule santé », paraît indispensable en vue d'une meilleure surveillance des émergences.

## **REFERENCES**

- [6] Delisle E. *et al.* Foyer de cas autochtones de chikungunya à Montpellier, 2015. septembre-octobre 2014 BEH. N°13-14.
- [7] Dufour B *et al.* Rapport de l'Anses sur la tuberculose bovine et la faune sauvage. 2011. Rapport réalisé par un groupe de travail de l'Anses, 119 pages.
- [4] Duphlot V. Etats-Unis : un pitbull transmet la peste à trois personnes. La dépêche vét. 2015. 1308.
- [3] Lepoutre A, *et al.* Séroprévalence de maladies à prévention vaccinale et de cinq autres maladies infectieuses en France. Résultats de deux enquêtes nationales 2008-2010. BEH 526 10 décembre 2013 41-42.
- [5] Moutou F. *et al.* Rapport de l'Afssa sur la rage des Chiroptères en France métropolitaine. 2003. 70 pages.
- [1] Toma B. et Thiry E. Qu'est ce qu'une maladie émergente ?Epidémiolo. et santé anim. 2003. 44.1-11.
- [2] Xing-Yi Ge *et al.* Isolation and characterization of a bat SARS-like coronavirus that uses the ACE2 receptor. 2013. *Nature*, 30 octobre 2013 ([DOI 10.1038/nature12711](https://doi.org/10.1038/nature12711))