



MINISTÈRES  
TRANSITION ÉCOLOGIQUE  
COHÉSION DES TERRITOIRES  
MER

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

hors-série n° 30

AUTOMNE - 2020

Santé des animaux, santé des hommes :  
quelles interactions ?

# Pour mémoire

COMITÉ  
D'HISTOIRE

REVUE DES MINISTÈRES DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, DE LA COHÉSION DES  
TERRITOIRES ET DES RELATIONS AVEC LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES, DE LA MER





# Pour COMITÉ D'HISTOIRE mémoire

REVUE DES MINISTÈRES DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, DE LA COHÉSION DES  
TERRITOIRES ET DES RELATIONS AVEC LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES, DE LA MER

Actes de la journée d'études du 12 mars 2019

**Santé des animaux, santé des hommes :  
quelles interactions ?**

« Santé des animaux, santé des hommes, quelles interactions ? », tel était le titre de la journée d'études qui avait lieu le 12 mars 2019 à l'Académie d'agriculture, un an juste avant les décisions de confinement liées au COVID-19. C'était la deuxième journée d'études coorganisée par le Comité d'histoire ministériel, l'Académie d'agriculture de France et l'Association pour l'Étude de l'Histoire de l'Agriculture. Ce sont les actes de cette journée qui sont présentés dans ce numéro hors-série de la revue *Pour Mémoire*<sup>1</sup>.

Quelles sont les épidémies (ou *épizooties*) qui affectent les animaux ? Quelles sont les maladies transmises à l'homme par l'animal (ou *zoonoses*) ? Réciproquement, comment l'homme affecte-t-il la santé des animaux ? Que nous apprend l'histoire dans la longue durée à propos de tous ces sujets ? Telles sont quelques-unes des questions qui étaient abordées lors de la journée d'études. Pour traiter une matière si riche et si complexe, la journée avait été divisée en trois sessions, à la suite desquelles venait une table ronde.

La première session s'intitule « Les découvertes du risque de contamination réciproque ». En ouverture, le professeur François Rodhain dresse une grande rétrospective, depuis le développement de l'élevage à Babylone, sur les modes de circulation des agents pathogènes – bactéries, virus, protozoaires... –, soulignant que les voyages des hommes ont toujours constitué un facteur essentiel dans la dissémination des maladies infectieuses. Puis Anne-Marie Moulin nous montre combien nous sommes loin de la perspective d'éradication des épidémies, ce qui fait contraste avec l'optimisme qu'avait suscité la révolution pastorienne. L'actualité de 2020, malheureusement, confirme bien cette analyse. Enfin, François Vallat apporte un éclairage historique précis sur la propagation en France d'une épizootie aujourd'hui disparue, la peste bovine.

La deuxième session s'intitule « Les politiques de surveillance, de prévention et de contrôle des risques de contamination ». Elle s'ouvre par une présentation faite par Jean-Philippe Dop de l'organisation mondiale de la santé animale, créée au début du XX<sup>e</sup> siècle sous le nom, un peu oublié aujourd'hui, d'Office international des épizooties (OIE). Elle se poursuit avec un exposé de Marc Artois sur la naissance des politiques de surveillance sanitaire de la faune sauvage, celle-ci étant très souvent accusée de transmettre les agents pathogènes, et l'étude de deux politologues, Sébastien Gardon et Amandine Gautier, consacrée aux relations entre biodiversité et santé. La session s'achève par une présentation de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS), qui est chargé, en autres, de surveiller les foyers de propagation présents parmi les animaux sauvages et notamment les espèces protégées.

La troisième session s'intitule « La lutte contre les épidémies transmissibles entre espèces animales et l'espèce humaine ». Dans un premier temps, Arlette Laval donne quelques exemples de bactéries zoonotiques (portées par l'animal) et devenues résistantes, parfois sous l'effet des antibiotiques utilisés dans certains élevages. Puis Barbara

<sup>1</sup> La première journée, qui avait eu lieu en février 2018, avait été consacrée aux fertilisants. Voir les actes de cette journée dans le numéro 21 de la revue *Pour Mémoire*.

Dufour analyse une crise sanitaire survenue dans le massif du Bargy, en Savoie, liée à la brucellose en montrant le rôle dans la gestion de cette crise des différents acteurs en présence : éleveurs, protecteurs de l'environnement et autorités administratives. Enfin, Stephan Zientara revient sur la propagation d'un virus, le virus West-Nile, transmis par les moustiques et qui, au début des années 2000, se propage notamment aux États-Unis et en France, faisant des victimes autant parmi les équidés que chez l'homme.

La table ronde finale, « Les maladies transmissibles d'aujourd'hui et de demain », est présidée par Frédéric Keck, l'un des commentateurs académiques de la crise de la COVID-19. Elle est l'occasion de revenir sur des questions abordées durant la journée mais en tentant de voir comment, malgré l'enchevêtrement des systèmes normatifs, les crises pourraient être gérées à l'avenir dans une optique de globalité, comme le préconise le concept *One Health*.

Cette journée d'étude avait lieu au moment où l'actualité sanitaire était celle de la propagation de la peste africaine porcine par des sangliers errants, ce qui menaçait les élevages porcins du nord de la France. Le représentant de l'ONCFS avait d'ailleurs détaillé les mesures prises à la frontière belge pour empêcher le passage des sangliers à travers les massifs forestiers.

Dépassant cette actualité, plusieurs exposés avaient donné des clés de lecture qui, sans prétendre prédire l'avenir, permettraient de mieux l'appréhender. François Rodhain concluait son intervention sur les enjeux de la mondialisation : « nous devons donc nous attendre à voir de plus en plus d'émergence de maladies résultant des transports de germes ou de vecteurs. Nous devons nous faire à cette idée, renforcer la surveillance et nous préparer à l'imprévisible ». Anne-Marie Moulin, quant à elle, insistait sur la découverte « qu'*Homo sapiens* n'est plus tant le possesseur ou le maître de la nature, culminant au sommet de la hiérarchie des espèces, qu'une partie des forces de la nature. Il est à la fois acteur et agi. La nature n'est plus le cadre extérieur de son activité, il y est profondément intégré ». Sébastien Gardon et Amandine Gautier insistaient pour leur part sur le lien entre santé et biodiversité.

Aujourd'hui, en pleine crise sanitaire liée à la COVID-19, nous mesurons la portée de ces propos. En ce qui concerne la biodiversité, un lien a été établi entre l'épidémie actuelle, qui est bel et bien une zoonose, et la déforestation en cours de certaines régions asiatiques où se trouvent les hôtes présumés du virus (chauve-souris rhinolophes et pangolins).

Comment concilier les préoccupations de la lutte contre la forte érosion de la biodiversité et celles de la préservation de la santé humaine et animale? Ces préoccupations sont-elles opposées ou, au contraire, convergentes? Telles sont les questions auxquelles nous serons à nouveau confrontés, une fois l'épidémie actuelle surmontée.

Patrick Février  
Secrétaire délégué du Comité d'histoire 

# sommaire

## Ouverture du colloque

- ❖ Allocutions d'ouverture par **Jean-Louis Bernard** et **Anne-Marie Levrault** 8

## Session 1 - Les découvertes du risque de contamination réciproque

- ❖ Introduction **Michel Thibier** 12
- ❖ Regards historiques sur la circulation des agents infectieux et des vecteurs entre les continents **François Rodhain** 13
- ❖ La résurgence de certaines épidémies nous oblige-t-elle à repenser leur histoire? **Anne-Marie Moulin** 20
- ❖ La peste bovine en France et en Europe aux 18<sup>e</sup> et 19<sup>e</sup> siècles **François Vallat** 24
- ★ Débat 29

## Session 2 - Les politiques de surveillance, de prévention et de contrôle des risques de contamination

- ❖ Introduction **Thierry Galibert** 34

❖ L'Organisation mondiale de la santé animale (OIE), d'Emmanuel Leclainche à nos jours Jean-Philippe Dop	35
❖ La construction du concept de surveillance sanitaire de la faune sauvage en Europe Marc Artois	40
❖ Santé et biodiversité : une nouvelle interface pour repenser les modalités de politique de lutte sanitaire ? Sébastien Gardon et Amandine Gautier	45
❖ Comment l'Office national de la chasse de la faune sauvage (ONCFS) assure-t-il ses missions de surveillance et de préparation de la gestion des crises ? Jean-Yves Chollet	49
★ Débat	54

## Session 3 - La lutte contre les épidémies transmissibles entre espèces animales et l'espèce humaine

❖ Introduction François Bricaire	58
❖ Quelques exemples d'antibiorésistance mal connus mais dangereux, entre les animaux et les humains Arlette Laval	59
★ Questions	66

❖ La crise sanitaire du Bary : l'impact des relations entre animaux sur les relations entre les hommes Barbara Dufour	68
★ Questions	74
❖ La fièvre de West-Nile, un réel danger pour les équidés et l'homme via le moustique Stephan Zientara	77
★ Questions	84

## Table ronde - Les maladies transmissibles d'aujourd'hui et de demain

Animée par Frédéric Keck avec Nicolas Fortane, Thierry Durand, Gilles Pipien, Isabelle Tourette	86
★ Débat	100

## Conclusion du colloque

❖ Allocution de clôture par René Houin	108
--	-----

## Comité d'histoire

110



# Ouverture du colloque

# Allocutions de Jean-Louis Bernard, président de l'Académie d'agriculture de France et d'Anne-Marie Levrault, vice-présidente du Conseil général de l'Environnement et du Développement durable



Jean-Louis Bernard  
Anne-Marie Levrault

## Jean-Louis Bernard

Depuis 1761 et au travers des soubresauts de l'Histoire, l'Académie d'agriculture de France s'est constamment employée à diffuser l'information scientifique et à encourager le progrès dans le domaine de l'agriculture, de l'alimentation et de ce que nous appelons aujourd'hui l'environnement. Les travaux sur l'environnement sont assez anciens, puisque nous en retrouvons des traces dès la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle.

Aujourd'hui, la même question qui nous rassemble s'inscrit parfaitement dans cette vocation. En février 2018 avait été organisée une séance consacrée aux fer-

tilisants. Les organisateurs en étaient déjà l'Association pour l'Étude de l'Histoire de l'Agriculture et le Comité d'histoire ministériel rattaché au Conseil général de l'Environnement et du Développement durable. Ces mêmes organisateurs nous proposent aujourd'hui d'aborder un sujet complexe et, hélas, bien méconnu de la plupart de nos concitoyens. Il s'agit de la question de la santé animale en relation avec celle des humains. Les épidémies qui affectent de manière puissante les populations d'animaux d'élevage ont fait depuis des siècles le désespoir des fermiers et ont laissé dans l'histoire de nos campagnes des souvenirs excessivement doulou-

reux. Ces épizooties innombrables dont la cause était autrefois inconnue ont frappé tour à tour l'ensemble des animaux d'élevage mais aussi des espèces sauvages objets de chasse.

Au cours des deux derniers siècles, la fin de la croyance en la génération spontanée et la description précise des phénomènes de contagion ont rationalisé l'approche dans ce domaine. Pourtant, de nos jours encore, champignons, bactéries, mycobactéries, virus ou prions restent largement méconnus du public, et bien des ruraux, chasseurs, agriculteurs ou apiculteurs gardent surtout en mémoire l'existence des grands épi-

sodes tels que ceux de la fièvre aphteuse des bovins, de la myxomatose des lapins et de la loque américaine des abeilles. Mais au-delà de la calamité bien visible, les causes de ces fléaux sont rarement approfondies. Plus près de nous, ils sont pourtant toujours d'actualité, et comme vous le savez fort bien, les professionnels restent en alerte sur des phénomènes tels que la tuberculose véhiculée par des espèces-gibier, la fièvre catarrhale ovine, et sans doute, hélas, pour les mois ou les années à venir, la fièvre porcine africaine que nous redoutons et contre laquelle certains d'entre nous sont déjà largement mobilisés.

Si les épizooties classiques propres aux animaux restent peu connues des citadins, il n'en est pas de même pour certaines de ces maladies devenues des zoonoses par transmission de l'animal à l'homme. L'histoire de ces zoonoses est également très ancienne. Ceux qui s'intéressent à l'histoire – et je pense qu'ils sont nombreux dans cette salle – le savent bien : autrefois, la fièvre de Malte était commune dans tout le bassin méditerranéen, mais personne n'incriminait le moins du monde les caprins avec lesquels cohabitait une large part de la population. Il n'en est plus de même aujourd'hui. L'information circule. Surtout après l'alerte majeure qu'a représenté l'épidémie d'encéphalopathie spongiforme bovine dans les années 1990. De nos jours, le citoyen européen regarde même les canards du jardin public avec suspicion chaque fois que des cas d'influenza aviaire sont signalés à Hong-Kong. Ces sujets feront, entre autres, l'objet des débats de cette journée.

Toutefois, il est important de rappeler – et au vu du programme, certains d'entre nous l'ont déjà prévu – que l'étude des maladies animales a toujours été source de progrès pour l'humanité toute entière. Nous pouvons citer des exemples historiques tels que la prévention de la variole humaine grâce aux expériences de Jenner sur la vaccine des bovins, les travaux de Pasteur sur la rage, et, plus près de nous, les recherches sur la grippe aviaire. Enfin, je ne saurais oublier que bien des affections microbiennes dont nous souffrons au quotidien sont généralement transmises par l'homme à ses animaux de compagnie. Y compris certaines bactéries hautement résistantes aux antibiotiques détectées chez nos chiens ou nos chats après que leur maître a été au préalable traité de manière énergique avec des antibiotiques... Toutes ces notions nous renvoient au moderne concept *One Health* qui sera certainement évoqué lors de vos débats.

La journée « Agriculture et Environnement » du 10 mars 2020 traitera de la santé des plantes. Cette programmation avait été imaginée bien avant que les Nations Unies ne proclament 2020 comme année de la santé des végétaux. Toujours passionnés, nous sommes donc également des précurseurs orientés vers le futur. Enfin, laissez-moi vous rappeler que cette année 2019 est l'année de la célébration de la disparition d'Olivier de Serres qui est peut-être le plus grand agronome français. Il a en tout cas marqué son siècle et influencé ses successeurs. Ici même, nous tiendrons la séance de clôture du cycle des événements qui se-

ront organisés à sa mémoire dans toute la France en 2019. Je vous donne aussi rendez-vous ici le 18 décembre pour célébrer ce grand agronome qui était également un grand précurseur.

## Anne-Marie Levraut

C'est la seconde fois que l'Académie d'agriculture de France organise dans ses locaux de la rue de Bellechasse une journée d'étude avec l'Association pour l'étude de l'histoire de l'agriculture et le Comité d'histoire du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de la Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités territoriales, dans le cadre du programme commun de nature historique concernant les rapports entre l'agriculture et l'environnement.

Le thème de la journée d'étude concerne notre ministère de la Transition écologique et solidaire à plusieurs titres. Pour ma part, j'en retiendrai trois, même si cette journée en compte certainement plus.

Notre ministère est tout d'abord en charge des politiques de protection des espèces protégées. Or, celles-ci ont parfois été porteuses de maladies. Je pense par exemple à la brucellose, qui est transmise par le bouquetin, une espèce protégée que notre ministère a eu la charge de réintroduire dans plusieurs massifs où se situent des parcs nationaux. La crise du Bargy sera d'ailleurs évoquée au cours de la troisième session.

Ensuite, notre ministère a également dans son périmètre la politique de la

chasse. Celle-ci est un moyen régulièrement utilisé pour réguler certaines espèces ou limiter leurs mouvements en cas d'épidémie, comme c'est aujourd'hui le cas dans le nord de la France pour se protéger de la peste porcine africaine dans le transmetteur est le sanglier.

Enfin, notre ministère a la charge des espaces protégés. Comme ils ne sont pas clos mais ouverts, de nombreuses relations avec l'extérieur doivent être régulées, notamment dans les territoires où cohabitent la faune sauvage et la faune domestique.

C'est pour toutes ces raisons que notre ministère est concerné par la présente journée d'étude. L'éclairage historique qui sera donné aujourd'hui m'intéresse tout particulièrement.

Le sujet traité aujourd'hui a la particularité de concerner une extrême diversité de populations animales et humaines, en deçà et au-delà de nos frontières. Il met en jeu les visions de dangers et de solutions à apporter qui ne suscitent pas nécessairement des consensus. Si les épidémies sont connues dans l'histoire depuis longtemps, l'effet conjugué de la mondialisation des échanges de biens et de personnes et du réchauffement climatique accroît l'émergence de maladies passant d'un pays à un autre, d'un continent à un autre. Ainsi, selon l'Organisation mondiale de la santé animale, plus de 60 % des maladies émergentes seraient d'origine animale.

Lors des crises sanitaires, les inquiétudes qui s'expriment sont très diverses, voire

contradictoires, en fonction des intérêts et des perceptions de chacun. Cela concerne les vétérinaires, les médecins, les éleveurs, les associations environnementales, les chasseurs, les habitants des espaces ruraux ou les habitants des villes ainsi que les autorités qui ont à prendre des décisions difficiles, avec parfois des phénomènes de peur dans l'opinion. En effet, nous pouvons observer et ressentir les situations de crise sous plusieurs angles :

- le point de vue purement sanitaire pour les vétérinaires, les médecins ou les consommateurs de produits susceptibles d'être contaminés;
- l'aspect économique, avec le coût des abattages curatifs ou préventifs d'animaux d'élevage ou les risques d'interdiction de la commercialisation de certains produits alimentaires;
- l'impact écologique, avec le sort des espèces sauvages mais protégées, et les risques pour la biodiversité induits par l'effet du dérèglement climatique, déjà sensible sous nos latitudes.

Aujourd'hui, il n'est question que d'éclairages historiques concernant les animaux, plutôt les animaux domestiques d'ailleurs, et les humains, mais pas les végétaux. Or, ces derniers, qui ont été évoqués tout à l'heure, sont également victimes d'espèces invasives telles que d'autres végétaux ou d'insectes capables de faire mourir de grandes quantités d'arbres. Aussi les plans gouvernementaux relatifs à la santé environnementale traitent-ils de l'ensemble de ces risques.

Comment concilier les préoccupations de la lutte contre la forte érosion de la

biodiversité et celles de la préservation de la santé humaine, animale et végétale? Ces préoccupations sont-elles opposées ou, au contraire, convergentes? Ces questions sont posées dans le Plan national sur la biodiversité de juillet 2018 qui vise à renforcer l'intégration des enjeux de la biodiversité dans les politiques de santé humaine, animale et végétale.

Dans les plans nationaux « santé et environnement » successifs – le quatrième ayant été mis en place en janvier 2019 –, on a pris en compte le fait que le dérèglement climatique crée de nouvelles menaces de déséquilibre des écosystèmes, ce qui favorise les maladies vectorielles de nature infectieuse, à la fois humaines, animales et végétales. Les dispositions des lois de santé publique visent à lutter contre les espèces végétales et animales nuisibles à la santé humaine.

L'actualité du moment concernant la propagation de la peste porcine africaine montre bien l'intérêt de rappeler les expériences du passé et les crises sanitaires qui se sont succédé. C'est justement l'objet de cette journée d'études dont l'intérêt et la portée sont avérés. ★

# Session 1

## Les découvertes du risque de contamination réciproque

# Introduction

**Michel Thibier**, membre de l'Académie d'agriculture de France et de l'Académie vétérinaire de France, ancien Président de l'Union européenne des Académies d'agriculture, ancien Directeur général de l'enseignement et de la recherche au ministère de l'Agriculture et de la Forêt

En regardant les rangs les uns après les autres, je constate que cette salle compte de nombreuses personnalités, et je souhaiterais particulièrement en saluer deux. La première personnalité est le Docteur René Houin qui est le Président de l'Académie vétérinaire de France et qui aura la lourde tâche, en fin de journée, d'essayer de tirer les conclusions de ce colloque. René, bienvenue dans cette salle. Je souhaiterais également saluer l'un de nos confrères étrangers, Romano Marabelli, qui nous fait aujourd'hui l'honneur d'assister à cette réunion. Romano est actuellement conseiller auprès de la Directrice générale de l'Organisation mondiale de la Santé animale. Bienvenue Romano.

Nous allons démarrer cette session avec trois présentations. Je vais commencer par la fin, et vous allez comprendre pourquoi. La dernière de cette session sera présentée par François Vallat, la seconde par Anne-Marie Moulin, et la première sera présentée par votre serviteur. Je vous prie d'excuser notre confrère François Rodhain qui devait être parmi nous ce matin, mais qui a un grave ennui de santé, et par conséquent, ne pouvait assurer sa présence. Nous lui souhaitons évidemment un prompt rétablissement.

Avec mon vieux complice Pierre Del Porto, nous avons formé un duo. Je vais vous lire l'article qui a été rédigé par François Rodhain et qui est tout à fait passionnant – je suis sûr que vous en serez convaincus –, tandis que Pierre projettera les diapositives au fur et à mesure de ma lecture. Je pense qu'il nous sera plus facile de consacrer un moment de discussion à la suite des trois exposés afin de rassembler les différentes questions que vous pourrez vous poser, sauf s'il s'agit de questions d'éclaircissement prégnantes. ★

# Regards historiques sur la circulation des agents infectieux et des vecteurs entre les continents

**François Rodhain**, membre de l'Académie des sciences d'outre-mer et de l'Académie vétérinaire de France, ancien directeur de l'Unité d'écologie des systèmes vectoriels à l'Institut Pasteur

Lorsque je faisais mes études de médecine – il y a longtemps ! – nos enseignants n'attiraient pas notre attention sur les perpétuels changements que présentent les maladies infectieuses. Ces affections nous étaient présentées comme des entités stables. Nous pensions vivre dans un monde immuable. Et c'était une illusion.

En infectiologie, en effet, nous travaillons sur des systèmes biologiques complexes, c'est-à-dire sur du vivant. Or, le propre du vivant, c'est précisément d'évoluer. Ces considérations s'appliquent aux hommes, aux animaux, mais aussi aux agents infectieux dont les répartitions suivaient, à l'origine, les règles de la biogéographie. Mais les microbes ont sur nous un avantage certain : ils n'ont pas besoin de visa pour voyager. Ce qui ne signifie pas qu'ils circulent librement car, eux aussi, subissent des contraintes imposées par l'environnement. Mais voilà : cet environnement lui-même évolue sans cesse. Il en résulte de constantes modifications des situa-

tions épidémiologiques, qui sont tout sauf stables.

Comment les agents infectieux, virus, bactéries, protozoaires, etc., peuvent-ils circuler, se déplacer, envahir une région ou disparaître d'une autre ? Nous pouvons distinguer à cet égard les mouvements d'origine naturelle et ceux qui résultent des activités humaines. Une opposition certes assez arbitraire, ne serait-ce que parce que l'homme fait partie intégrante de la nature, mais elle est commode.

## Les disséminations « naturelles » des agents infectieux, de leurs hôtes et des vecteurs

En premier lieu, on comprend facilement que les eaux de ruissellement et les rivières disséminent parasites et bactéries (œufs d'helminthes, kystes de protozoaires, virus d'hépatite ou de poliomyélite...).

Mais les microbes, les parasites, peuvent aussi se trouver transportés par les organismes qui les hébergent. Nous sommes alors amenés à nous pencher sur les déplacements, réguliers ou occasionnels, des oiseaux, des ongulés, des rongeurs, des chauves-souris, etc. Parmi la faune sauvage, ce sont des milliards d'animaux qui effectuent chaque année des déplacements, sur des distances parfois considérables. On pense immédiatement aux migrations d'oiseaux et l'exemple des virus des « gripes aviaries » est dans tous les esprits. Mais l'on pense aussi à l'invasion du continent américain par le virus West-Nile (WN) à partir de son introduction à New York en 1999, à l'encéphalite japonaise en Asie du Sud-Est, à la maladie de Lyme transmise par les daims *Odocoileus* aux USA, à la peste porcine africaine en Europe et en Asie avec les sangliers.

Les Arthropodes vecteurs, eux aussi, sont concernés. Certains sont capables de voler sur de grandes distances (simulies). Le transport d'insectes vecteurs

par les vents peut également survenir. C'est ainsi que l'on a pensé pouvoir expliquer l'invasion de *Culicoides imicola* en Europe du Sud (et notamment en Corse en 2000) à partir du continent africain, et, peut-être, l'arrivée du virus de la fièvre catarrhale ovine.

Nous ne devons pas méconnaître non plus les dispersions passives d'arthropodes ectoparasites grâce aux déplacements de leurs hôtes. Des tiques, fixées sur des oiseaux durant une semaine, peuvent franchir des milliers de kilomètres, y compris des étendues marines considérables et, si elles sont infectées, faire franchir ces kilomètres à des virus ou à des protozoaires qui risquent ainsi d'initier ailleurs de nouveaux foyers d'infection.

## Les disséminations « anthropiques » des agents infectieux, de leurs hôtes et des vecteurs

J'évoquais à l'instant des espèces envahissantes, des bio-invasions. Or, l'une des particularités d'*Homo sapiens*, le seul primate migrateur, est d'être l'espèce de loin la plus envahissante. Et c'est bien de là que vient le danger : l'homme ne sait pas voyager seul. Il est perpétuellement accompagné, à son insu, par tout un cortège de commensaux (des rats, des blattes, des poux, des moustiques...) et, volontairement cette fois, par des animaux domestiques et de compagnie qui, eux-mêmes, transportent leurs propres parasites et agents infectieux.

Il y a aussi le commerce d'animaux et

de plantes sauvages, avec les nombreux problèmes zoonitaires et phytosanitaires qui en découlent. Nous y reviendrons plus loin.

On peut en rapprocher le transport volontaire de germes aux fins de contrôle biologique (ex.: myxomatose importée en Australie pour lutter contre les lapins), sans parler de la menace bioterroriste.

Les voyages des hommes ont toujours constitué un facteur essentiel de dissémination des maladies infectieuses. Il s'est agi, dans le passé, de peuplements par migrations, de déplacements de populations nomades, d'expéditions guerrières, de pèlerinages, des marchands cheminant le long de ces réseaux de voies de communications terrestres, fluviales et maritimes qu'ont représenté les grandes routes commerciales, etc. Tous ces déplacements ont représenté, dans l'histoire des hommes, le support de la propagation des épidémies. Il s'en suivit bien des catastrophes.

C'est pourquoi, depuis bien longtemps, avant même que soit reconnue la nature microbienne de ces maladies, on a cherché à limiter les risques sanitaires engendrés par les voyages en instaurant des mesures souvent fort contraignantes, comme les cordons sanitaires, les quarantaines, les certificats de non contagiosité et, par la suite, la police sanitaire aux frontières, les vaccinations obligatoires, y compris bien sûr dans les domaines vétérinaire et phytosanitaire. Remontons, si vous le voulez bien, aux temps anciens. Très anciens même.

Les Homo qui, il y a 80 000 à 100 000 ans,

ont quitté l'Afrique pour le Moyen-Orient puis l'Eurasie, ont sans aucun doute emporté avec eux des microbes et des ectoparasites africains, mais la plupart ne se sont pas adaptés à leurs nouveaux environnements. Ces mêmes déplacements les ont exposés en revanche à d'autres micro-organismes pathogènes et à d'autres vecteurs déjà présents dans les régions qu'ils envahissaient.

Les chasseurs-cueilleurs du Paléolithique pratiquaient un nomadisme au moins saisonnier. Cependant, les faibles densités humaines et la rareté des contacts entre groupes restreignaient fortement leur rôle de disséminateurs et n'autorisaient pas la propagation d'épidémies importantes.

La plupart des maladies infectieuses humaines ont émergé à partir de celles des animaux au Néolithique. Les contacts étroits noués entre animaux domestiqués et populations humaines de plus en plus denses, ont permis à de nombreux micro-organismes d'exploiter les humains et d'entraîner ainsi des zoonoses.



Gravure rupestre datant de l'Age de Bronze (Bohuslän, Suède) © Wiki Commons / S. Rösborn



C'est en Mésopotamie qu'apparut, il y a 6 500 ans environ, un certain nombre de microbes, par exemple le virus de la rougeole à partir de celui de la peste bovine, grâce à la cohabitation étroite avec les bovins et à la concentration d'un nombre suffisant d'humains dans les premières villes (300 000 à 400 000 habitants). L'amélioration des technologies de transport permit les échanges commerciaux, et donc le transport de germes sur d'assez grandes distances.

Durant l'Antiquité, les déplacements commerciaux se sont beaucoup développés, dans le bassin méditerranéen, en Eurasie, dans le continent africain (routes trans-sahariennes).

Pour ce qui est du Moyen Âge, nous ne pouvons pas passer sous silence le cas, classique, du début de la grande Peste noire du XIV<sup>e</sup> siècle. Chacun en connaît l'histoire. Depuis le petit comptoir génois de Caffa, en Crimée, où aboutissait l'une des branches de la Route de la Soie, les galères génoises disséminèrent en 1347 la fameuse Peste noire à Constantinople, à Messine, à Marseille. On connaît la suite : l'épidémie ravagea l'Europe quatre années durant. Une énorme épidémie qui devait avoir un impact économique, social, culturel et politique considérable, qui a profondément et durablement marqué les mentalités. Plus tard, à la suite de la décision des autorités de Raguse (l'actuel Dubrovnik) en 1377 de fermer le port aux navires infectés ou suspects durant 30, puis 40 jours, les premières quarantaines sont instituées en Europe, avec les lazarets où étaient isolées les personnes en observa-

tion. Ces dispositions seront appliquées ici et là jusque vers 1850.

Venons-en maintenant aux échanges entre Ancien Monde et Nouveau Monde. Il faut se souvenir que des milliers d'années s'étaient écoulées depuis la colonisation de l'Amérique par des populations asiatiques passées par la Béringie, et que les contacts qui s'établirent à partir des voyages de Colomb, à la toute fin du XV<sup>e</sup> siècle, étaient les premiers depuis quelque 15 000 ans. Les maladies observées chez l'homme de part et d'autre de l'Atlantique étaient donc totalement distinctes et les Amérindiens constituaient une population vierge vis-à-vis de nos microbes et réciproquement.

Bien des maladies ont ainsi été introduites par les Espagnols, comme la rougeole, la coqueluche et surtout la variole qui, inconnue des Aztèques, constitua l'arme la plus efficace des conquistadores. En même temps, les chiens des conquistadors assurèrent l'introduction dans le Nouveau Monde de la leishmaniose. L'introduction ultérieure, peut-être de manière délibérée, de la variole sur le continent nord-américain par les Européens constituerait un exemple ancien de guerre microbiologique (on parlerait aujourd'hui de bioterrorisme).

Peu de temps après, de 1450 à 1867, s'est développée la traite des esclaves : on estime que 10 à 12 millions d'africains, embarqués de force de la côte du golfe de Guinée, ont ainsi été déportés, au Brésil d'abord, puis vers les colonies hollandaises, espagnoles, portugaises, françaises et anglaises des Antilles et

d'Amérique tropicale, vers le sud des États-Unis enfin. Ce trafic, qui culmina au XVIII<sup>e</sup> siècle, offrit de multiples occasions au moustique *Aedes aegypti* de coloniser le Nouveau Monde. Toutes les villes des Caraïbes, de la façade atlantique de l'Amérique latine et du sud-est des États-Unis<sup>1</sup> sont alors envahies par ce moustique. Parfois même le transport du virus a pu être assuré depuis l'Afrique ; il faut alors supposer qu'un (voire plusieurs) cycle(s) de transmission inter-humaine a pu s'instaurer sur les bateaux, parmi les équipages et leurs cargaisons d'esclaves. À plusieurs reprises certainement, le virus de la fièvre jaune a donc réussi à arriver jusque dans le Nouveau Monde et à s'y installer. Il y est toujours.

Au retour vers l'Europe, ces mêmes navires permirent au virus amaril de provoquer des épidémies portuaires catastrophiques (Cadix, Séville, Lisbonne...) aux XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles<sup>2</sup>.

Ainsi, malgré la relative lenteur de la navigation à voile, des virus, des bactéries, des parasites, des arthropodes, ont donc réussi, en multipliant les tentatives, à prendre pied sur des territoires nouveaux.

Cette introduction de la fièvre jaune en Amérique ne fut pas la seule puisque s'y implantèrent aussi la filariose lymphatique, l'onchocercose, la bilharziose intestinale, des paludismes, la tuberculose, plus tard le choléra, le VIH... Cadeau en retour : syphilis...

On peut encore mentionner l'arrivée de la peste à Marseille en 1720 lorsqu'un navire marchand, le *Grand Saint-Antoine*, jeta l'ancre à proximité du port (la quarantaine, qui lui interdisait l'accès au

port, fut contournée pour des raisons commerciales). La construction du « mur de la peste » n'empêcha pas la maladie d'atteindre Avignon l'année suivante. Dans un tel contexte, que pouvait-on faire à cette époque ? Suivre les recommandations de Pestalossi : « *Entre les moyens préservatifs, ou propres pour se garantir de la peste, le plus grand est surnaturel, c'est Dieu [ ... ] De tous les préservatifs naturels, le plus sûr est la fuite qu'il faut prendre tôt, aller loin et revenir tard* ». Pour ma part, je préfère le conseil attribué à Mahomet : « *Quand tu apprends qu'un pays est touché par une épidémie, n'y va pas. Mais si elle éclate dans le pays où tu te trouves, ne le quitte pas* ». C'est clair, net. Tout est dit !

A la suite de la peste de Marseille, Montesquieu, lui, préconise en 1748 la mise en place des cordons sanitaires : « *On a fait, dans la plupart des États de*

*l'Europe, de très bons règlements pour empêcher [la peste] d'y pénétrer ; et on a imaginé de nos jours un moyen admirable de l'arrêter : on forme une ligne de troupes autour du pays infecté qui empêche toute communication* ». Ce choix du cordon sanitaire n'est pas sans rappeler l'édification des clôtures mises en place en 2018-2019 par la France le long de la frontière avec la Belgique pour tenter de s'opposer à la pénétration de sangliers porteurs du virus de la peste porcine africaine.

La peste allait par la suite émerger dans la Chinatown de San Francisco en 1900, ce qui fut à l'origine de l'enzootisation de la bactérie dans les populations locales de rongeurs sauvages et de la création, dans la moitié ouest des États-Unis, d'un immense foyer sauvage de peste toujours actif actuellement. Il en fut de même à Madagascar où le bacille pes-

teux, débarqué en 1898 au port de Tamatave, s'installa dans la Grande Ile. Il y est toujours présent.

Pendant ce temps, les déplacements terrestres continuaient, bien entendu. Après la Route de la Soie, après les Croisades (en partie terrestres), après les pérégrinations des armées en campagne, après les mouvements liés à l'édification des grands empires mongols gengiskhanides en Asie centrale, on a pu dire que, grâce au formidable réseau de fortifications qu'il avait mis en place, Vauban a mis la France à l'abri des épidémies durant plus d'un siècle.

Il nous faut aussi nous arrêter quelques instants sur ces mouvements de population que sont les pèlerinages religieux. Même s'il existe beaucoup d'autres grands rassemblements religieux, on pense immédiatement à La Mecque. Imaginez : des personnes de quelque 180 pays convergent pour quelques jours vers La Mecque, ce qui n'est pas sans poser de nombreux problèmes infectieux. La forte chaleur, les conditions d'hygiène assez précaires et la promiscuité entre les pèlerins créent des conditions idéales pour la propagation des maladies infectieuses. La Mecque a longtemps été considérée comme le relais obligatoire du choléra entre le Bengale et l'Europe. De 1830 à 1912, on compte 23 épidémies de choléra à La Mecque, dont celle de 1865 qui fut terrible. Aujourd'hui, la mise en place d'une infrastructure sanitaire efficace lors du pèlerinage a pratiquement écarté les risques majeurs représentés par le choléra et la peste, mais elle ne met pas à l'abri



Scène de la peste de 1720 à Marseille (tableau de Michel Serre, Musée Atger, Montpellier) © Wiki Commons

de tous les dangers car bien d'autres germes pathogènes s'échangent dans ce grand melting pot microbien avant d'être disséminés lors du retour des pèlerins dans leurs pays respectifs. Sans doute peut-on rapprocher de ces pèlerinages, les grands évènements sportifs comme les coupes de football ; chacun sait que le culte du ballon rond est une véritable religion.

A l'heure actuelle, le cas particulier du choléra incite à prendre en compte deux autres facteurs : la circulation, grâce aux courants océaniques, du plancton marin sur lequel la bactérie vient se fixer, et la vidange des eaux des ballasts des navires de commerce<sup>3</sup> (servant à stabiliser les bateaux).

Au XX<sup>e</sup> siècle, les deux guerres mondiales ont entraîné des bouleversements considérables par l'intermédiaire de la mobilisation des troupes, des vagues de réfugiés civils et des millions de déplacés forcés (dans des camps de déportation durant la Seconde Guerre mondiale, puis ceux des camps « de travail » en URSS). Un premier exemple lié à la guerre est celui de la propagation au monde entier, en 1918, du virus grippal A-H1N1, responsable de la fameuse « grippe espagnole » partie des États-Unis avec les troupes américaines mobilisées pour la guerre en Europe. Au total, près d'un milliard de personnes (soit environ 30 % de l'humanité) ont été infectées en l'espace de 18 mois, et ce dans le monde entier. On peut mentionner la dispersion, plus récente, du VIH dont chacun connaît l'impact sur les populations humaines. Il faut dire que, compte tenu de son mode habituel de transmission, les

conditions d'environnement ne jouent guère : partout où il y a des hommes, le VIH peut exister et se transmettre.

Les voyages entrepris par les virus de la dengue, notamment grâce à la navigation à vapeur, puis à l'avion, leur ont permis d'envahir tout le monde tropical et sub-tropical. Mais ceci n'a été permis que par la dispersion préalable, vers l'Asie et l'Amérique, du moustique africain *Aedes aegypti* par les bateaux, puis, à partir des années 1970, celle, quasi-mondiale, d'*Ae. albopictus*, un moustique asiatique, grâce notamment aux transports internationaux de pneus. Ces deux moustiques superbes ont conquis le monde et ont ainsi permis d'en faire autant à de nombreux virus. En effet, deux autres virus transmis par *Aedes*, connus de longue date mais dont la pathogénicité pour l'homme n'était pas reconnue, se sont ensuite manifestés. C'est d'abord l'épidémie due au virus Chikungunya dans les îles de l'Océan Indien, en particulier à La Réunion, en 2005-2006. Dans ces territoires, où le moustique *Aedes albopictus* avait été introduit depuis longtemps, le virus est arrivé du Kenya par un voyageur. Seul l'homme pouvait être à l'origine de la rencontre improbable, dans une île de l'Océan Indien, d'un virus africain et d'un moustique asiatique ! Le virus Chikungunya s'est maintenant disséminé dans tout le monde tropical, tout comme, plus récemment, le virus Zika, lui aussi d'origine africaine et transmis par des *Aedes* (arrivé en 2007 à Yap en Micronésie, en 2013-14 dans le Pacifique Sud : nouvelle Calédonie et Polynésie française, et depuis 2015 en Amérique Latine).

1999 : c'est l'année où le virus WN débar-

qua en Amérique, à New York, on ne sait trop comment. Les années suivantes, il se dissémina rapidement à l'ensemble des USA, puis dans tout le continent grâce aux oiseaux migrateurs. Stephan Zientara nous en parlera savamment tout à l'heure.

En 2003, c'est l'émergence du SRAS (Syndrome Respiratoire Aigu Sévère) en Chine dans la région de Canton. L'origine du virus est encore l'objet de discussions mais les premières contaminations humaines ont lieu dans des marchés où est proposée une grande variété d'animaux sauvages. Par l'intermédiaire du séjour d'un voyageur infecté dans un hôtel de Hong-Kong, le virus contamine un assez grand nombre de personnes et va es-saimer dans plusieurs continents par différents vols à partir de Hong Kong. Il y eut, au total, quelque 9 000 cas humains recensés et 800 décès. L'homme intervient ici tant par ses contacts avec des animaux sauvages que par ses déplacements rapides, en Chine comme dans le reste du monde.

On retient aussi l'introduction du choléra en Haïti par les « casques bleus » népalais en 2010.

Les déplacements d'animaux vivants jouent sans doute un rôle considérable dans la dissémination d'agents infectieux ou de vecteurs. Dans le cadre des activités commerciales, les quantités d'animaux transportés sont énormes : convoyés vivants, mais aussi sous forme de produits d'origine animale (viandes, lait, œufs, farines, viande de brousse<sup>4</sup>, etc.) souvent conservés au froid, voire congelés (et la congélation conserve très bien les agents infectieux).

Autrefois, c'était les épizooties de peste bovine en Europe et surtout en Afrique avec les mouvements du bétail.

Quant au virus de la fièvre de la Vallée du Rift, responsable, en Afrique, d'épizooties parmi les ruminants domestiques et entraînant parfois des épidémies chez l'homme, il a réussi, grâce aux déplacements commerciaux d'animaux, à gagner l'Égypte en 1977 (200 000 cas humains, 600 morts), mais aussi Madagascar (à plusieurs reprises depuis 1979) et les Comores (Mayotte, à partir de 2004), et même jusqu'à la péninsule arabique (Arabie saoudite et Yémen) en 2000. Il pourrait constituer une menace pour les pays du pourtour méditerranéen.

On ne compte plus les introductions de virus rabiques en Europe avec des chiens provenant (illégalement) d'Afrique du Nord, sans respect des règles sanitaires élémentaires.

Parallèlement, le commerce, souvent illégal, d'animaux sauvages ou de nouveaux animaux de compagnie (NAC), constitue un risque majeur de maladies émergentes, pour peu qu'un germe introduit réussisse à s'adapter et à se propager parmi la faune locale. En 2003, l'importation aux États-Unis de rats de Gambie (*Cricetomys gambianus*) du Ghana a permis au virus du monkey-pox de prendre pied, au moins temporairement, dans le Nouveau Monde en infectant les chiens de prairie (*Cynomys*). Sans parler des risques liés aux envois d'animaux de labo (Marburg) ou de souches de pathogènes d'un labo à l'autre.

Nous avons été amenés à évoquer la question des introductions de vecteurs. Le cas des *Aedes* est un bon exemple mais nous pourrions en citer d'autres :

- le cas de l'introduction, en 1930, dans le Nord-Est du Brésil, d'un anophèle africain vecteur de *Plasmodies*, *Anopheles arabiensis*, suivie d'une sérieuse épidémie de paludisme à *Plasmodium falciparum* en 1938 : 100 000 cas, 14 000 morts ; si *An. arabiensis* prenait pied en Amérique aujourd'hui, s'en apercevrait-on aussi rapidement qu'en 1930 ? Rien n'est moins sûr !

- un autre exemple encore concerne la propagation de la tique africaine *Amblyomma variegatum* introduite avec des bovins aux Antilles au XIX<sup>e</sup> siècle.

Aujourd'hui, ce sont les grands flux du monde moderne qui inquiètent : les voyages professionnels, les flux de main d'œuvre transplantée, les flux de réfugiés (du Moyen-Orient et de l'Afrique vers l'Europe occidentale et l'Amérique du Nord), et le tourisme de masse. Mais, en matière de circulation des personnes et des biens, ce ne sont pas seulement la fréquence des déplacements, les nombres de voyageurs ou les volumes des échanges qui comptent. Ce qui a tout changé pour les épidémiologistes, ce sont les itinéraires, les distances parcourues et surtout la vitesse. Les itinéraires et les distances : autrefois, des barrières éco-géographiques (océans, chaînes de montagne, déserts, ...) limitaient les déplacements des hommes et des animaux. Avec l'avion, ces barrières géographiques sont tombées. L'homme a bouleversé les règles d'une biogéographie microbienne qui, peu à peu, tend à s'estomper.

Le XX<sup>e</sup> siècle a aboli la distance. Tout ceci a bouleversé l'écologie d'une planète qui paraît se rétrécir, alors qu'au

contraire, aux yeux de leurs contemporains, les grands voyageurs de l'Antiquité et de la Renaissance repoussaient les frontières du monde. La vitesse des déplacements, qui contribue à effacer les distances, a tout changé. La navigation à vapeur et, surtout, l'aviation commerciale ont considérablement changé la dimension du problème. Le « Tour du Monde en 80 jours » passait pour un tour de force à l'époque de Jules Verne ; aujourd'hui, c'est un jeu d'enfant. Autrefois, la lenteur des déplacements nous offrait une bonne protection. Les voyages terrestres ou maritimes duraient généralement plus longtemps que les périodes d'incubation : infecté avant son départ, le malade mourrait en cours de route ou se trouvait guéri lors de son arrivée et n'était donc plus infectant. Ce n'est plus vrai aujourd'hui. C'est pourquoi tout ce qui émerge en un point du globe peut nous concerner ici quelques heures plus tard.

À l'actuel « melting pot » anthropologique s'associe inévitablement un « melting pot » microbiologique. La Terre entière est devenue un gigantesque « marché commun des microbes ». Nous sommes dans le monde de l'import-export des microbes avec, à la clé, des risques d'émergence de plus en plus élevés. Beaucoup de mobilité donc, mais en fait pas forcément beaucoup d'émergences : boat people, réfugiés d'aujourd'hui, et même hordes de touristes n'ont guère provoqué de catastrophes, plutôt des cas individuels. Mais, tout de même, on est parfois passé tout près de catastrophes, par exemple avec le SRAS. C'est que toutes les introductions d'agents pathogènes ne se soldent pas par leur

implantation. Loin de là, heureusement ! Il ne suffit pas qu'un micro-organisme soit introduit dans une zone où il n'existait pas auparavant. Encore faut-il qu'il puisse s'y implanter durablement et se proliférer. Le germe introduit doit pouvoir être transmis, survivre, se répliquer, persister, se diffuser. C'est finalement le contexte local, plus ou moins favorable, qui décidera du devenir de l'introduction. Ce contexte environnemental est une conjonction de facteurs naturels, de facteurs biologiques et de facteurs anthropiques. La réussite d'une émergence résulte d'un concours de circonstances.

En résumé, sur le plan historique, nous pouvons reconnaître dans le passé cinq grandes ruptures d'équilibre épidémiologique (avec des intervalles de temps de plus en plus restreints) :

- au Néolithique avec l'élevage et le passage au mode de vie sédentaire,
- au Haut Moyen Âge avec, entre autres, les migrations des peuples venant de l'Asie et des voies commerciales depuis

longtemps déjà très fréquentées,

- à la Renaissance avec les Grandes Découvertes et en particulier la découverte de l'Amérique,
- à la révolution industrielle avec le développement des moyens de transport modernes (navigation à vapeur puis aviation), dont la rapidité et la fréquence ont fait sauter les barrières éco-géographiques et temporelles qui autrefois nous protégeaient,
- enfin, à notre époque, avec une tendance à l'homogénéisation du pool des germes pathogènes ; c'est l'un des aspects de la mondialisation. En fait, il s'agit plutôt ici de la mondialisation des problèmes ! Or, nous ne pourrions pas résister à la mondialisation. Nous devons donc nous attendre à voir de plus en plus d'émergences de maladies résultant des transports de germes ou de vecteurs. Nous devons nous faire à cette idée, renforcer la surveillance et nous préparer à l'imprévisible. ★



Trafic aérien international en 2009 © Wiki Commons / Jpatokal

<sup>1</sup> Aux États-Unis, la fièvre sévit dans la plupart des grandes villes : Charleston en 1699, Boston en 1691, New York en 1668, 1702, 1798, 1822, Philadelphie en 1793 (plus de 4 000 morts), la Nouvelle-Nouvelle en 1853 (entre 8 000 et 11 000 morts), en 1867 (3.000 morts), etc. Pour la seule année 1878, on a compté, pour l'ensemble des États-Unis, plus de 74 000 cas de fièvre jaune.

<sup>2</sup> Épidémies espagnoles : Gibraltar, Séville, Cadix (80 000 morts de 1730 à 1830), Malaga (1803 : 14 000 morts), Valence, Barcelone (20 000 morts en 1821), ... au Portugal : Porto, Lisbonne (1851, 1856, 1857 surtout : 6 000 morts)... mais aussi en France à Brest (1802), à Marseille (1807), à Saint-Nazaire (1861, 1908), à Bordeaux et Rochefort (1881), en Italie : 2 000 cas à Livourne en 1804, et même jusqu'en Angleterre : à Swansea en 1865 (arrivée d'un bateau en provenance de Cuba).

<sup>3</sup> Environ 10 milliards de tonnes d'eau sont ainsi transportés chaque année dans le monde et quelque 7 000 espèces vivantes voyageraient ainsi chaque jour. Une étude récente réalisée dans le port de Chesapeake, qui reçoit, à lui seul, plus de 12 milliards de litres d'eau étrangère, a retrouvé quelque 830 millions de bactéries (y compris des vibrions du choléra) et 7,4 milliards de particules virales par litre d'eau.

<sup>4</sup> On a estimé en 2010 à 273 tonnes la quantité de viande de brousse importée chaque année d'Afrique par le seul aéroport Roissy-Charles de Gaulle (A.-L. Chaber et al. (2010). The scale of illegal meat importation from Africa to Europe via Paris. Conservation Letters, 3, 317-323). En Grande-Bretagne, ce sont 11 600 tonnes qui auraient été introduites frauduleusement durant l'année 2003 !

# La résurgence de certaines épidémies nous oblige-t-elle à repenser leur histoire?

Anne-Marie Moulin, médecin et philosophe, directrice de recherche émérite au CNRS, laboratoire SPHERE

L'exposé de François Rodhain se termine sur une note pessimiste, portant sur les émergences de maladies qui nous menacent. Il est indispensable que l'Académie d'agriculture et l'Académie vétérinaire soulignent l'importance de s'unir et de lutter ensemble contre ces menaces. J'ajoute bien entendu le rôle de médecins, même s'ils ne sont peut-être pas les plus importants dans cette histoire.

À la suite de cette conclusion sur les émergences épidémiques qui nous guettent, je propose un regard rétrospectif sur l'histoire des épidémies et des épizooties. En 1991, le terme même de «virus émergent» a été forgé par le virologue Steven Morse. Puis il s'est répandu immédiatement pour être maintenant utilisé de façon courante. C'est à partir de cette période, dans laquelle nous sommes encore, que je souhaite faire un retour sur ce que j'appellerai le «siècle de l'éradication», qui est derrière nous.

Pour mémoire, avec un grand optimisme, Louis Pasteur avait déclaré en 1882 que

nous possédions désormais des vaccins contre les virus qui permettraient le contrôle d'un grand nombre de maladies. Nous pouvons mesurer la dose d'optimisme dans ce propos en rappelant qu'en fait, il ne disposait que de trois vaccins vétérinaires embryonnaires mais d'aucun vaccin humain.

Plus tard, Louis Pasteur faisait preuve du même optimisme en déclarant que nous allions probablement vers la disparition des grands fléaux. Il citait la peste, la tuberculose et la rage. Or ces trois sont encore présents dans le monde. Il était tellement confiant qu'on lui a fait crédit. Vous le savez sans doute, en 1905, une statue a été érigée, comme une sorte d'apothéose, à l'effigie de Pasteur, installé sur un fauteuil qui domine un monument de marbre blanc, à Paris. En dessous, se trouve un bas-relief représentant la mort qui laisse tomber sa faux. À chaque fois que je passe auprès, je fais le tour de ce monument, je vous invite à le faire, pour mesurer l'intensité de nos espérances et peut-être, aussi, celle de notre inquiétude présente.

Je souhaite revenir brièvement sur ce passé et dire un petit mot du futur, c'est-à-dire faire quelque chose qui était presque interdit dans ma jeunesse : faire revenir le présent dans le passé. En effet, l'École des Annales, en France, avait in-



Statue de Louis Pasteur à Paris © Wiki Commons / G. Vellut

terdit l'utilisation de critères présents, ce que l'on appelle « l'anachronisme », pour examiner le passé. Aujourd'hui, avec le patrimoine et les entreprises de mémoire, il est tout à fait admis que le passé est constamment remémoré mais également que le présent peut intervenir en interrogeant directement le passé.

Le mot d'ordre de l'éradication avait été saisi par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en 1947, en espérant explicitement pouvoir se démarquer par rapport aux organisations internationales de santé et faire un coup d'éclat. Vous connaissez tous ce coup d'éclat : il s'agit de l'éradication de la variole. Certes, ce résultat n'appartient pas totalement à l'OMS, puisque celle-ci a en fait remporté le trophée d'au moins deux siècles de déroulement d'une « longue traque » de la variole, selon l'expression de l'historien Pierre Darmon.

Sur cette œuvre d'éradication de la variole, une tonne de littérature existe, ne serait-ce que les 1500 pages ou presque écrites par Frank Fenner, le héros de cette éradication. Nous pouvons finalement en faire un commentaire un peu plus désabusé. Non seulement cela a, bien sûr, été le résultat de deux siècles d'efforts, mais aussi, et vous le savez bien, l'OMS a quelque part eu de la chance.

Tout d'abord, on a toujours dit que la raison de ce grand succès est le fait qu'il n'y avait pas de réservoir animal. Il est vrai que, *stricto sensu*, il n'y en a pas. Mais vous savez aussi tout comme moi, que la plupart des espèces de mammifères portent un poxvirus (*camel*pox,

*cowpox*, *monkeypox*, etc.). D'ailleurs, au moment de l'éradication de la variole et de l'arrêt de la vaccination obligatoire, on se posait beaucoup de questions sur la possibilité d'adaptation des poxvirus à l'homme ou sur la possibilité de contamination accidentelle. Il y a eu quelques cas de *monkeypox*. Mais la catastrophe prévue ne s'est pas réalisée.

D'autre part, il y a eu un coup de chance historique et pas seulement biologique. Par exemple, le continent indien a pratiquement été le dernier à connaître des cas de variole. En Inde, beaucoup de spécialistes de santé publique étaient complètement dubitatifs et pas très enthousiastes pour épauler les efforts de l'OMS. Les populations étaient très mécontentes de cette intrusion des vaccinateurs. On sait maintenant, avec les dossiers que l'on n'avait pas compulsés dans les grands moments, que des populations indiennes avaient refusé la vaccination à plusieurs reprises. Cela avait conduit à une série de violences : des portes fracassées dans les villages, la poursuite de femmes par du personnel muni de seringues dans un pays de relative ségrégation des sexes. Aujourd'hui, toutes ces circonstances passées jouent un rôle dans les difficultés rencontrées lors des campagnes de vaccination.

Le dernier détail historique qui aurait pu coïncider, c'est que, malgré sa relative dépopulation, l'un des bastions de la variole était l'Afghanistan. Ce pays avait été le terrain d'une grande campagne américaine de vaccination des populations réalisée dans les années 1960 par l'université Johns Hopkins. À cette époque, le tourisme en Afghanistan était

favorisé par une période de paix. La campagne de vaccination ne rencontrait pas de grandes difficultés, malgré la coexistence de la variolisation et de la vaccination. Imaginez que les Soviétiques, qui avaient envahi l'Afghanistan en 1979, soient arrivés plus tôt. Nous pouvons imaginer qu'avec les désordres entraînés par cette invasion, dont les effets perdurent encore, l'éradication n'aurait pas eu lieu, pour reprendre un titre célèbre. Dans toute cette évolution, a émergé un facteur qui a brouillé les cartes dans le domaine de l'épidémiologie. C'est la guerre. Par sa dynamique propre, la guerre est considérée par tout le monde comme un facteur qui bouscule et qui fait fuir les populations. Ces exodes instaurent notamment des conditions d'hygiène catastrophique et une malnutrition qui affaiblit le système immunitaire. C'est une vision extrêmement pessimiste. Mais nous voyons bien comment la guerre brouille complètement les cartes et contredit le rêve de l'éradication.

Il est important de voir les connaissances qui avaient été accumulées avant la période pastorienne, en particulier celles qui ont été apportées par les sciences sociales. Nous savons en fait beaucoup de choses sur ce qu'il advenait au moment d'une épidémie et sur les faibles moyens dont les hommes disposaient pour arrêter la contagion. Selon moi, un parfait exemple serait la lecture de Thucydide décrivant la peste d'Athènes au 4<sup>e</sup> siècle avant J.-C. Elle pourrait être reprise point par point pour décrire les désordres liés à l'épidémie. On constate que des désordres sociaux,

moraux et spirituels facilitaient la propagation de l'épidémie et constituait par eux-mêmes une catastrophe. L'idée de se centrer sur la notion de contact était cruciale pour les premières mesures et tentatives de lutte qui ont été évoquées tout à l'heure par François Rodhain : les quarantaines, les lazarets et l'isolement. L'idée très simple est celle de la coupure des contacts entre les êtres vivants concernés, humains ou animaux. Cela explique la grande controverse et les polémiques entre les contagionnistes et les infectionnistes. Les premiers expliquaient la transmission de la maladie par le contact. Mais encore faudrait-il s'entendre sur ce que signifie ce phénomène du « contact ». Les autres étaient partisans d'une contamination par l'air, dont on peut considérer, pour les périodes plus récentes, que l'incrimination de certaines formes de pollution dérive plus ou moins directement.

Il est très étrange de penser qu'avaient pu coexister deux camps opposés qui croyaient fermement chacun qu'ils avaient raison et que les autres avaient tort. Certains protagonistes allaient jusqu'à se sacrifier pour le prouver. En 1832, le Docteur Clot, médecin français au service de Méhémet Ali en Égypte, s'était fait inoculer devant un public un pus de bubon et avait survécu.

Le pastorisme avait fait disparaître cet antagonisme entre contagionnistes et infectionnistes, qui n'avait plus de raison d'être, puisque la nouvelle approche aboutissait à réconcilier tout le monde autour de l'idée que l'important n'était pas de savoir si la propagation se faisait par l'air, par l'eau ou par le contact

corporel mais de pister ce fameux microbe. Nous entrons alors dans une ère positiviste.

À la fin du 20<sup>e</sup> siècle, on faisait face, à regret, à l'idée d'émergence microbienne. Une sorte de résistance microbienne se faisait jour, comme dans le cas de l'antibiorésistance aux antibiotiques. Ce risque n'a pas complètement été pris au sérieux. Par exemple, les résistances à la streptomycine étaient apparues et avaient été enregistrées pratiquement dès les premières utilisations de cet antibiotique contre la tuberculose.

Depuis la fin des années 1990, l'idée de résistance microbienne a enfin été prise au sérieux. La résistance est toujours quelque chose d'honorable. Les microbes résistent, ce qui signifie qu'ils sont des êtres intelligents et organisés. C'était le propos tenu lors d'une conférence qui avait eu lieu au centre des Pensières, de la fondation Mérieux, en France. Cette conférence réunissait les têtes de la microbiologie et de la virologie. On y disait que les microbes avaient des stratégies intéressantes : ils déploient des mécanismes dont ils peuvent disposer pour neutraliser des molécules, ils en sécrètent eux-mêmes, ils se fixent sur des récepteurs, ils ont des anti-récepteurs, etc.

La conclusion de cette période est que les microbes sont des êtres vivants extrêmement intéressants par leurs actions, qu'il faudrait quelque part imiter et réintégrer parmi les acteurs vivants du monde qui nous entoure. C'est une démarche intellectuelle que les sociologues avaient menée depuis longtemps. Les microbes étaient traditionnellement

tous vus comme des ennemis. Mais, dorénavant, on aurait besoin de « bons » microbes que l'on puisse mimer, enrôler et imiter. On ne pouvait d'ailleurs guère faire autrement. On était parti pour la réinterprétation, qui n'a pas tardé, des microbiotes et d'abord du microbiote intestinal. Et vous savez que nous sommes complètement au milieu de ce mouvement des microbiotes de tout genre.

Ainsi, le « mauvais » microbe est devenu le « bon » microbe. Le passé a déjà été témoin de bascules de ce genre. Dans le monde des insectes, par exemple. Jusqu'au 19<sup>e</sup> siècle, les insectes n'étaient pas mauvais en soi. Cette famille des insectes comporte par exemple la mouche, dont le charmant bourdonnement distrait la ménagère qui s'ennuie. Elle comporte aussi les abeilles qui, depuis *Les Géorgiques* et en passant par *le Coran*, sont évidemment des merveilles au service de l'humanité et de la thérapeutique.

La découverte relativement tardive du fait que les insectes sont les principaux et les plus dangereux vecteurs a été exprimée par mon maître, Georges Canguilhem, avec une phrase que j'aime beaucoup : « On a découvert que la mort a des ailes. »

Aujourd'hui, nous sommes dans l'anthropocène. Il s'agit de la découverte qu'*Homo sapiens* n'est plus tant le possesseur ou le maître de la nature, culminant au sommet de la hiérarchie des espèces, qu'une partie des forces de la nature. Il est à la fois acteur et agi. La nature n'est plus le cadre extérieur de son activité, il y est profondément intégré.



L'alimentation reflète tout à fait la modification de ce statut. Lorsque je faisais mes études de médecine, l'alimentation était un chapitre minuscule. Nous citions bien sûr la médecine hippocratique comme un élément essentiel à la fois de la prévention et de la thérapeutique, mais également le régime alimentaire. Sauf dans quelques cas particuliers, nous ne savions rien sur le régime qu'il fallait indiquer à un homme.

L'alimentation représente précisément tout le contact avec le règne végétal et animal. C'est le problème posé par les conceptions des végétaliens et des végétariens. Ce problème s'impose aujourd'hui en médecine humaine avec une force incroyable. Il nous laisse désarmés, faute de formation initiale.

Nous revenons en quelque sorte à l'hippocratismes. Mais c'est un hippocratismes très compliqué par le fait qu'autrefois, les fruits et légumes circulaient de façon importante. Il n'y a qu'à voir le nombre de fruits et légumes et la façon dont ils circulent, exactement comme sur les cartes que montrait François Rodhain. De nos jours, les fruits et légumes circulent partout dans le monde. Ils ont complètement perdu leur référence avec la saison. Or cette référence était essentielle dans l'hippocratismes, à la fois du point de vue de la description des maladies, des maladies saisonnières, des alimentations saisonnières. Ce sont ses repères que nous avons plus ou moins perdus.

De nos jours, nous sommes très loin de la perspective d'éradication, même si elle survit dans les plans prolongés pour la polio. On essaye quand même de cé-

lébrer quelques demi-succès. Le thème nouveau est celui de la diversité biologique. C'est un thème que je définirais de «leibnizien».

Nous ne revenons pas à l'idée d'une nature simplifiée par l'éradication, qui était supposée être progressive, alors que la variole a été méthodiquement éliminée comme étant une ennemie du genre humain. Au contraire, nous revenons à la notion de plénitude et de variétés du monde, ce qui ne va pas sans engendrer des contradictions qui ont été évoquées tout à l'heure dans l'introduction : le fait de conserver des espèces pouvant devenir des vecteurs ou des réservoirs de maladies pose problème. La dialectique est donc difficile.

Dans tous les cas, il ne fait aucun doute que c'est l'idée de la conservation des espèces et du maintien de la biodiversité qui a inspiré le protocole de Nagoya en 2010. Sans être nécessairement des fidèles religieux, quelques voix timides se sont d'ailleurs élevées pour dire que la variole faisait partie du monde et que détruire un être vivant était discutable. Je me souviens que ces considérations étaient la plupart du temps éliminées.

Mais elles revenaient par une autre porte, celle du concept de pathocénose, dû à Mirko Drazen Grmek, selon lequel, quelle que soit leur gravité, les pathogènes forment un équilibre : modifier cet équilibre peut déclencher des catastrophes dont on ne peut pas connaître le détail. Les lois de cet écosystème sont mal connues. Mais nous savons bien que les perturbations peuvent être lourdes de conséquences.

Toutes ces simplicités sont derrière nous.

Elle est finie la trajectoire pastorienne qui permettait de partir du patient zéro. Actuellement, toutes ces notions qui paraissaient simples, comme le contact, le sujet contact ou l'isolement, deviennent extrêmement complexes. Je tiens à souligner l'importance de l'intervention des anthropologues. En effet, toutes ces notions qui apparaissaient simples sont en fait d'une énorme complexité comme ils nous l'ont montré.

La conservation des espèces et la délimitation de parcs, de sanctuaires ou de forêts protégées posent toutes sortes de problèmes, en particulier dans des pays comme la Guinée. Je suis une accidentée d'Ebola. J'avais eu un accident en Guinée. C'est la raison pour laquelle je marche avec une canne. En Guinée, on voit bien comment la constitution des sanctuaires ou des aires protégées, dans lesquels les villageois ont le droit de venir, de cultiver et de pâturer, pose toutes sortes de problèmes.

En effet, pour ces villageois, cette Terre n'est pas une propriété cessible. Elle n'est pas un droit que l'on peut vendre. Il s'agit plutôt d'un lien profond avec une Terre qui est habitée par des êtres sur-naturels. Tout contact avec cette Terre et les populations animales qui y vivent, en particulier les chimpanzés, demande une multitude de processus qui ne sont pas faciles à percevoir pour des ONG internationales arrivant avec des idées simples.

Il est important de bien se rendre compte de la complexité du simple mot de «contact» et de l'épidémiologie, qui ont un grand besoin des sciences sociales. ★

# La peste bovine en France et en Europe aux 18<sup>e</sup> et 19<sup>e</sup> siècles

**François Vallat**, centre de recherches d'histoire quantitative à l'Université de Caen, axe dynamiques et politiques rurales 15<sup>e</sup> – 21<sup>e</sup> siècle

Je vous remercie de m'avoir invité à parler d'une maladie très ancienne et maintenant disparue, sur laquelle j'ai été amené à faire une enquête<sup>1</sup>.

Parmi les épizooties considérées au début du 20<sup>e</sup> siècle comme classiques, beaucoup ont disparu, du moins en Occident. Parmi elles, la peste bovine a tenu un rôle majeur.

Dans le groupe des *paramyxovirus*, il s'agit d'un *morbillivirus* proche de ceux de la maladie de Carré, de la peste des petits ruminants, d'un certain nombre de *morbillivirus* de mammifères marins et surtout de celui de la rougeole de l'Homme, maladie dont il est prouvé désormais qu'elle-même dérive de la peste bovine.

L'éradication mondiale de la peste bovine a été obtenue en 2011. C'est donc, après la variole en 1977, la deu-

xième virose à avoir été éradiquée. Endémique en Asie, elle ne s'est jamais installée en Europe occidentale. Elle fut chaque fois apportée de l'Est par le commerce des bovins ou par les armées dont la subsistance exigeait de se faire suivre par d'importants troupeaux. À cet égard, la race bovine des steppes hongroises (*Fig. 1*) jouait un rôle majeur. Il s'agissait d'un bétail bon marcheur, très résistant, dont on peut aujourd'hui penser qu'il était porteur sain du virus, donc extrêmement dangereux.

Il semble superflu de s'étendre sur les symptômes d'une maladie éteinte. Pour mémoire, les Anglais avaient l'habitude de résumer ceux-ci en trois mots commençant par la lettre «D» : *diarrhoea*, la diarrhée ; *discharge*, l'écoulement muco-purulent des yeux et du nez ; et *death*, la mort, car, une fois atteints, 60 à 90 % des bovins décédaient de déshydratation et de surinfections.

Nous sommes sûrs qu'à l'inverse des périodes précédentes, l'Europe occi-

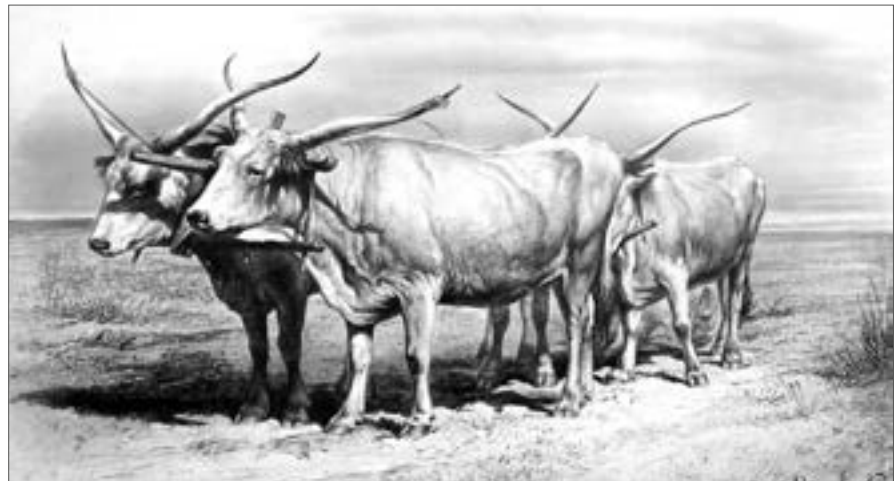


Figure 1 : Rosa Bonheur : « Bœufs de race Hongroise ou des steppes » in Baudement Émile, *Les Races bovines au Concours universel agricole de Paris en 1856. Études zootechniques [...]*, Paris, Imprimerie Impériale, 1861

<sup>1</sup> Vallat François, *Les bœufs malades de la peste, la peste bovine en France et en Europe, XVIII<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> siècle*, Presses universitaires de Rennes, 2009, in-8°, 360 p. La bibliographie détaillée du présent article figure dans cet ouvrage.

dentale n'a connu aucune épizootie de peste bovine au 17<sup>e</sup> siècle. Mais, de 1714 et 1872, pas moins de six vagues contagieuses ont déferlé jusqu'à l'extrémité ouest du continent.

La première (*Fig. 2*) débuta en 1710 en Europe de l'est selon une documentation hélas lacunaire. Sa lente progression donne une idée des déplacements limités du bétail, encore exclus du commerce à longue distance. Elle arriva en France et en Angleterre en 1714 où son extension maximale est bien connue.

La moitié ouest du territoire français échappa à la contagion (*Fig. 3*). En l'absence de mesures de police sanitaire efficaces, la maladie s'arrêta là où le commerce de bovins s'inversait, c'est-à-dire sur une ligne qu'aucun bovin ne franchissait d'est en ouest, le commerce dans le sens inverse ouest-est n'ayant pas d'incidence.

En Angleterre, l'invasion s'était limité plus tôt, résultat, au moins en partie, de mesures intelligentes et courageuses. On estime que tout prit fin en décembre 1715.

Une épizootie, en provenance de Turquie, passa en 1739 par les Balkans pour s'arrêter spontanément en Allemagne et en Vénétie-Frioul.

La suivante, suscitée par les mouvements de troupes liés à la Guerre de Succession d'Autriche (1740-1748), atteignit en revanche la France (1743) et surtout l'Angleterre (1745), pays où elle se maintint jusqu'en 1752 (*Fig. 4*).

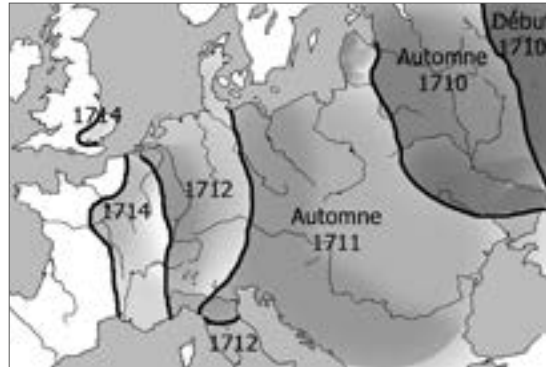


Figure 2 : schéma de la progression européenne de la peste bovine de 1710 à 1714. Cliché F. Vallat



Figure 3 : extension maximale de la peste bovine en France en 1714-1715. Cliché F. Vallat

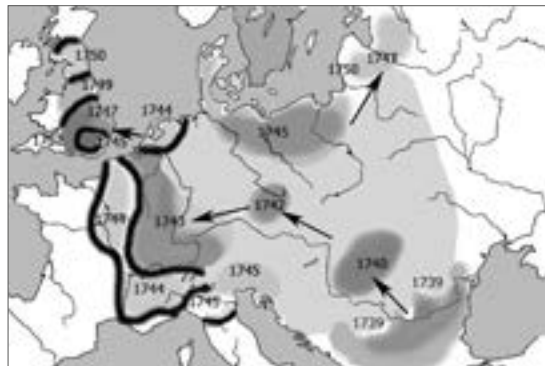


Figure 4 : Schéma des fronts successifs de la peste bovine européenne de 1739-1752. Cliché F. Vallat

En France, jusqu'en 1747, elle se limita à peu de choses près aux régions atteintes en 1714, les conditions restant les mêmes, notamment en matière de police sanitaire (*Fig. 5*).

Une nouvelle épizootie, partie en 1758 de la Russie du nord, n'emprunta pas la voie terrestre mais la navigation le long des côtes de la mer Baltique. La contagion se cantonna au nord du territoire français (1770-1776) jusqu'à ce qu'une imprudence inadmissible transporte le virus dans le Sud-Ouest.

Arrivée à Bayonne en mai 1774, sans doute avec un lot de bétail embarqué en Flandre ou aux Pays-Bas, la peste bovine submergea le Sud-ouest en quatre mois (*Fig. 6*).

Par bonheur, la région entretenait peu d'échanges commerciaux avec le reste du royaume, qui fut épargné en dépit des craintes du pouvoir. En revanche, les intenses relations économiques au-delà des Pyrénées infectèrent l'Espagne, qui fut entièrement ravagée.

On comprend de nos jours pourquoi l'État français ne put réagir avec efficacité. Le manque d'experts était criant, aussi bien sur le terrain qu'à la cour, tandis qu'une incertitude persistait quant à la nature de la maladie et son mode d'apparition. Les écoles vétérinaires, de création récente (1761-1765), ayant diplômé trop peu de praticiens, les médecins continuaient de conseiller les intendants. Ainsi le docteur Doazan, à Bordeaux, faute de connaître la maladie, ne recommanda d'isoler les animaux

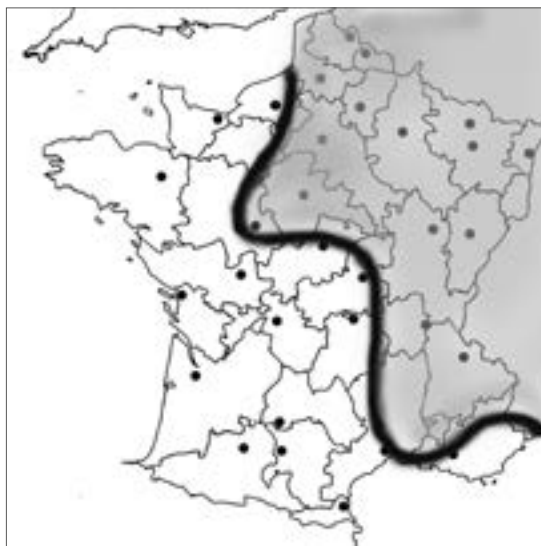


Figure 5 : Extension maximale de la peste bovine de 1743-1747 en France. Cliché F. Vallat



Figure 6 : Voies d'extension de la peste bovine dans le Sud-Ouest de mai à novembre 1774. Cliché F. Vallat

atteints qu'après un délai fatal. Enfin, les ministres concernés peinèrent à réagir, car ils reçurent tardivement les rapports des administrations locales. Consulté en juin 1774, Claude Bourgelat, fondateur des écoles vétérinaires et ami du ministre Henri-Léonard Bertin en charge de l'agriculture, donna des conseils inutiles qui firent perdre un temps précieux : il préconisait les « préservatifs » (remèdes censés protéger les bestiaux du mal), l'isolement des malades, un remède de sa composition (alors que la peste bovine ne bénéficia jamais du moindre traitement spécifique) et l'abattage des cas désespérés, sans prendre en compte la dangerosité des bêtes contaminées.

En novembre 1774, Turgot, contrôleur général du nouveau roi Louis XVI, prit la mesure du désastre. Il sollicita l'aide de l'Académie des Sciences qui nomma, pour se rendre sur place, un jeune médecin anatomiste, Félix Vicq d'Azyr. Se succédèrent alors, dans un Sud-Ouest dévasté, des mesures de plus en plus ambitieuses.

En janvier 1775, tous les malades durent être abattus, décision sans effet en raison de la persistance des bêtes suspectes, infectées, et aussi de l'hostilité des paysans indignés par l'insuffisance de l'indemnisation, limitée au tiers de la valeur des animaux. On étendit les missions de l'armée déjà sur place. Disposée autour de la zone réputée la plus infectée – un vaste territoire englobant les généralités d'Auch, de Pau, de Bordeaux et une partie du Languedoc – elle progressa de façon concentrique pour « anéantir le fléau ». Sur son chemin, elle appliqua sans

faiblesse les mesures réglementaires.

Mais en dépit de l'assommement des malades, de l'isolement des suspects, de l'enfouissement des cadavres et de la désinfection des étables (d'efficacité variable selon les moyens employés), l'échec fut patent. Après une courte embellie, çà et là le mal se réveilla.

En janvier 1776, on entreprit de repousser le mal au sud de la Garonne. Une fois abattus les malades et mais aussi les suspects – une nouveauté –, le reste des bovins peuplant la Guyenne au nord du fleuve devait traverser celui-ci, laissant derrière eux une large bande de terrain sans bétail. Ce vide sanitaire était vu comme une barrière infranchissable à la maladie, protégeant le reste du royaume. En avril, le transbordement n'était pas fini que la peste bovine s'éteignait spontanément, faute de nouvelles victimes.

Quoique déplorable, cette expérience eut l'avantage de suggérer une réglementation plus adaptée : déclaration obligatoire des premiers cas ; publication et balisage des localités infectées ; séquestration et marquage des troupeaux atteints ; visite de l'expert ; abattage indemnisé des malades et des contaminés au tiers de leur valeur ; enfouissement des cadavres, « désinfection » (selon les *a priori* de l'époque, sans commune mesure avec les désinfections pastoriennes) ; interdiction du commerce.

Les Pays-Bas autrichiens avaient de leur côté trouvé une parade bien plus effi-

cace à la maladie, dont Vicq d'Azyr refusa de tenir compte malgré les injonctions réitérées du futur Amman (maire) de Bruxelles, De Berg. Dès 1769, un édit, publié à Gand, fournit une méthode efficace et rentable dans les régions récemment touchées par la contagion. Suspect ou non mais bien portant, l'ensemble du cheptel du territoire était séquestré par étables de dix individus. Au premier cas, toutes les bêtes enfermées dans un même bâtiment étaient abattues, avec indemnisation totale. En peu de semaines, la part du feu était faite et la maladie jugulée.

Hélas, la prééminence des théories médicales anticontagionnistes sema le doute et le désordre au moment des guerres révolutionnaires, à l'occasion desquelles un quart du territoire fut la proie de la peste bovine de même qu'à la chute du Premier Empire, avec l'arrivée des Coalisés suivis de leur bétail des steppes (Fig. 7).



Figure 7 : Invasion des Coalisés. Extension maximale en France de la peste bovine de 1814-1816. En gris moyen, les départements nommément désignés par les documents. En gris clair, autres départements certainement infectés, soit 40 départements au total. Cliché F. Vallat

En 1865, la France, défendue cette fois par une législation efficace, comprenant notamment l'indemnisation aux trois-quarts de la valeur des animaux, évita l'épizootie venue par bateau de Russie en Angleterre puis aux Pays-Bas. Mais notre territoire n'échappa pas à la contagion que véhiculèrent les troupes prussiennes en 1870. Elle se cantonna dans le nord, à l'exception d'un foyer en Mayenne, département infecté par le troupeau de l'armée de la Loire, à partir duquel le virus se propagea en Bretagne (Fig. 8).

Désormais, les grandes pestes bovines épargneront l'Europe occidentale. Depuis l'invention du corned-beef, les armées n'eurent plus besoin de viande sur pied et, surtout, l'application des règlements devint effective. La législation sanitaire moderne débute en 1876 lorsqu'est institué le Comité consultatif des épizooties auprès du ministre de l'Agriculture. Elle s'affirme avec la *Loi du 21 juillet 1881*, qui fixe la liste des maladies réputées légalement contagieuses (i.e. d'intérêt public) et fonde dans chaque département un Service des épizooties. En dépit des critiques qu'elle suscite, cette loi représente un aboutissement, avant même que ne triomphent les idées de Pasteur sur les germes et la contagion.

Ainsi la peste bovine, contagion du bétail la plus redoutée jusqu'en 1870, aura-t-elle servi de maître d'école au législateur en matière d'épizooties. L'idée d'une ingérence gouvernementale est admise lorsque, en 1774, le Sud-Ouest de la France subit une dévastation



Figure 8 : Nombre de bovins dont l'abattage a été officiellement constaté pendant l'épizootie de 1870-1872, par départements : En noir, plus de 2000 morts. Gris moyen, 1000 à 2000 morts. Gris clair, moins de 1000 morts. Cliché F. Vallat

dont il mettra dix années à se remettre. L'action de Félix Vicq d'Azyr n'est certainement pas à la hauteur des espérances de Turgot, mais on ménagera l'opinion en considérant après coup sa mission comme un succès, alors qu'il a refusé la solution efficace proposée par les Pays-Bas autrichiens. Car l'écueil majeur vient des théories médicales qui, sans toujours nier la contagion, impliquent que celle-ci peut naître spontanément et n'importe où, chez des animaux prédisposés soumis à des conditions météorologiques particulières. À quoi bon, dans ces conditions, abattre et entraver le commerce ? Cette option, soutenue en France par l'École d'Alfort, prévaut jusqu'au milieu du 19<sup>e</sup> siècle. Le pragmatisme reprend ensuite ses droits. Aux méthodes musclées de la police sanitaire d'Ancien Régime, on préfère la persuasion des éleveurs dont la collaboration intelligente devient une garantie d'efficacité. Mais surtout les conférences vétérinaires

internationales préparent le partage d'informations entre États et l'uniformisation des législations nationales, les meilleurs outils pour entraver le transfert à distance des agents pathogènes. ★

# Débat

## Michel Thibier

Je ne sais pas ce que vous avez pensé de ces trois présentations mais j'ai retenu deux choses qui m'ont un peu interpellé et que je propose de mettre en débat.

Le premier point concerne le défi formidable qui consistait à tenter d'éradiquer des maladies infectieuses de répartition mondiale compte tenu de la succession d'événements qui viennent de vous être présentés. Ce défi a été relevé et c'est un succès considérable, tant chez l'homme avec la variole que chez les bovins avec la peste bovine. La question qui me vient à l'esprit est de se demander quelles seront les prochaines cibles. La médecine humaine, l'OMS ou l'Organisation mondiale de la Santé animale ont-elles des vues sur l'éradication d'autres maladies? J'ai bien ma petite idée, mais nous verrons.

Un deuxième point m'a frappé à plusieurs reprises. Il a été abordé au fil des présentations, en particulier dans celle de Madame Moulin : les porteurs sains sont évidemment un point clé pour l'épidémiologie. C'est un problème extrêmement compliqué, parce que, par définition, on ne peut pas s'apercevoir qu'ils sont porteurs du virus ou de l'agent pathogène.

**Andrée Corvol**, de l'Académie (AAF) et Présidente de l'association pour l'étude de l'histoire de l'agriculture

Ma question s'adresse à Monsieur Vallat : avez-vous des hypothèses ou des raisons qui expliquent pourquoi le 17<sup>e</sup> siècle n'avait pas été touché par la peste bovine?

## François Vallat

Pour cela, il faudrait se rendre compte de ce qu'il s'était passé avant. Or on ne sait pas quelle fut la fréquence des épizooties de peste bovine à cette époque-là. On a ainsi rapporté que les Huns étaient arrivés en Europe occidentale au 5<sup>e</sup> siècle avec la peste bovine. Les sources médiévales fournissent certaines indications. L'archéozoologie cherche des charniers de bovins, mais

l'on ne sait pas vraiment ce qu'il s'était passé avant le 17<sup>e</sup> siècle.

Je ne pense pas qu'il se soit produit d'épizooties de peste bovine au 17<sup>e</sup> siècle. En dehors de mouvements de troupes importants, seul le marché local pouvait expliquer la propagation de la maladie. À l'époque, ce marché local ne va jamais très loin. Lorsqu'un bovin est déplacé, il fait 15 kilomètres par jour et, s'il continue longtemps dans la même direction, c'est qu'il suit une armée. Sinon, il reste cantonné aux environs. L'explication de l'apparition des épizooties de peste bovine au 18<sup>e</sup> siècle est à chercher dans les guerres, mais aussi dans l'intensification du commerce international.

## Anne-Marie Moulin

Vous parlez d'un élevage sédentaire. Mais l'élevage des nomades se déplace parfois dans la même direction et peut parcourir des distances considérables.

## François Vallat

C'est la raison pour laquelle l'Asie abritait le virus en permanence.

Avec la peste bovine, il se passait en Asie ce que les moins jeunes d'entre nous connaissent avec la maladie de Carré du chien, une maladie voisine. À peu près 60 % des chiens attrapaient la maladie lorsqu'ils étaient jeunes. Il en mourait une grande quantité. Ensuite, la population adulte était à peu près résistante.

En Asie, la plupart des bovins connaissent la peste bovine. Le problème survenait lorsque apparaissait une nouvelle variété du virus. Le nomadisme en Asie explique bien la persistance de cette maladie sur le mode endémique.

## Anne-Marie Moulin

Vous avez évidemment excité ma curiosité en parlant d'inoculation préventive. Que sait-on de cette inoculation?

## François Vallat

Elle n'a pas du tout été le fait d'un médecin mais d'un agriculteur hollandais. Elle a cependant été récupérée par

un médecin, qui a repris la découverte à son compte. Des agriculteurs avaient remarqué que, chez certains animaux et dans certains villages, la maladie était peu mortelle. Au lieu de 60 ou 90 % de morts, on en comptait seulement 30 %. Dans un premier temps, ils avaient spontanément déplacé leur bétail pour le contaminer au contact de ces animaux survivants, atteints par un variant anodin du virus. C'était en fait l'équivalent d'une variolisation.

On a ensuite prélevé de la matière sur le nez des animaux malades pour inoculer surtout des veaux. L'idéal était de prendre des veaux issus de vaches guéries de la maladie, porteuses d'anticorps qu'elles leurs transmettaient à la naissance, dans le colostrum. On inoculait ces veaux à trois reprises en commençant avant la rupture d'immunité d'origine maternelle, si bien qu'ils faisaient en général une maladie très atténuée. Ils en sortaient vaccinés. C'était une sorte de sérovaccination avant l'heure.

### Patrick Février, Comité d'histoire du ministère de la Transition écologique

Madame Moulin a rappelé des débats sur la notion de contact, alors que monsieur Vallat a traité les 18<sup>e</sup> et 19<sup>e</sup> siècles. À ce moment-là, que savait-on ou ne savait-on pas sur les « contacts » entre la faune sauvage et les animaux d'élevage, dans les deux sens, en tant que phénomène de contagion ? En effet, vous avez essentiellement évoqué les soins apportés aux animaux d'élevage pendant cette période.

### François Vallat

La notion de contagion nous vient des travaux de Fracastor au 16<sup>e</sup> siècle. Ensuite, au moment de la première épizootie de 1712 à Rome, le médecin du Pape Giovanni-Maria Lancisi a donné des préconisations absolument géniales. Mais il fallut pratiquement attendre un siècle et demi avant leur entière mise en œuvre.

Selon lui, la maladie se propageait par contact. Il recommandait de détruire jusqu'au fumier et au lait des animaux infectés. Les personnes amenées à les soigner devaient porter une sorte d'imperméable, se laver les

maines et le visage avec du vinaigre après être intervenus. Ils devaient quitter les vêtements infectés avant de passer à une autre étable. Il avait absolument tout trouvé. Quand, en 1714, l'Angleterre prit en compte ses propositions, elle obtint des résultats appréciables.

Dans le cas de la peste bovine, la propagation à partir d'autres animaux était quand même modérée par rapport à ce qui se passe dans le cas de la fièvre aphteuse. Les petits ruminants et les porcs pouvaient abriter le virus, mais je pense que la focalisation sur les bovins était légitime.

On a évoqué aussi un transport du virus par voie aérienne, ce qui était certainement possible mais anecdotique. Quant au contact avec la faune sauvage, il n'a eu d'importance qu'en Afrique, à partir de la fin du 19<sup>e</sup> siècle.

### André Friedmann, de l'Académie (AAF)

Avec la mondialisation, les échanges qui se multiplient et le changement climatique, la surveillance devient de plus en plus importante.

Or, dans un continent comme l'Afrique, les moyens de surveillance et de vaccination ont considérablement diminué depuis 50 ans. En Asie du sud-est, l'industrialisation des élevages et la mixité entre les populations et leur proximité avec le petit et le grand élevage créent un milieu extrêmement dangereux et très peu contrôlé. Ce sont deux situations à haut risque que nous ne maîtrisons pas. Nous pouvons effectivement dire que dans nos pays d'Europe, nous bénéficions d'une surveillance plus efficace, mais cela semble se complexifier pour d'autres pays qui présentent alors beaucoup plus de risques.

### Michel Thibier

Merci André. Je pense que lors de sa communication, Jean-Philippe Dop parlera tout à l'heure du problème que vient d'évoquer André. Peut-être souhaitez-tu en dire un mot tout de suite ?



### Jean-Philippe Dop

Je crois que ce qui vient d'être dit est vrai. Il y a trois semaines, je me suis rendu au Mali, où j'apprenais que le pays ne disposait plus que de 12 vétérinaires officiels en raison de tout ce qui a été évoqué, comme les guerres mais aussi le manque de planification stratégique. Dans certains pays, ce ne sont pas nécessairement les bailleurs de fonds qui manquent, mais peut-être cette capacité à les réunir autour d'une table pour discuter de projets concrets et stratégiques. J'aurai l'occasion d'expliquer comment l'OIE s'y emploie.

### Michel Thibier

Merci beaucoup. Nous allons clore cette première session en remerciant bien évidemment les orateurs. Pour la prochaine session, je passe la présidence à mon confrère Thierry Galibert. ★



# INSTRUCTION

Sur la manière de désinfecter les Étables où il y a eu anciennement des Bestiaux atteints de l'Épizootie.

Par M. VICQ-D'AZYR.

LA peste épidémique de l'Épizootie dans les pays où elle s'est déjà montrée, suppose qu'il en reste toujours des germes épars, que l'on ne peut trop s'empêcher de craindre. La désinfection des étables, & de toutes les surfaces impregnées du virus contagieux, est le seul moyen capable de résister à cet égard; & comme dans les Épizooties précédentes on ne l'a point mis en usage, il est indispensable d'y revenir au plus tôt.

Dans cette vue on exécute ce qui suit.

1.<sup>e</sup> Les Syndics ou Prévôts de M.<sup>re</sup> les Intendants, renverront à M. le Subdélégué, ou l'un des autres, s'il est absent dans la Paroisse, ou de quelque Notaire, qui contiendra les noms de les détenteurs des parcelles elles lequelles il y a eu pendant les années précédentes, des bestiaux atteints de l'Épizootie, afin que l'on puisse en ordonner la désinfection, & qu'il ne se glisse aucune fraude à cet égard.

2.<sup>e</sup> Alors, on s'informerait s'il ne reste point quelques fumiers, fientes, bécasses ou autres infectées. Dans le cas où il y en auroit, on les brûlera ou on les enfoncera à tout pied de profondeur, & afin que le propriétaire ne puisse se plaindre, on le référer à ces précautions, si lui sera payé une indemnité proportionnée au sacrifice.

Instruction sur la manière de désinfecter les étables où il y a eu anciennement des bestiaux atteints de l'Épizootie, par Félix Vicq d'Azyr, Paris, 1776 (IA BIUSante 90957x29x08)

1.<sup>e</sup> On commencent par raser & nettoyer avec soin l'intérieur des étables de tel, de son intérieur les murs, les plafonds, les vitres, les parquets & autres pièces de bois de telle sorte que l'intérieur soit assés.

2.<sup>e</sup> On aura une attention particulière aux coins, angles & sous; c'est peut-être le lieu où se cache le virus, & on les nettoiera avec soin.

3.<sup>e</sup> On pourra par-venu de l'eau chaude dans laquelle on aura délayé une certaine quantité de chaux-vive, ou que l'on aura versé, on la fera passer au travers des cordons de laine, ou de ce qui sera le plus propre à filtrer, & en faire une certaine quantité, & en frotter à plusieurs reprises avec un chiffon propre, & elle fera très-bien à l'épizootie pour servir à cette fin; mais ce moyen sera plus commun & sera d'usage dans une certaine quantité de lieux, & dans lesquels on voudra: mais son usage, si l'on en excepte les deux derniers, ne s'en est en usage avec succès à Vendôme, le 1776 (1).

4.<sup>e</sup> On lavera abondamment l'étable avec cette eau bouillante, & ainsi préparé: on se répandra beaucoup dans les coins, dans & sous; on se fera donner dans les murs, surtout à ceux qui sont dans le cas de servir encore de la linge de bœuf & de porc. On se sera encore de la linge de bœuf & de porc, & on se sera encore de la linge de bœuf & de porc.

5.<sup>e</sup> Si le temps de les épizootiques le permet, il sera bien de répéter plusieurs fois ces lavages.

(1) Voir l'Article de M. de Manteuffel dans son Voyage en France, de la 1.<sup>e</sup> édition, page 210.

6.<sup>e</sup> On laissera sécher l'étable; ou la chambre infectée, afin que l'air y circule librement; & on la blanchira par & par quelques jours après, avec des lessives de chaux.

7.<sup>e</sup> Ces mesures seront faites pour les endroits infectés, dans lesquels le local ne permet pas d'aller sans (2); il y est recommandé de les couvrir avec de la charbon au mélange de fines de terre & de sang, qui se desséche & qui sert d'appareil à sécher & à brûler les charbons, des angles & coins, que l'on aura préalablement nettoyés & que l'on aura pu être, on peut donc se dispenser de l'enlever.

Extrait de l'Année de Paris en 1776, tome 1, page 177.

(2) Voir page 7, sous le N.<sup>o</sup> de l'Instruction sur la manière de désinfecter une étable, & page 8 de son Recueil, même année.

A PARIS,  
DE L'IMPRIMERIE ROYALE  
M DCCCLXXVI

# Session 2

## Les politiques de surveillance, de prévention et de contrôle des risques de contamination

# Introduction

**Thierry Galibert**, inspecteur général de la santé publique vétérinaire (Conseil général de l'environnement et du développement durable)

Je souhaiterais avant tout remercier l'Académie et le Comité d'histoire de m'avoir fait l'honneur de m'inviter à présider cette deuxième session qui sera consacrée aux politiques de surveillance, de prévention et de contrôle des risques de contamination. Nous en avons déjà eu un avant-goût avec la réponse de Jean-Philippe Dop qui sera le premier intervenant en tant que Directeur général adjoint de l'OIE, puis interviendront Marc Artois, le binôme Sébastien Gardon et Amandine Gautier, ainsi que Jean-Yves Chollet.

Nous rentrons donc dans l'opérationnel, c'est-à-dire comment mettre en place les politiques de surveillance, de prévention et de contrôle des risques qui peuvent concerner à la fois la faune sauvage et la faune domestique, et plus généralement, comment intégrer tout cela dans le concept *One Health* qui est celui qui doit maintenant conduire à s'intéresser aux problématiques de santé humaine et de santé animale en intégrant la balance environnementale. Je pense que c'est en partie la raison pour laquelle j'ai été choisi pour présider cette session, puisque j'anime le groupe de travail Santé et Biodiversité du Plan National Santé et Environnement 3 qui tente justement de faire rentrer cette logique de gestion générale entre santé animale, santé humaine et santé environnementale dans la façon de gérer toutes ces problématiques.

Je ne vais pas vous noyer dans une longue intervention, sachant que les intervenants à venir sont largement plus compétents que moi pour aborder ces différents sujets. Je vais donc demander à Jean-Philippe Dop, directeur général adjoint de l'OIE, de vous présenter l'Organisation mondiale de la Santé animale et ses actions. Je lui cède la parole. ★

# L'Organisation mondiale de la santé animale (OIE), d'Emmanuel Leclainche à nos jours

Jean-Philippe Dop, directeur général adjoint de l'OIE

Je souhaiterais saluer deux de mes anciens professeurs qui sont dans la salle, Michel Thibier qui vient de présenter la précédente session, ainsi que le Professeur René Houin dont j'appréciais la qualité des cours lorsque j'étais à l'Institut de médecine vétérinaire tropicale. C'était le *One Health* avant l'heure, puisque nous avions aussi des cours de médecine humaine.

Aujourd'hui, je resterai sur la perspective historique et vous parlerai des origines de l'OIE – vous verrez qu'il est également beaucoup question de peste bovine – en rappelant – mais cela vient d'être brillamment fait par Monsieur Vallat – l'importance de la peste bovine aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, une maladie extrêmement contagieuse qui a envahi l'Europe. Je ne reviendrai donc pas sur les différentes séquences.

Vous voyez ici une représentation de la main de Dieu qui frappe les Pays-Bas suite à l'arrivée de la peste bovine, mais il est intéressant de noter que cela a été à l'origine de la création de la première



La main de Dieu a frappé les Pays-Bas, affligeant son bétail de peste bovine (gravure de Jan Smit, 1745)

école vétérinaire en 1762 par Bourgelat, dont certaines insuffisances viennent d'être soulignées par le précédent orateur, mais qui eut au moins le mérite de créer à Lyon cette première école vétérinaire monde. L'ancien de l'École vétérinaire de Toulouse que je suis n'est pas chauvin, puisqu'il vous montre ici une photo décrivant une leçon à l'école vétérinaire d'Alfort (voir page suivante).

Comme vous le savez, la France dispose actuellement de quatre écoles vétérinaires.

Le XIX<sup>e</sup> siècle est marqué par une situation encore plus alarmante en termes d'épizootie, avec la peste bovine qui est réapparue. Comme cela a déjà été dit, cela a entraîné la création de la police sanitaire en France, mais aussi, dans

d'autres pays comme la Pologne, la création d'une première loi dans ce domaine de la police sanitaire vétérinaire. Les mesures en matière de déclaration, de suspicion ou de contrôle vont en effet commencer à être précisées à cette époque.

Comme l'on se rendait bien compte que les maladies n'avaient pas de frontières – c'est quelque chose que nous aimons bien répéter dans le milieu –, on s'est dit que l'on avait tout intérêt à mettre en commun les connaissances au niveau international, ce qui fut fait à travers de premiers congrès vétérinaires à l'initiative de professeurs britanniques. Un premier congrès avait été proposé à Hambourg. Il s'agissait des prémices d'un premier congrès international qui définirait les règles de prévention des maladies contagieuses.

À la suite de ce congrès – nous en venons à la création de l'OIE –, Leclainche, qui a été le fondateur et le premier directeur de l'OIE, mais aussi professeur de biologie à l'école vétérinaire d'Alfort puis de Toulouse, a décrit dans son traité de l'histoire de la médecine vétérinaire ce qu'il s'est passé en 1920, c'est-à-dire l'apparition inopinée de cette fameuse peste bovine qui est réapparue suite à l'importation, dans le port d'Anvers, de zébus provenant d'Inde. Là encore, on voyait bien que c'était le commerce international qui était à l'origine de la propagation des maladies. Ces zébus étaient destinés au Brésil, et le bateau s'est arrêté en Belgique, entraînant la propagation de la maladie. En réaction à cela, certains pays ont souhaité qu'une conférence se réu-

Enseignement d'anatomie à l'École nationale vétérinaire d'Alfort, vers 1900



nisse pour traiter des règles de prévention des maladies infectieuses d'origine animale à travers une organisation qui deviendra plus tard l'Office international des épizooties.

Une première conférence internationale pour l'étude des épizooties s'est tenue à Paris au mois de mai 1921. Ce ne sont pas moins de 42 pays qui ont répondu à l'appel et qui ont exprimé le souhait de créer un organisme international chargé du contrôle des maladies infectieuses des animaux. Ils ont alors donné mandat aux représentants de trois de ces pays pour réfléchir à un accord international qui fut par la suite signé à Paris par 28 pays et qui a donné lieu à la création de l'OIE, l'Office international des épizooties, aujourd'hui mieux connu sous le nom de l'Organisation mondiale de la Santé animale dont la France héberge le siège. Les directeurs de l'OIE ont toujours été français depuis cette époque. Nous y retrouvons également la Grande-Bretagne

qui, dès le début, avait jugé bon d'appartenir à cette organisation internationale – les mauvaises langues disent souvent que la Grande-Bretagne était un eldorado sanitaire, ce qui n'est pas sans rappeler l'épizootie de fièvre aphteuse des années 2000.

Aujourd'hui, l'OIE regroupe 182 pays membres, ce qui démontre bien que cet arrangement a fait des petits depuis 1924, date de sa signature.

Quelques mots à présent sur la structure et le fonctionnement de notre organisation. Depuis sa première session générale tenue à Paris en 1927, c'est un Bureau qui a fait fonctionner l'organisation sous l'autorité d'un comité qui s'appelait au départ «le Comité international», et qui est par la suite devenu l'Assemblée mondiale des délégués. Cette assemblée est présidée par un président élu, et nous en avons un représentant dans la salle en la personne du Docteur Romano Marabelli

qui a présidé cette Assemblée mondiale pendant trois ans. Comme dans toute organisation internationale, un certain nombre de textes définissent la composition et les prérogatives du comité, dont les statuts organiques précisant que l'Office a pour but de promouvoir et de coordonner les travaux de recherche – au début, sa composante était extrêmement scientifique –, de porter à l'attention des gouvernements ou de leurs services sanitaires tous les faits d'intérêt général concernant la propagation des épizooties, d'examiner les projets d'accords internationaux concernant les mesures sanitaires applicables aux animaux, ainsi que de donner aux gouvernements signataires les moyens de contrôler leur application. Ceci concerne en particulier le commerce international des animaux et des produits animaux. Vous vous souviendrez que l'OIE a été créé suite à un incident sanitaire résultant de ce commerce international.

Chaque année, l'Assemblée mondiale se réunit à Paris en mai, et ce ne sont pas moins de 150 à 180 pays qui viennent discuter l'adoption de nouvelles normes en matière de santé animale. La première session s'est tenue en 1927. C'est un Belge qui en a été élu le premier président – à tout seigneur tout honneur, puisque c'est par Anvers qu'était arrivée l'idée de créer l'OIE –, avec Henri De Roo, le premier président, et c'est un Français qui a été nommé premier Directeur du Bureau, le Professeur Emmanuel Leclainche. Ce dernier a été un pastorien et un professeur de microbiologie émérite avec une brillante carrière. C'est également un chef d'entreprise, puisqu'il a créé l'ins-

titut de sérothérapie de Toulouse, qui sera plus tard intégré à une grande multinationale, l'institut Mérieux. Il a également été inspecteur général des services vétérinaires, faisant le lien entre le volet scientifique et le volet de gestion des maladies animales. Il est enfin l'auteur d'un célèbre aphorisme, «l'aphorisme d'Emmanuel Leclainche» en déclarant un jour : «l'élevage n'est autre chose que l'hygiène en action.» Cela nous a bien été rappelé ce matin par toutes les mesures de biosécurité qui ont été mises en avant.

Voici la succession des directeurs français. L'un des derniers a été Bernard Vallat, qui a occupé ce poste pendant 15 ans, ancien directeur des services vétérinaires français. Au début, les directeurs étaient issus du domaine scientifique, et petit à petit, des services vétérinaires, ce qui est le cas de l'actuelle directrice, Monique Eloit, qui a précédemment été chef des services vétérinaires français. Elle a été élue en 2015 pour un mandat de cinq ans, et c'est la première femme à avoir été élue à ce poste. Elle est donc chargée de mettre en place le sixième plan stratégique de l'OIE, évoqué par la suite.

Un point important est que l'OIE a été créé en 1924, bien avant l'Organisation des Nations unies, puisque cette dernière a été créée en 1945. Ceci dit, l'OIE a dès le début collaboré avec la Société des Nations, et nous nous rappellerons que sa première commission scientifique a été tenue en 1929 à Genève, au siège de la Société des Nations. Elle travaille de façon autonome, mais en étroite col-

laboration avec l'ONU. Depuis 1939, son siège se trouve dans le 17<sup>e</sup> arrondissement de Paris, rue de Prony. À l'origine, c'était la Société d'hygiène publique de France qui hébergeait le siège de l'OIE, non loin de la Tour Eiffel, et en 1939, l'OIE a fait l'acquisition de ses locaux actuels. Pendant la Seconde Guerre mondiale, comme nous nous l'imaginons, cela a un peu tangué du côté des organisations internationales dont le siège était implanté à Paris. À un moment donné, il a même été question de transférer le siège de l'OIE à Berlin, mais heureusement, cela ne s'est pas fait, même si nous entretenons actuellement d'excellentes relations avec l'Allemagne qui est l'un de nos pays membres et fidèle soutien de l'OIE.

Gaston Ramon est un scientifique qui a pris la succession d'Emmanuel Leclainche. Avec la période d'après-guerre pendant laquelle on assistait petit à petit à l'élargissement du nombre de membres, et notamment des pays d'Afrique, d'Amérique et d'Asie, cela a permis un meilleur suivi des maladies animales, puisque l'un des mots d'ordre du milieu est le suivi de la situation sanitaire mondiale. Aujourd'hui, nous disposons d'un outil assez puissant, le «World Animal Health Information System», un système en ligne par lequel les pays déclarent les foyers de maladies animales, ce qui permet de suivre ces belles dynamiques de progression des maladies à la faveur de facteurs secondaires qui ont également été cités tout à l'heure et qui sont de plus en plus nombreux, tels que le changement climatique, les mouvements de population, etc.

Citons un exemple de vaccination au Togo : l'une des maladies qui est actuellement visée est la peste des petits ruminants. Nous avons parlé du succès de l'éradication de la peste bovine. La peste des petits ruminants est une maladie pour laquelle nous disposons aujourd'hui d'un vaccin efficace et assez peu coûteux. L'OIE et la FAO ont pour objectif d'éradiquer cette maladie à horizon 2030.

Autres exemples pour retracer l'histoire : nous avons également parlé des vecteurs, tels que les arthropodes, de la fièvre aphteuse qui est toujours présente dans de nombreuses régions, et notamment en Asie, avec des campagnes de vaccination pour lesquelles l'OIE met à disposition de ses pays membres des vaccins, ce qui leur permet de disposer de vaccins dans de bonnes conditions opérationnelles et financières.

L'OIE travaille en s'appuyant sur des commissions spécialisées qui réunissent les meilleurs scientifiques. L'une des premières commissions a été créée en 1946, et justement, son but était l'éradication de la fièvre aphteuse. Aujourd'hui, elle s'appelle la « Commission scientifique ». Elle donne des avis circonstanciés, notamment sur les facteurs de propagation des maladies animales. En 1949 a été créée une commission importante, la « Commission des normes biologiques », qui traite des méthodes de diagnostic et de production de vaccins. Pendant ce temps – j'évoquais l'ONU –, deux organisations importantes ont vu le jour, l'OMS et la FAO – que l'on ne présente plus – dont les objectifs couvraient au moins

partiellement ceux de l'OIE, de sorte qu'à un moment donné, il a été question d'une possible dissolution de l'OIE et de son intégration dans ces organisations. Grâce à l'opposition de nombreux pays – vous connaissez la puissance de conviction de la famille vétérinaire –, elle a été maintenue. Puissance de conviction ne veut pas dire isolement et travail en silo, puisqu'aujourd'hui, ce sont deux organisations avec lesquelles nous collaborons étroitement à travers un accord tripartite.

S'en est suivi un accord entre l'OMS et la FAO, ainsi qu'une collaboration avec l'Europe avec les premiers pas de la Communauté européenne, la création du Code zoosanitaire international de l'OIE en 1960, ainsi que, la même année, la Commission des maladies des poissons. On oublie trop souvent l'importance du secteur de la production aquacole. Prochainement d'ailleurs, l'OIE organisera une conférence globale au Chili sur ce sujet. C'est donc une thématique montante au niveau international.

Aujourd'hui, pas moins de quatre commissions spécialisées concourent aux travaux de l'OIE, notamment pour préparer les standards internationaux qui sont votés une fois par an, à Paris, au cours de l'Assemblée mondiale des Délégués, et pour lesquels un pays vaut une voix. Ainsi, au moment de ce vote, la Principauté d'Andorre a la même force que la France ou les États-Unis.

L'OIE est également ce que l'on appelle l'une des « trois organisations sœurs » avec la CIPV (la Convention interna-

tionale pour la protection des végétaux) et la CCA (Commission du Codex Alimentarius) qui travaille sur les produits alimentaires transformés. Ces organisations sont reconnues par l'Organisation mondiale du Commerce dans le cadre de l'accord SPS portant sur les mesures sanitaires et phytosanitaires. C'est un point extrêmement important, surtout actuellement où nous pouvons rencontrer des difficultés entre pays qui s'opposent entre eux des barrières sanitaires ou techniques. L'OIE a ensuite changé de nom, pas sur le plan juridique, mais plutôt sur celui de la communication. En 2003, elle est en effet devenue « l'Organisation mondiale de la Santé animale », ce qui est plus simple à expliquer, parce qu'entre académiciens, nous savons très bien à quoi correspond le terme d'épizootie, mais le grand public n'a pas forcément connaissance de la signification de ce terme. Quand on simplifie à l'extrême on dit parfois que l'OIE c'est comme l'OMS, mais pour la santé animale.

Quelques mots à présent sur l'OIE aujourd'hui. J'ai évoqué le nombre de pays. Il existe un puissant réseau de centres, de laboratoires de référence sur toutes les maladies animales, des accords de partenariat avec 75 organisations internationales, donc une forte présence internationale, même si nous n'avons pas la même taille que l'OMS ou que la FAO. Nous avons cinq régions, dont l'Europe qui comprend 53 pays, 12 bureaux dans le monde. Pour l'Europe, outre le siège à Paris, nous avons un bureau à Bruxelles, à Moscou et à Astana au Kazakhstan, et nous réfléchissons actuellement à l'ou-



verture d'un bureau à Abu Dhabi.

Les objectifs restent les mêmes que ceux de départ, c'est-à-dire la transparence et la situation sanitaire mondiale, l'échange d'informations scientifiques protégé, un commerce international des produits d'origine animale sûr et sain, ainsi que l'amélioration du cadre juridique et des ressources des services vétérinaires. Encore une fois, l'Afrique reste une préoccupation dans ce domaine. Nous déployons à ce titre un outil, le « processus PVS » (Performances des Services Vétérinaires) permettant d'accompagner les pays pour essayer de combler les écarts entre leur situation et la situation idéale et ainsi appliquer les normes de l'OIE.

Quelques mots ensuite sur le plan stratégique sur la période 2016 à 2020. Je ne reviens pas sur la transparence. C'est extrêmement important pour avoir une vision de la dynamique des maladies animales. Un autre des objectifs est la gestion adaptée des risques, ce qui a permis dans le passé d'éradiquer la peste bovine, et peut-être demain, la peste des petits ruminants, ou encore la rage, transmise par les canidés. Aussi, soutenir et renforcer les services vétérinaires est un objectif valable à la fois pour les pays en développement et pour les pays développés. On oublie vite l'histoire. Je suis de la génération qui a vécu, au cours de sa carrière, le tremblement – c'est le cas de le dire – de l'encéphalopathie spongiforme bovine. J'ai vu se mobiliser les gouvernements et les acteurs autour de cette maladie, mais quelque temps après, peut-être ne sommes-nous pas

aussi mobilisés sur d'autres maladies. La peste porcine africaine vient nous rappeler qu'il faut rester mobilisé, mais une éradication ou le contrôle d'une maladie animale se prépare en temps de paix. Il faut bien sûr la préparer en temps de guerre, mais surtout fourbir ses armes en temps de paix.

Enfin, les éminents représentants du concept *Une seule santé / One Health* en parleront tout aussi bien que moi, mais je souhaiterais seulement vous signaler que dans le cas de notre collaboration avec l'OMS et la FAO, nous travaillons sur trois domaines prioritaires que sont les Influenzas zoonotiques, la rage, et bien sûr, la résistance aux antimicrobiens, et qui représentent aujourd'hui des enjeux mondiaux. J'imagine que d'autres en parleront également. Il s'agit vraiment du grand sujet d'actualité sur la scène internationale.

C'est un sujet sur lequel nous avons déjà établi des standards et des normes dans notre Code de l'OIE, mais il en existe également du côté humain à travers le règlement sanitaire international. C'est l'occasion pour moi de rappeler la collaboration que nous avons avec l'OMS sur ce sujet. Nous menons ensemble des audits et des formations dans les pays pour nous assurer que les deux standards, c'est-à-dire animaux et humains, sont appliqués de façon efficace.

En conclusion, je dirais simplement que les activités de l'OIE sont un bien public mondial. Nous venons de rappeler l'impact, les fléaux et les dégâts que peuvent entraîner ces maladies sur l'éco-

nomie, sur les animaux et sur les humains. Aujourd'hui, nous sommes tous conscients qu'il nous faut ensemble préserver ce bien public, non seulement en France, mais également au niveau international, car les maladies n'ont pas de frontières. ★

### Thierry Galibert

Merci pour ce tour d'horizon très complet. Nous pouvons constater que le siècle de l'éradication n'est pas encore totalement achevé, puisque nous continuons à essayer d'éradiquer.

De son côté, Marc Artois va nous présenter le concept de surveillance sanitaire de la faune sauvage, un domaine qui n'est pas tout à fait très opérant. Il sera sans doute nécessaire de trouver de nouvelles façons de faire pour travailler en intelligence entre la faune sauvage et les animaux domestiques.

# La construction du concept de surveillance sanitaire de la faune sauvage en Europe

**Marc Artois**, écologue de la santé animale, LISAE (Lorraine Investigation Santé Animale & Environnementale)

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont attiré dans ce guet-apens, en particulier Patrick Février et Sébastien Gardon. Je vous en veux beaucoup, mais je vous pardonnerais si cela se passe bien. Je souhaite également saluer tous les gens qui étaient jeunes en même temps que moi et qui se trouvent actuellement dans cette salle. J'en connais beaucoup. Les amis, le temps passe, et c'est terrifiant !

N'étant pas historien moi-même, j'étais un peu embarrassé par l'approche du sujet que je vais aborder : l'internationalisation de la surveillance sanitaire de la faune sauvage en Europe. Je me suis aperçu, à l'usage, que c'était encore plus compliqué que ce que je pensais, notamment parce que j'avais une vision assez littéraire de ce qu'était un historique.

En préparant cet exposé, je me suis aperçu qu'en réalité, il est impossible d'aboutir à mon objectif qui est d'essayer de vous montrer comment la surveillance de la faune sauvage s'est progressivement élaborée sur le plan technique au

cours des années. Il est impossible de présenter cela d'un point de vue strictement linéaire, avec des chapitres historiques les uns derrière les autres et des étapes chronologiques.

Certains points avaient déjà été soulevés au début d'une période mais ils ont changé de définition en cours d'aventure – car il s'agit vraiment d'une aventure –, rendant la chose un peu complexe. J'ai finalement essayé de répartir cela en trois parties :

- une première partie composée de définitions et de méthodologies,
- une deuxième partie où je citerai le rôle des organisations et la façon dont cette surveillance s'est internationalisée en Europe;
- enfin, la question des maladies émergentes et l'importance qu'elles ont eue dans ce domaine.

## Évolution de la définition, de la méthodologie et des objectifs

Tout au début, les questions qui ont vraiment amené des personnes à se rassembler et à collecter des données sur les pathologies de la faune sauvage pouvaient être regroupées en trois grands centres d'intérêt :

- L'enjeu cynégétique a été un moteur. C'est l'intérêt du monde de la chasse en général que de comprendre les causes de la mortalité d'animaux sauvages, moins celles de leur morbidité. Il s'agit de s'interroger, chez des gens qui se rendent sur le terrain, sur les raisons qui font qu'ils découvrent des animaux sauvages morts à un moment ou à un autre;
- L'intérêt médical s'est bien sûr manifesté, mais un peu plus tard ;
- C'est probablement encore plus tard qu'on a pris en compte l'intérêt économique de connaître les maladies

que la faune sauvage est censée transmettre aux animaux domestiques et de production.

Je voudrais citer quelques ouvrages, en particulier le fameux «Faune sauvage d'Europe», auquel certains d'entre vous ont probablement participé. Il avait été lancé par Jean Blancou, qui devint ensuite directeur général de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et dont je salue ici la mémoire.

Au début, les choses s'étaient mises en place de façon un peu balbutiante. La discipline maîtresse, qui est restée essentielle, est l'approche nécropsique ou l'autopsie. Nous n'allons pas discuter des raisons pour lesquelles l'un ou l'autre de ces deux termes serait le meilleur. C'est ce que les Anglo-saxons appellent la « pathologie ». On préfère aussi parler d'« anatomopathologie ».

À partir de là, on avait commencé à développer une méthode pour examiner ces animaux et recenser les causes apparentes et lésionnelles des maladies. Plusieurs pays avaient également mené des travaux, la France et l'Autriche, pour établir des normes, en particulier sanguines. Mais c'est un point dont on s'est aperçu par la suite qu'il n'était probablement pas très porteur. Par la suite, s'est mis progressivement en place un système consistant à archiver des cas, comme le faisait le laboratoire d'Alfort.

À cette époque, apparaissait une divergence entre deux points de vue, liés à deux centres d'intérêt, qui commençaient à construire ce qu'est devenue

aujourd'hui la surveillance sanitaire de la faune sauvage.

Les tout premiers fondateurs étaient surtout intéressés par la médecine individuelle. Ils se nourrissaient beaucoup de la pathologie des animaux en captivité. Cette vision était partagée par toute une organisation de vétérinaires et de zoologistes, avec une association très active, d'ailleurs très dominante sur le plan politique, en Europe. Ces gens s'intéressaient en fait essentiellement à la description des cas, aux causes et aux traitements. C'était donc une approche vétérinaire individuelle classique.

Un autre groupe avait de plus en plus de mal à s'entendre avec le premier. Il s'agissait des vétérinaires qui s'intéressaient à la santé et à la pathologie des populations, ceux que l'on appelle les *wildlife vet*, qui ont été les porteurs de ce qu'est devenue la surveillance sanitaire de la faune.

En Europe, un travail tout à fait fondateur a permis de reconstituer cet historique de façon précise, travail mené par le professeur Leighton qui, paradoxalement, est canadien, et toujours en bonne santé. À l'occasion d'un séjour sabbatique dans le laboratoire où je me trouvais, il avait fait une revue de la situation de la surveillance sanitaire des animaux sauvages en Europe, à partir d'entretiens avec tous les acteurs. Il a réalisé un travail absolument fantastique sur l'état de cette surveillance au milieu des années 1990.

Petit à petit, les choses commençaient à

évoluer, en partant de l'idée d'une pratique qui consistait à collectionner des cas et à essayer d'uniformiser la façon dont on les enregistrait sur des feuilles de papier. Cette démarche, plus rationnelle et plus réfléchie, est donc progressivement devenue une technique comportant des règles que l'on se transmettait.

On voyait apparaître une différence entre ce que l'on appelait à l'époque la surveillance « passive » et la surveillance « active ». Pour ma part, je ne suis pas du tout pour la défense de ces termes. Vous verrez qu'ils changeront.

Dans la surveillance passive, on était censé se trouver dans un laboratoire en attendant, sans rien faire, que les cas arrivent sur votre paillasse. Ce mode de surveillance fut ensuite qualifiée de « généraliste ». Il est à présent dénommé une surveillance « fondée sur les événements », ces événements pouvant être un seul cas de morbidité ou de mortalité, ou encore un foyer comportant de tels cas.

A cette surveillance dite « passive » s'opposait la surveillance « active », plus programmée, qui relève beaucoup plus de l'épidémiologie classique, avec un plan d'échantillonnage fondé soit sur des maladies soit sur une espèce. Elle se différencie d'une étude épidémiologique par le fait qu'une surveillance active de ce type est censée durer éternellement. Or, en matière de faune sauvage, je n'ai pas d'exemple qui ait duré éternellement; même si certains programmes étaient parfois très longs, comme celui de la trichinellose des sangliers en Europe.

Les définitions de la surveillance ont donc évolué au fur et à mesure que l'on améliorait la technique.

Je souhaite mentionner brièvement l'importance de la surveillance syndromique qui a été inspirée par les approches médicales. Les données du réseau SAGIR, qui est l'outil de surveillance épidémiologique des oiseaux et des mammifères sauvages de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage, ont été classées. En utilisant un système de classification, nous avons obtenu un certain nombre de syndromes, que nous avons pu numéroter.

L'un de ces syndromes, le numéro 8, est intéressant (voir figure 1). La courbe noire représente l'évolution des cas qui répondent à cette définition, la courbe rouge la modélisation par lissage de ces cas, ce qui arrondit un peu la courbe. Vous pouvez également voir les tendances à long terme. Il est intéressant de constater que là, on dépasse de beau-

coup la modélisation et donc l'anticipation de ce qui devrait arriver. Quand il se passe quelque chose d'anormal, c'est le moment d'approfondir les investigations pour essayer de comprendre ce qu'il se passe. Ainsi, l'alerte peut rapidement être donnée. Maintenant, cette technologie est de plus en plus utilisée, y compris dans la surveillance de la faune sauvage.

La démarche de diagnostic a connu des évolutions. Je vous ai dit qu'au départ, il s'agissait essentiellement d'outils de nécropsie, à base d'autopsies, avec des prélèvements et des examens bactériologiques, en plus de l'anatomie pathologique. Ensuite, l'apparition des outils moléculaires a permis d'aller plus loin. En même temps, on a commencé à pratiquer du dépistage, ce que l'on pouvait déjà faire avec des outils sérologiques : on essaie de marquer non seulement la présence du pathogène mais, éventuellement, celle de son passage ou, le cas échéant, de son portage.

Par conséquent, on évolue en utilisant ces nouveaux outils ou en les utilisant mieux. On fait évoluer le concept qui consistait au départ à surveiller des maladies. Lorsque l'on passe à des outils qui permettent d'anticiper ou de dépister, on arrive à un stade qui permet de traiter la présence de la maladie et non plus seulement sa cause.

## L'évolution du rôle des organisations et l'internationalisation

Comme l'a montré l'étude de Ted Leighton, les pionniers de cette surveillance se trouvaient dans les tout premiers pays européens qui s'étaient lancés dans ce travail, notamment Danemark et la Suède.

Ce sont les Américains qui ont ouvert la voie de la création d'institutions avec une conception différente de celle de l'Europe. En Europe, l'approche a toujours été assez utilitaire (la mortalité du gibier) avant de passer aux zoonoses, alors que les Américains se sont placés d'emblée dans une perspective de conservation, même s'il s'agit d'une conservation dans le cadre de réserves de gibier. Il y avait donc des approches assez différentes.

En préparant cette présentation, j'ai redécouvert que l'un de mes maîtres, Louis Joubert, était, me semble-t-il, le premier en France à avoir évoqué la nécessité d'avoir des vétérinaires dans les parcs nationaux. Sous son impulsion, la première association était créée : le Groupe d'études sur l'écopathologie de la faune

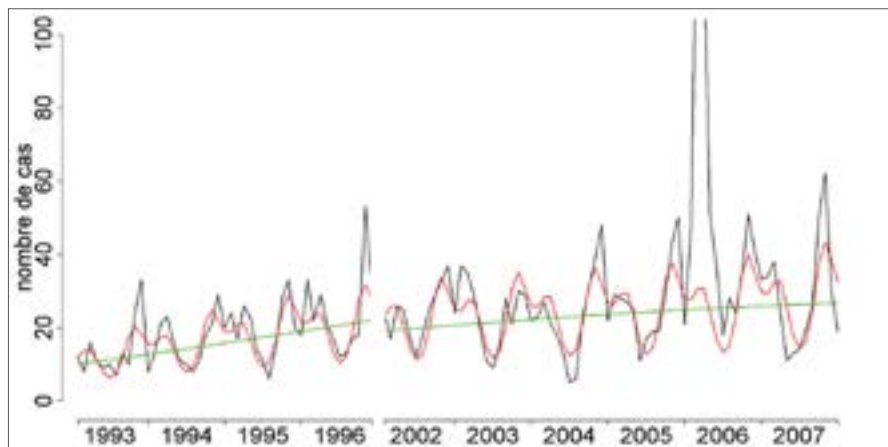


Figure 1 : exemple du syndrome N° 8 - Caractérisé par l'hypertrophie et des nodules purulents, sur la rate et le foie

sauvage de montagne (GEEFSM), qui existe toujours.

À peu près au même moment, était fondée la *Nordic section* de la *Worldlife Disease Association* par ceux que j'appelle personnellement «les vikings». Dans les années 1980, Torsten Mörner, l'un des cofondateurs du mouvement européen, et quelques autres avaient participé à une réunion qui avait eu lieu à Maisons-Alfort.

De nombreux travaux ont été réalisés que je ne les détaillerai pas. L'idée à retenir, c'est qu'à peu près tous les pays de l'Union européenne se sont aujourd'hui mis à faire de la surveillance de la faune sauvage à des niveaux plus ou moins intenses. Nous retrouvons les pays d'expérience que sont les pays d'Europe du Nord. Nous pouvons constater que la France se débrouille plutôt bien. Tout à l'heure, je vous en donnerai une illustration. L'Angleterre et la Suisse font égale-

ment partie des pays qui ont un système de surveillance de la faune parmi les plus développés.

## La prise en compte du danger d'émergence et l'évolution du paradigme

Il me paraît intéressant de vous proposer une ouverture sur le rôle d'amélioration et de construction des concepts qu'ont eu les maladies qu'on a par la suite appelé les «maladies émergentes» ainsi qu'un certain nombre de maladies contagieuses. Nous pouvons faire le parallèle avec ce qui nous a été présenté sur la peste bovine.

La rage est probablement le cas le plus déterminant. Elle a affecté la faune sauvage et la faune domestique. Ce cas a été reconnu comme un modèle qui a effectivement permis d'organiser une surveillance active. Vous avez ici tous les autres, comme la peste porcine clas-

sique, dont on n'a peut-être pas retenu toutes les leçons, ou encore l'influenza aviaire.

Des travaux que vous connaissez sûrement ont été réalisés. Je tiens à souligner que des publications récentes sur le sujet ont démontré la nécessité d'anticiper. Par rapport à mon propos, voici un autre changement de concept, voire de paradigme. Nous sommes passés d'une surveillance, pour essayer d'anticiper au mieux les réactions mais pas tellement l'apparition des maladies, à une vigilance, à une veille sanitaire permettant d'essayer de les prévenir. L'idée est que la maladie sort du réservoir sauvage et qu'elle se transmet aux animaux domestiques avant d'atteindre l'homme (figure 2). De fait, plus tôt elle est détectée, plus vite nous serons capables d'anticiper l'apparition de cette zoonose chez les humains (figure 3).

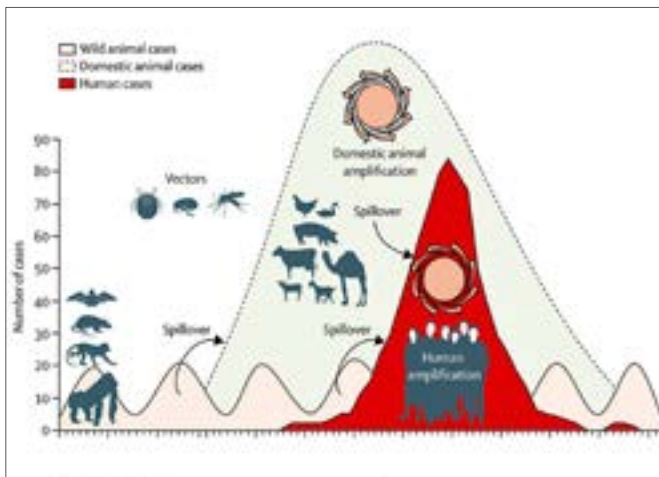


Figure 2 : zoonose émergente

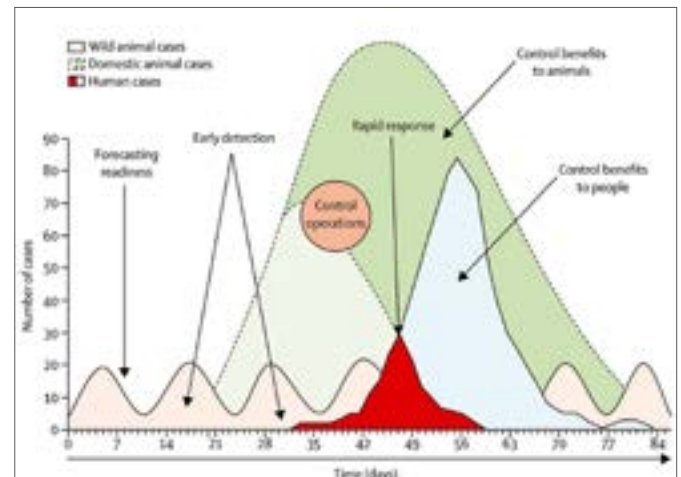


Figure 3 : veille sanitaire pour anticiper l'apparition d'une zoonose

Je souhaite souligner le fait que l'internationalisation et le rôle d'organisations intergouvernementales, en particulier celui de l'OIE, ont vraiment ouvert le chemin dans ce domaine. Ainsi, le groupe de travail de l'OIE sur la faune sauvage avait été créé comme un groupe ad hoc en 1993. Aujourd'hui, son activité perdure.

L'Union européenne a pris le relais en matière d'hygiène, dans un paquet où la surveillance du gibier a été mentionnée.

La future loi de santé animale a été adoptée, mais elle ne rentrera seulement en application qu'en 2020. À de nombreux endroits, elle prend en compte la santé des animaux en liberté. C'est la définition de la faune sauvage dans cette loi.

L'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) s'est également préoccupée de ces sujets sous la forme de réunions thématiques particulières.

Avec le changement de préoccupation et d'anticipation qu'a impliqué la prise en compte des maladies émergentes, nous sommes aussi rentrés dans un nouveau contexte. La surveillance ne porte plus sur les maladies mais bel et bien sur la santé. Cette évolution nécessite tout d'abord de définir ce qu'est la santé des animaux. Or, à ma connaissance, il n'y a toujours pas de définition officielle de la santé animale. On commence à se mettre d'accord sur l'idée qu'il s'agit du bien-être animal ou de la qualité de leur vie, selon à qui l'on s'adresse. Mais, à ma connaissance, la santé de l'environnement ou la santé des écosystèmes n'ont pas encore été définies. Cela nous

amène à tout ce dont vous avez sûrement dû entendre parler, comme la santé «EcoHealth», le paradigme d'une seule santé ou encore la santé globale.

Pour résumer, des scientifiques et des associations ouvrent le chemin de la surveillance sanitaire de la faune sauvage. Les institutions nationales et internationales suivent et rationalisent ce processus. Le concept de surveillance pour la santé remplace le concept de surveillance des maladies dans le but de guérir et de prévenir. Il s'agit d'une nouvelle acceptation de l'idée de surveillance. Aussi, les préoccupations de la conservation de la faune et du bien-être des animaux domestiques et sauvages – même si les animaux sauvages ne sont pas reconnus en tant qu'animaux sensibles par la législation française – sont malgré tout prises en compte par les gens qui s'occupent de surveillance. L'éventail des espèces s'élargit : aujourd'hui, nous nous intéressons non seulement aux vertébrés terrestres mais également aux poissons, aux invertébrés (notamment avec les problèmes de l'impact de certains pesticides sur les abeilles) ainsi qu'aux vecteurs.

Un point de discussion important est que, dans cette surveillance, nous sommes passés d'une pratique, d'une façon de faire, à une technique. Or beaucoup d'aspects de la médecine, et en particulier de la médecine vétérinaire, sont des pratiques. Pour moi, qui suis un grand admirateur du travail de Jacques Ellul, je me demande si cette technique n'est pas en train de dévorer notre âme. Une faune qui est mise sous surveillance

est-elle encore une faune sauvage ? C'est sur cette pensée que je vous laisse réfléchir. ★

### Thierry Galibert

Merci, Marc, pour cet effort de concision. Nous allons à présent passer à une séquence qui ouvre encore un peu la question. Sébastien Gardon et Amandine Gautier, docteurs en sciences politiques, travaillent sur l'interface entre la santé et la biodiversité. Ils vont nous expliquer comment définir et repenser les modalités de politiques publiques intégrant ces deux éléments du concept «One Health».

# Santé et biodiversité : une nouvelle interface pour repenser les modalités de politique de lutte sanitaire ?

**Sébastien Gardon** et **Amandine Gautier**, docteurs en science politique, École nationale de la santé vétérinaire VetAgro Sup, UMR Territoires

## Sébastien Gardon

Nous sommes heureux d'intervenir dans ce lieu prestigieux qu'est l'Académie d'agriculture de France. Nous remercions Patrick Février de nous avoir fait confiance et de nous avoir intégrés au programme de cette journée. Depuis ce matin, il y a eu de belles interventions.

Nous vous proposons une intervention à deux voix, sachant que d'autres personnes nous accompagnent sur ce projet, notamment des étudiants des différents campus sur lesquels nous intervenons et qui travaillent sur ce projet que nous allons vous présenter.

Il s'agit d'un projet en cours. Nous sommes à peu près à mi-chemin. Il a démarré il y a un peu moins d'un an, sous la forme d'une enquête, avec un angle d'attaque sociologique sur les relations entre la biodiversité et la santé. Nous bénéficions d'un financement de l'Agence française pour la biodiversité (AFB). Tout ce travail a été très largement préparé dans le cadre du groupe de travail Santé et Biodiversité, que copré-

side Thierry Galibert. C'est ce qui nous a amené à travailler sur ces thématiques, notamment à partir d'un travail inauguré par Marc Artois, relatif à l'impact de la faune sauvage sur les crises sanitaires.

Le travail qui nous est demandé ici pour le compte de l'Agence française pour la biodiversité consiste à identifier les enjeux, les acteurs et les arènes de la mise en débat des interactions et des relations entre la biodiversité et la santé. Il est conduit par VetAgro Sup, avec les trois parcours (le parcours vétérinaire, le parcours agronomique, l'École nationale des services vétérinaires) et à partir d'un angle sociologique.

Cela nous incite à prendre plusieurs précautions. En effet, nous essayons toujours d'être attentifs à ne pas trop faire advenir le sujet : nous faisons des constats et des observations mais nous n'essayons pas de construire un sujet qui n'existerait pas ou de créer des liens qui ne seraient pas complètement opérants.

Notre préoccupation est donc de savoir

d'où vient ce sujet de l'interface entre santé et biodiversité. Comment est-il construit? Quels sont les acteurs qui se mobilisent sur cette question ? De quels savoirs dispose-t-on en France et à l'étranger sur les liens entre santé et biodiversité ? Comment ces savoirs s'articulent-ils avec l'action publique ?

La méthodologie que nous employons est assez classique en sciences humaines et sociales. Il s'agit essentiellement d'une approche par le terrain, c'est-à-dire par les acteurs qui formulent ou qui rencontrent cette interface dans leurs pratiques professionnelles, au-delà de la seule description des mots d'ordre internationaux type *One Health* qui nourrissent bien sûr cette vision d'interconnexions fortes entre la santé humaine, la santé animale et celle des écosystèmes. Nous menons des enquêtes, multipliant les entrées et donc les terrains : la santé, l'agriculture et les territoires, croisant aussi les échelles d'observation (internationale, nationale, territoriale), afin de traquer les réalités que recouvre ce nœud santé-biodiversité. En préa-

lable, nous avons réalisé une analyse de la production scientifique essentiellement d'origine anglo-saxonne.

Nous avons commencé par une exploration quantitative de la bibliographie. Les Américains ainsi que les Britanniques dans un second temps ont été les plus présents sur les problématiques liées à la protection de la nature et à la prise en compte de la biodiversité, avec des ouvrages assez anciens sur ces questions. Nous avons découvert une science impliquée et des scientifiques essentiellement en sciences de la nature et mobilisés en faveur de la protection de la biodiversité. Progressivement, la défense de la biodiversité est décrite comme favorable à la santé humaine.

Le nœud biodiversité-santé, progressivement théorisé par ces scientifiques de la nature recouvre des thématiques qui forment, aujourd'hui encore, le cœur des discours faisant la promotion de l'interface : la pharmacopée et la diversité culturelle, le bien-être en lien avec les espaces verts, les maladies infectieuses en lien avec la faune sauvage puis, plus tard, l'antibiorésistance.

Ces connaissances font l'objet d'une réappropriation par un réseau français mobilisé sur cette interface et qui recouvre plus ou moins la trajectoire d'un groupe de travail explicitement nommé « GT Santé et Biodiversité » et qui a été mis en place dans le cadre de la troisième tranche du Plan national santé et environnement (PNSE 3).

Parmi ces entrepreneurs de l'interface

santé-biodiversité, on relève la présence de l'AFB, de la Fondation de la Recherche pour la Biodiversité, des Inspecteurs de santé publique vétérinaire, et des membres du groupe Humanité et Biodiversité, dont le rôle a été central pour faire exister et façonner le nœud biodiversité-santé.

Nous avons trouvé intéressant de nous demander comment se réalise le travail visant à intéresser les responsables politiques au sujet de l'interdépendance entre la biodiversité et la santé humaine, cette interdépendance étant toujours formulée par ces entrepreneurs dans le sens de la défense de la biodiversité pour protéger la santé humaine, l'affaiblissement de la biodiversité ayant des conséquences néfastes sur la santé humaine, en particulier via les maladies infectieuses et l'effet de dilution.

Les acteurs qui font partie de ces échanges prêtent à la biodiversité toute une série de qualités. La biodiversité est vue de manière positive. Il y a un bien commun à construire. C'est celui d'un effet positif de la biodiversité sur la santé. Le rôle des sciences de la nature et leur pouvoir normatif est central dans l'élaboration de ce que les anglo-saxons n'hésiteraient pas à appeler un « nexus », c'est-à-dire un nœud entre deux notions, ce terme revendiquant lui-même une vision systémique et intégrative des enjeux sociaux et, ici, naturels. Les acteurs mobilisés, pour convaincre, cherchent en effet à avancer des preuves scientifiques opposables aux modes de gestion et à la gouvernance dominante du sanitaire.

Cette démarche de la formation du nexus biodiversité-santé s'inscrit dans la dynamique des services écosystémiques selon laquelle une valeur instrumentale est donnée à la nature et à la biodiversité. Elle va même plus loin. En effet, cette valeur peut être encore plus importante lorsqu'on y ajoute les enjeux de la santé qui, elle, n'a pas de prix.

### Amandine Gautier

Comme vous le comprenez, nous essayons d'analyser la façon dont les notions de biodiversité et de santé s'articulent ensemble, notamment à partir de la production scientifique et de livrables opérationnels, mais aussi à partir des expériences des acteurs impactés.

Articuler ainsi la notion de biodiversité avec la notion de santé suggère en effet des contacts entre les professionnels de l'écologie et ceux de la santé humaine. Ce sont des groupes qui n'ont pas particulièrement l'habitude de travailler ensemble.

Nous n'avons bien sûr pas de grands blocs homogènes, que ce soit du côté de la santé humaine ou du côté de l'écologie. Du côté de l'écologie, nous observons un segment professionnel en quête de légitimité qui bénéficie de ressources théoriques et expérimentelles, et qui est donc assez bien placé pour mettre en lien ces notions de biodiversité et de santé. En effet, pour ces acteurs de l'écologie, l'intérêt stratégique est d'arrimer la santé - une préoccupation prioritaire dans l'opinion - à la biodiversité. Certains, à l'instar de l'historienne Valérie Chansigaud, montrent

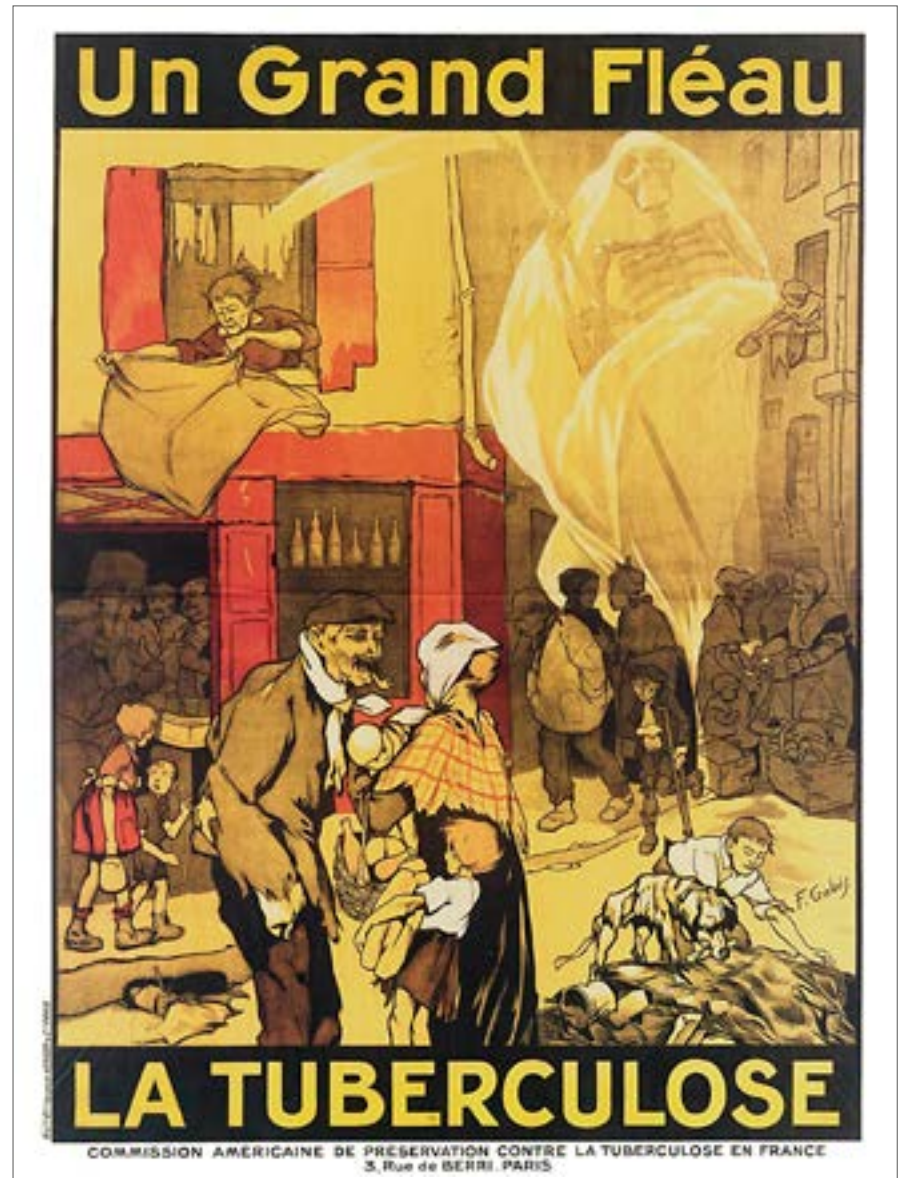


qu'en France, il y a un désert relatif en matière de personnalités reconnues qui défendent l'environnement. Nous avons un intérêt stratégique à arrimer la santé à la biodiversité, la santé étant aujourd'hui une préoccupation prioritaire pour l'opinion. Nous essayons de mettre en évidence cette nouvelle stratégie pour protéger la nature en mettant en évidence ses relations étroites avec les questions de la santé.

Nous observons cette concordance entre d'une part les concepts internationaux qui circulent : ainsi, on a beaucoup entendu parler des concepts *One Health*, *d'EcoHealth*, etc. et qui ont du mal à trouver leur concrétisation, et d'autre part, le nexus biodiversité-santé.

De leur côté, les acteurs de la santé humaine sont particulièrement en retrait du point de vue des groupes qui portaient la question.

Ce qui peut surprendre à l'issue des enquêtes, c'est que, finalement, la problématique de la santé mentale semble être la seule entrée qui permette de réunir les professionnels de l'écologie et ceux de la santé humaine autour de projets concrets communs tels que les jardins thérapeutiques. Elle semble mobiliser le plus facilement les acteurs de la santé humaine dans certaines institutions, qu'il s'agisse d'examen thérapeutiques, des luttes contre certaines maladies mentales ou de certaines maladies de type Alzheimer, etc. On peut également en allant beaucoup plus loin dans les relations entre l'environnement et les maladies mentales. Au contraire, les



Source Gallica.bnf.fr / Bibliothèque municipale de Rouen

entrées suggérant un véritable changement dans la gouvernance sanitaire et recelant des enjeux économiques forts (les maladies infectieuses en lien avec

la gestion de la faune sauvage et l'antibiorésistance) échouent à mobiliser et continuent de questionner du point de vue de la « réalité scientifique » des

liens entre les concepts (la santé et la biodiversité).

Terminons avec deux focus. Le premier concerne les relations entre la faune sauvage et les maladies infectieuses qui a suscité une littérature abondante. Cet exemple particulièrement marquant montre comment, à partir d'une intuition initiale de quelques acteurs soucieux de vouloir démontrer les effets bénéfiques de la biodiversité sur la santé, nous obtenons une formulation qui s'appuie sur la recherche de preuves scientifiques. Pour nous, l'effet de dilution est particulièrement pratique pour effectuer cette analyse. Nous connaissons l'effet d'amplification versus l'effet de dilution : la biodiversité dilue les transmissions de maladies.

Une revue systématique de la littérature a été réalisée sur les effets bénéfiques, en matière de maladies infectieuses, de la biodiversité sur la santé. On achoppe sur la difficulté de faire la démonstration systématique de ce qui marche très bien. Nous avons ici le cas d'une controverse sur la façon dont s'articulent les savoirs scientifiques et sur les voies utilisées pour essayer de les construire avec la production d'un discours visant à articuler ensemble la biodiversité et la santé.

Ce qui suit est un peu dense, mais je tiens quand même à vous proposer ces extraits pour donner la parole aux acteurs auprès desquels nous avons enquêté. A ce stade, nous avons conduit entre 100 et 150 entretiens sur la question.

La seconde approche porte sur la question de la place de la biodiversité et de la santé dans les activités d'élevage et pour l'alimentation.

Quand on observe de près le cas de l'élevage et des éleveurs, nous constatons actuellement une forte préoccupation et une vigilance importante du côté des professionnels, y compris en dehors des dispositifs de type des Groupements d'intérêt économique et environnemental (GIEE).

Comme l'alimentation, ce sont des thématiques que nous aurions a priori pensé trouver dans le corpus scientifique initialement construit sur le nexus biodiversité-santé, avec la question de la sélection des espèces et la génétique. Finalement, ce ne sont pas du tout ces thématiques qui apparaissent au milieu de ce corpus. Aujourd'hui, nous avons quand même cette question de l'alimentation avec le thème de la diversité du microbiote et, encore une fois, avec des concepts qui nous viennent des écologues, comme le thème récurrent de la symbiose qui infuse particulièrement les acteurs et les instances que nous enquêtons.

En conclusion, avec cette approche par les professionnels de l'agriculture, de la santé et de l'écologie, nous constatons des logiques très hétérogènes et très divergentes. Mais ce qui nous intéresse malgré tout, c'est de savoir comment, dans toutes ces logiques très hétérogènes, nous pouvons frayer quelques compromis entre ces acteurs issus de mondes aux références très éloignées.

Le thème des liens entre la biodiversité et la santé ouvre des perspectives de dialogue entre les disciplines. Nous avons vu que l'écologie, profondément interdisciplinaire dans sa formation intellectuelle, était particulièrement bien armée pour traiter les questions sur les relations entre certaines disciplines. L'anthropologie est également visible dans le corpus, notamment aux États-Unis et en France. Et bien sûr, les vétérinaires, en particulier ceux qui s'intéressent à la faune sauvage ! Aussi constatons-nous qu'il y a de nouvelles perspectives de dialogue entre les niveaux de l'action publique, entre les institutions et, bien sûr, entre l'homme et son milieu. ★

# Comment l'Office national de la chasse de la faune sauvage (ONCFS) assure-t-il ses missions de surveillance et de préparation de la gestion des crises ?

Jean-Yves Chollet, chef de l'Unité sanitaire de la faune à la Direction de la recherche et de l'expertise, ONCFS

Merci pour cette invitation dans ce lieu prestigieux afin de servir une programmation très intéressante. Permettez-moi également de saluer tout particulièrement l'un de mes anciens professeurs, le Professeur René Houin. Cela remonte à 1987.

Comité d'histoire oblige, je commencerai par un peu d'histoire – c'est toujours très instructif – pour ensuite évoquer la place et le rôle de l'établissement que j'ai actuellement l'honneur de servir et présenter quelques grandes caractéristiques de la question sanitaire à l'ONCFS.

## Un peu d'histoire

Il a beaucoup été question d'histoire. Voici une liste de crises sanitaires qui ont impliqué, à des degrés divers, le compar-

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 1968 : Rage vulpine</li> <li>➤ 1977 : Kératoconjunctivite ongulés montagne</li> <li>➤ 1992 : PPC</li> <li>➤ 1993 : brucellose porcine</li> <li>➤ 1995 : Pestivirus Isard</li> <li>➤ 1996 : ESB</li> <li>➤ 2000 : virus West Nile</li> <li>➤ 2001 : fièvre aphteuse en Europe</li> <li>➤ 2001 : tuberculose (forêt Brotonne)</li> <li>➤ 2006 : IAHP HSNI</li> <li>➤ 2007 : FCO</li> <li>➤ 2010 : RHDV2, imidaclopride</li> <li>➤ 2011 : Schmallenberg</li> <li>➤ 2012 : brucellose bouquetins et foyer tuberculose Marne</li> <li>➤ 2015 : Tuberculose Loir-et-Cher</li> <li>➤ 2015 et 2017 : IAHP</li> <li>➤ 2016 : CWD en scandinavie...</li> <li>➤ 2018 : WN, USUTU et... PPA</li> </ul>	
		
		

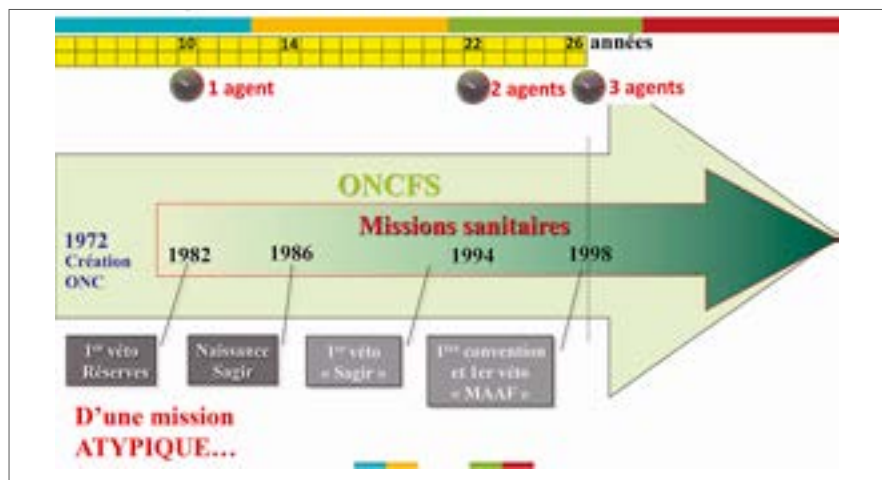
timent de la faune sauvage, en rouge sur cette liste, et, à l'opposé, des crises qui ne l'ont pas impliqué, en noir, comme l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) ou la fièvre aphteuse en Europe. Cette liste n'est absolument pas objec-

tive. Nous constatons qu'elle est majoritairement en faveur du premier cas, notamment au cours de ces derniers temps.

La diapositive suivante (ci-contre) vous montre que la création de l'ONCFS n'est absolument pas contemporaine de la prise en compte de la thématique sanitaire : le premier vétérinaire à s'être intéressé à des pathologies, notamment dans les réserves, a été recruté en 1982. Le réseau de surveillance des maladies de la faune sauvage SAGIR est né sous sa forme quasiment actuelle en 1986. Le premier vétérinaire pour animer ce réseau SAGIR fut recruté en 1994, et le premier vétérinaire du ministère de l'Agriculture arriva seulement en 1998, après 26 années d'existence de l'établissement. Vous pouvez donc constater que, pendant très longtemps, cette préoccupation était vraiment atypique et marginale.

Je vous présente une petite séquence d'émotion pour illustrer l'ancienneté de la problématique : voici le fac-similé d'un courrier datant de 1956, provenant du Conseil supérieur de la chasse et portant sur des prises en compte analytiques en vue de déterminer des diagnostics (non reproduit). Vous avez, à côté, l'acte fondateur de SAGIR, datant donc de 1986, ainsi que les premières fiches d'enquête permettant de récupérer les fameuses données, plus ou moins parfaites, mais indispensables, et d'alimenter le retour d'information à tous les acteurs, grâce à un bulletin qui a égrené l'histoire du réseau (non reproduit).

Je souhaite rendre honneur aux premières personnes qui ont débroussaillé le terrain au sein de l'établissement : Philippe Gilbert, François Lamarque et Jean Hars. J'y ajoute le créateur de

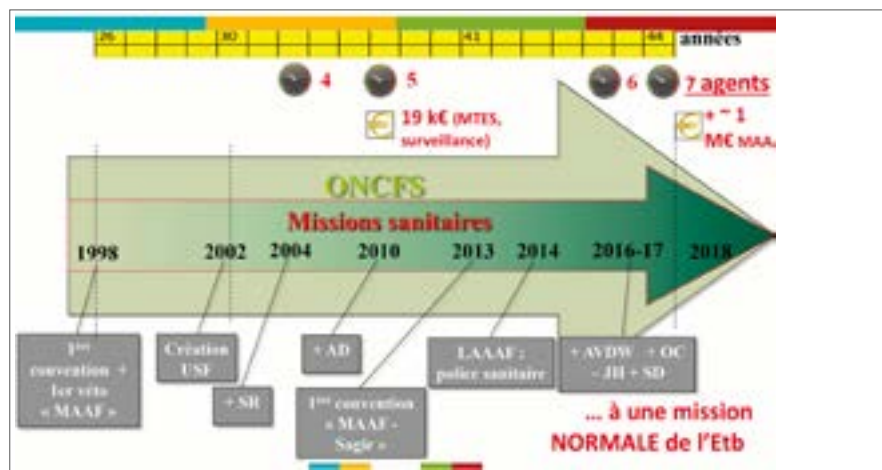


SAGIR, Claude Mallet.

L'histoire s'est quand même fortement accélérée. Par la suite, de nouvelles personnes sont arrivées au sein de l'unité. Peu importe leur nom. Mais nous atteignons malgré tout un chiffre de sept agents. Nous constatons une extraordinaire diversification de l'activité. La couverture thématique correspond actuel-

lement à une situation qui tend à la normalité.

En 2014, la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt (la LAAAF) a constitué un tournant puisqu'elle a introduit une compétence importante pour l'établissement: la police sanitaire. En effet, jusqu'à ces dernières années, le secteur de la faune sauvage



n'était absolument pas concerné par des mesures réglementaires contraignantes. Dorénavant, les inspecteurs de l'environnement sont chargés d'appliquer des règles de police sanitaire et de contrôler personnellement les chasseurs, qui se voient également tenus d'appliquer un certain nombre de règles.

Cette loi a également modifié des éléments constitutifs de la planification de la stratégie de l'établissement : le schéma départemental de gestion cynégétique (SDGC) doit obligatoirement prendre en compte le schéma régional de maîtrise des dangers sanitaires et veiller à la surveillance de tous les dangers sanitaires afin de prévenir leur diffusion.

## La place et le rôle actuels de l'ONCFS dans le domaine sanitaire pour le secteur de la faune sauvage

La santé de la faune se situe au croisement de différents enjeux. Cela a été évoqué par plusieurs intervenants. Ces enjeux relèvent de l'économie, de la santé publique, depuis une période récente, et de l'environnement dont font partie les considérations cynégétiques, mais pas seulement. L'environnement pour lui-même mérite que l'on s'intéresse à sa santé. Comme nous le verrons un peu plus loin, nous évoluons dans un continuum qui paraît tout à fait efficace, de la surveillance jusqu'à la gestion, en passant par la recherche, l'expertise et l'évaluation de risques. La surveillance peut être « événementielle » ou programmée.

Pour la surveillance « événementielle », le réseau SAGIR intervient à côté d'autres acteurs, pas en tant que prescripteur mais en tant que partenaire. D'autres acteurs éminents interviennent : le réseau national Échouages, la Fondation nationale des Chasseurs.

En outre, la surveillance programmée « active » mobilise également un certain nombre d'acteurs, dont l'ONCFS parmi d'autres. Il ne faut jamais oublier que la recherche fait partie intégrante de ce que nous devons faire pour proposer aux gestionnaires des solutions solides.

L'action de surveillance peut se décliner, dans un premier temps, par l'intervention auprès des autres membres de la plateforme d'épidémiosurveillance en santé animale (ESA). Il s'agit d'une intervention française particulièrement remarquable, qui permet de réunir tout le monde autour de la table. De grands progrès ont été réalisés grâce à cette plateforme pour aborder ces problèmes extrêmement complexes.

L'animation scientifique et technique du réseau SYLVATUB, consacré à la surveillance de la tuberculose en faune sauvage, a été confiée à l'établissement. D'une manière générale, tout ce qui concerne les données des dangers sanitaires de première catégorie est dorénavant géré par la base de données de l'établissement EPIFAUNE. Vous avez également la mise en place de programmes de surveillance renforcée dans le cas d'enjeux réputés prioritaires et définis par le ministère de l'Agriculture. Des enquêtes et des suivis épidémiolo-

giques ont varié au cours du temps, mais certains perdurent (la maladie virale d'Aujeszky, la tuberculose, le foyer de brucellose du Bargy...).

En ce qui concerne l'expertise nationale et internationale, vous avez bien évidemment le rapport de l'OIE, le travail mené avec nos collègues de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) et de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), ainsi que des outils européens tels que l'ASF-STOP, pour empêcher la peste porcine africaine de gagner l'Europe, et l'Association européenne sur les maladies de la faune sauvage (EWDA), qui s'inscrit évidemment dans la mouvance mondiale de la WDA.

Un autre rôle de l'ONCFS est de surveiller et de comprendre le fonctionnement des foyers sauvages. C'est absolument essentiel. Nous sommes sollicités pour participer à des expertises et pour faire des recommandations, surtout en période de crise. Nous le constatons encore actuellement. La tentation est grande de mobiliser tous les moyens pour l'action sur le terrain. N'insultons pas l'avenir. La recherche est absolument essentielle. C'est le cas pour des problèmes tels que la brucellose du bouquetin du Bargy ou les cas de tuberculose bovine, dont on n'arrive pas à se délivrer. Vous avez bon nombre d'autres exemples de ce genre.

Des problématiques plus transversales voient tout doucement le jour. Elles ne sont pas forcément connectées à des

maladies particulières. Il s'agit de tout ce qui concerne les interfaces entre la faune sauvage et les animaux domestiques, pour essayer de modéliser des risques, notamment pour la peste porcine africaine, la tuberculose, la brucellose, etc.

Tout à l'heure, j'évoquais le cas de dangers sanitaires qui sont importants du point de vue de l'économie agricole. C'est aussi important pour savoir ce qu'il se passe dans la faune sauvage elle-même. Des développements sont donc réalisés pour que la technologie puisse évoluer afin de nous permettre d'être plus efficaces : une application mobile pour notifier les observations sur le terrain en temps réel, du travail de modélisation de la base de données pour progressivement mettre en place ce qui a été qualifié tout à l'heure de «surveillance syndromique», grâce à des alarmes automatiques, et ainsi détecter les événements d'ampleur anormale.

Nous veillons à étendre les partenariats pour faire bénéficier un nombre d'acteurs sans cesse plus grand des bienfaits de la technologie. La puissance de la base de données a un effet extrêmement structurant. Si vous le souhaitez, j'apporterai quelques précisions sur tout ce qu'il y a derrière, notamment en termes de structuration des données. C'est absolument fondamental. Enfin, certains sujets émergent pour qualifier la santé des écosystèmes, comme les caliciviroses chez les lagomorphes, la tularémie, le botulisme...

Jusqu'à présent, il n'a pas été beaucoup

question d'écotoxicologie, mais je tiens à signaler que dès l'origine des premiers travaux pour comprendre et qualifier ce qu'il se passait sur le terrain, il y avait des phénomènes toxiques, et il était tout à fait important – c'est encore le cas – de prendre en compte ce volet. C'est encore le cas, même si les molécules les plus toxiques – du moins avec des effets aigus – disparaissent. La surveillance des effets non intentionnels des produits phytopharmaceutiques est toujours au cœur de la surveillance, de même que certains contaminants tels que le plomb.

La surveillance, c'est aussi celle des territoires. Tout à l'heure, vous aurez quelques développements concernant les parcs nationaux – Thierry Durand, avec qui nous collaborons, aura des choses tout à fait passionnantes à vous dire. L'ONCFS s'est focalisée pendant très longtemps sur des espaces naturels de montagnes, ce que l'on appelle des «réserves», et nous essayons tout doucement de nous intéresser à la totalité des espaces naturels protégés dont la gestion est confiée à l'établissement.

En ce qui concerne les enjeux environnementaux, comprendre revient à s'intéresser à certaines thématiques qui nous apparaissent particulièrement importantes, notamment tout ce qui concerne la contamination par le plomb et par ce qui pourrait remplacer le plomb dans les munitions ou dans les lestes de pêche. En termes d'épidémiologie, il s'agit de comprendre le fonctionnement d'un certain nombre de pathologies qui ont émergé ces dernières années. C'est notamment le cas de la maladie de l'œdème chez le

sanglier, puisque je vous rappelle qu'il s'agissait d'une première mondiale

Je passe à présent à un autre volet, celui de l'action sur le terrain de la police sanitaire et de la gestion. Tout à l'heure, j'ai évoqué la loi d'avenir de l'agriculture de 2014. Elle a fait l'objet d'une convention avec le ministère de l'Agriculture pour traiter certaines questions particulièrement préoccupantes. De façon un peu plus détaillée, le but est d'apporter une expertise locale et d'appuyer la rédaction de textes réglementaires. Elle vise également la surveillance active et la destruction d'animaux sur le terrain, ainsi que le renseignement, le contrôle conjoint avec d'autres organismes et l'interministérialité sur le terrain. Toute une série de choses est à monter sur des thématiques qui sont revenues sur le devant de la scène comme l'influenza aviaire, la tuberculose, le fonctionnement des parcs et enclos de chasse avec des pratiques plus ou moins douteuses, la gestion des déchets de chasse, et tout ce qui tourne autour des précautions en termes de biosécurité que doivent prendre les acteurs qui sont confrontés aux animaux de la faune sauvage malades ou morts.

Je passe ensuite rapidement sur les notions d'expertises auprès de la Brigade nationale d'enquêtes vétérinaires et phytosanitaires (BNEVP), du positionnement de chef de file par rapport aux acteurs et aux pilotes des plans nationaux d'actions qui ont une action en matière de surveillance. Je citerai tout de même le développement des sciences forensiques – là encore, nous avons beaucoup à apprendre des Anglo-Saxons qui sont

en avance sur nous –, ainsi que la sensibilisation, et je pense que le mariage prochain avec l'Agence française pour la biodiversité (AFB) est prometteur d'une plus grande efficacité pour aller au-devant du grand public.

Je vais très rapidement évoquer le sujet du moment, il s'agit de la gestion du risque de la peste porcine africaine (PPA). C'est aussi un excellent sujet intéressant, c'est-à-dire qu'il permet de voir à quel point il est important de maîtriser une chaîne de métiers. « Sur le terrain », cela signifie essayer de faire ce que l'on peut pour ne pas récupérer la PPA qui est à quelques centaines de mètres de la frontière. Il s'agit d'abord de ne pas aggraver le risque, ce qui nécessite des formations en biosécurité de tous les professionnels et chasseurs, mais également de surveiller de manière intense, avec des patrouilles, des prospections en ligne que l'on appelle des « ratissages ». Je rappelle que récemment, nous avons fait appel à un renfort de l'armée pour nous aider, parce que n'oublions pas que la détection des cadavres, et en particulier en milieu forestier, est quand même une gageure. Nous ne sommes absolument pas en mesure de savoir quel pourcentage de cadavres nous sommes capables de détecter, mais soyez bien sûrs que ce pourcentage est faible. Nous essayons donc d'améliorer cette efficacité. Aussi, quelques interventions de prestataires ont été réalisées en termes de détection cynophile. Ils ont été très prometteurs, mais du développement méthodologique reste à faire. En ce qui concerne le ratissage, voilà ce que cela donne : étude paysa-

gère pour détecter les bois et les massifs les plus à risque et quadriller méthodiquement, ce qui est extrêmement lourd et consommateur en termes de moyens humains. Cela permet de faire du reporting. S'agissant de la surveillance, voilà ce que nous sommes capables de collecter en termes de cadavres que nous testons systématiquement.

Une fois que le prélèvement est effectué, l'action de l'ONCFS consiste aussi à évacuer le cadavre, car comme vous le savez, ce cadavre est extrêmement riche en virus et, dans des matières organiques, ce virus est extrêmement résistant. C'est donc une petite bombe bactériologique qu'il faut pouvoir évacuer. C'est aussi l'organisation de battues, avec les chasseurs et sous toutes ses formes (administratives, collectives, etc.), ainsi que du tir à l'affût, crépusculaire, et à chaque fois, en mesurant bien ce que nous faisons en matière de risques de dispersion du virus. En effet, le fait d'introduire des chiens permet par exemple une meilleure détection, mais cela entraîne des risques en termes de biosécurité, puisque les chiens peuvent véhiculer le virus. Sur le terrain, c'est aussi très concrètement la participation à des destructions, notamment avec des tirs de nuit aux côtés d'agents de l'ONF et de louvetiers. Pour cela, nous avons fait l'acquisition de matériels quasiment militaires et d'équipements de vision nocturne. La gendarmerie a également apporté son concours avec des survols par hélicoptère pour faire du repérage de groupes de sangliers ou même de sangliers isolés, grâce à des caméras thermiques extrêmement puissantes. Et

enfin, du piégeage, grâce à des pièges qui doivent évidemment être appâtés. Les Belges sont assez forts dans ce domaine, et nous allons tirer parti de leur expérience. ★

# Débat

## Thierry Galibert

Avant de laisser la parole à la salle, j'aurai une question pour Marc Artois. Tu as évoqué un texte de l'Union européenne sur la santé animale qui pourrait avoir des conséquences en matière de faune sauvage. Quelle en est l'idée ?

## Marc Artois

Tu parles du paquet hygiène sur la loi de santé animale ? Lorsque le paquet hygiène a été publié, l'idée était de rendre le vendeur de fenaison responsable de son état sanitaire, avec l'obligation pour les États d'organiser une surveillance de l'état sanitaire de la fenaison, c'est-à-dire du gibier. Tout cela a eu des conséquences assez considérables, puisque maintenant, vous avez tout un programme de formations à la détection d'anomalies à destination des chasseurs. Toute une réglementation s'est mise en place pour la surveillance sanitaire de la fenaison. Ce premier texte imposait un minimum de surveillance à chaque État, et la France était assez fière de pouvoir répondre à l'Union européenne, pratiquement à la réception de la demande : « Nous avons un réseau de surveillance sanitaire de la faune sauvage. » – il s'agissait du réseau SAGIR –, ce qui a effectivement renforcé son autorité.

La loi de santé animale qui doit entrer en vigueur l'année prochaine ne comporte pas vraiment de nouveaux textes. Il s'agit d'une compilation des anciens textes qui portaient sur la réglementation de l'ensemble des maladies transmissibles des animaux et qui ont été rationalisés et regroupés en un seul texte. Ce texte comporte un grand nombre de paragraphes qui prennent en compte la faune sauvage en tant que telle, et ce que j'ai fait remarquer, c'est que la définition que donne la Commission de l'Union européenne de ce qu'est la faune sauvage dans cette réglementation est plus simple que celle donnée par l'OIE. Il faut dire que le groupe de travail de l'OIE qui travaillait sur cette définition a mis presque une dizaine d'années à définir ce qu'était

la faune sauvage – si cela vous intéresse, je vous raconterais, car j'en ai fait partie. Pour l'Union européenne, est sauvage ce qui n'est pas gardé, ce qui est en liberté. De fait, les animaux des parcs zoologiques et les élevages de gibiers de toutes sortes sont considérés comme des animaux domestiques, et on leur applique la réglementation des animaux de production et des animaux de compagnie. Par contre, tout ce qui est libre peut être soumis à une réglementation particulière.

## Michel Thibier

Ma question s'adresse à Amandine Gautier ou peut-être à son collègue, Sébastien Gardon. Dans votre intervention concernant la santé et la biodiversité, j'ai l'impression que vous aviez peut-être reproché au monde agricole de ne pas s'impliquer dans cette relation. Ai-je bien compris, ou souhaitez-vous développer quelque chose qui était sous-jacent ? Si vous pouviez m'éclaircir, je vous en serais reconnaissant. Merci.

## Amandine Gautier

Ce que nous pouvons dire, c'est qu'il y a plutôt un décalage entre l'agriculture du point de vue institutionnel qui, effectivement, est plutôt absente des relations entre biodiversité et santé, et les professionnels de l'agriculture, en particulier de l'élevage, mais aussi des cultures – c'est une enquête de terrain qui nous l'apprend, enquête que l'on est en train de réaliser. Nous sommes dans une phase intermédiaire. Il nous est donc compliqué de vous rendre compte de résultats de manière très claire. Nous sommes dans une phase de grands doutes, mais c'est ce qui nous fait plutôt avancer. En tout cas, nous étions assez surpris de trouver des éleveurs et des cultivateurs très réceptifs aux problématiques de la biodiversité et de la santé, qui étaient tout à fait intégrées dans leur expérience, alors qu'avec de nombreux autres acteurs, nous avons dû reformuler. Nous n'avons pas forcément parlé directement de biodiversité, mais d'environnement. Nous essayons bien évidemment de mener une réflexion sur la terminologie et sur le vocabulaire employé avec les éleveurs et les cultivateurs. Ce n'était absolument pas une difficulté.



Au contraire, nous avons pu recueillir énormément de leurs expériences, évidemment suite aux différents plans qui auront marqué ces dernières années et qui ont conduit ces éleveurs à trouver des alternatives, y compris en dehors du bio.

Je dirais qu'il y existe plutôt un décalage entre la prise en compte des questions au niveau institutionnel, de l'agriculture, et une intégration de ces questions dans les pratiques par les professionnels de l'agriculture eux-mêmes.

### Jean-Yves Chollet

Juste une perception toute personnelle : il me semble qu'à travers l'histoire, ce qui vient d'être indiqué par Amandine Gautier se traduit concrètement par le fait que chacun des deux ministères a ses propres outils de politique publique. Le Plan national santé et environnement (PNSE) est un outil du ministère de la Transition écologique et solidaire, alors que le ministère de l'Agriculture dispose d'autres outils.

### Thierry Galibert

Je ne veux pas surenchérir, mais le travail qui a été conduit, notamment sur les crises sanitaires et la prise en compte de la faune sauvage dans les crises sanitaires, montre que l'approche du ministère de l'Agriculture et celle du ministère de l'Environnement sur ces thématiques sont totalement octogonales. Lorsque l'on souhaite parler de biodiversité au ministère de l'Agriculture, le « méchant animal sauvage » vient toujours empiéter la production agricole.

### Romano Marabelli

Je souhaiterais poser une question à nos collègues de science politique : l'intervention de Madame Moulin m'a intrigué. Il y a une espèce de critique entre les lignes envers Pasteur dans son approche de lutte contre les maladies. Mis à part quelques résultats, cela semble avoir échoué. Il y a des maladies partout. En tant que dépositaires de la science qui essayent de contrôler les maladies, nous n'avons pas vraiment obtenu de grands succès du point de vue du grand public. Il

y a d'une part la philosophie, et d'autre part, la politique. Cette réalité était de plus en plus visible. Prenez par exemple le cas de l'abattage des animaux pendant la fièvre aphteuse au Royaume-Uni : il y a eu un fleuve contre l'abattage dans un pays qui en avait pratiquement fait une religion, et ils sont revenus à la vaccination. Il y a donc eu un changement.

Je viens d'Italie, et certaines activités, même vis-à-vis des animaux sauvages, sont très difficiles. Nous avons par exemple un oiseau, l'étourneau, qui est un animal à protéger. En Italie, il est interdit de le tuer. Chasser le sanglier n'est pas quelque chose de facile. Du point de vue philosophique et politique, ce mouvement amène à voir les activités sanitaires comme étant de plus en plus quelque chose qu'il faut considérer, car parfois, la santé des animaux passe même avant celle des hommes. Il faut vivre avec cet équilibre, avec les abeilles, et avec toutes les différentes espèces du monde animal.

De fait, comment envisagez-vous le futur ? Comment pouvez-vous nous aider à mieux encadrer les projets d'un point de vue sanitaire ? Professeur Artois, ne craignez-vous pas que dans le futur, la politique et la philosophie prennent la relève. Comment voyez-vous la possibilité nous permettant de continuer à faire notre travail ou, à un certain moment, la politique ou des personnes qui viennent d'autres horizons vont-elles déterminer le futur, par exemple les gens qui sont contre la vaccination, même chez les humains ?

### Sébastien Gardon

C'est une question très intéressante, mais à laquelle il est assez difficile de répondre. Nous essayons de donner quelques éléments en termes de gouvernance et de jeux d'acteurs, mais nous avons du mal à anticiper le futur et ce qu'il peut se passer – d'ailleurs, ce n'est pas notre rôle. Ce qui est sûr, c'est que nous pressentons les descriptions que vous évoquez, c'est-à-dire qu'effectivement, il y a une évolution du rapport entre les hommes et les animaux dans la société, une évolution de la société par rapport à des problématiques majeures comme la vaccination, mais par rapport à la possibilité de gérer le sanitaire, cela pose de gros problèmes. Par

rapport à cela, les enjeux sont importants, et il y aura des difficultés.

### Romano Marabelli

Il existe déjà des mouvements anti-vaccination, même sur les animaux.

### Sébastien Gardon

Ce sont des enjeux majeurs. Par rapport à la faune sauvage, cela pose aussi beaucoup de problèmes. Je pense que nous avons également besoin d'avoir des scènes d'échanges et de dialogue, avec de la science un peu participative, où l'on pourrait discuter de ces enjeux-là. Après, nous sommes plus là pour essayer de tirer les fils sur le dialogue qui est possible entre, d'un côté, les producteurs, les gestionnaires et, de l'autre, les scientifiques, avec des espaces de médiation entre les deux. Nous ne ferons pas de préconisations sur le sujet.

### Marc Artois

Je trouve que votre question est géniale, mais un colloque entier serait presque nécessaire pour pouvoir y répondre.

### Romano Marabelli

«Géniale», cela signifie aussi «stupide».

### Marc Artois

Non, pas du tout. Cela va m'obliger à penser à tout ce que je vous ai raconté pendant plusieurs jours encore. C'est vraiment une excellente question.

Pour commenter rapidement votre question, je dirais que notre rôle en tant que scientifiques – puisque nous sommes tous les trois intervenus sur des parties différentes, mais tous en tant que scientifiques – est d'analyser un certain nombre d'événements et de révéler les contradictions. Lorsque l'on passe de l'analyse à la gestion, on change de secteur et l'on devient politique.

Pour reprendre ce que vous avez dit, l'exemple qui m'est venu en tête est celui de la vaccination. Si vous traitez la question de la vaccination sous un angle écologique,

c'est-à-dire le problème du refus de la vaccination, je trouve que les gens qui se disent contre la vaccination parce que notre corps doit naturellement résister aux maladies ont complètement raison. Sur un plan écologique, il est complètement sensé de se dire que dans une population d'animaux, les plus résistants survivront. Simplement, sur un plan humain et sur un plan politique, jusqu'à nouvel ordre, ce n'est pas acceptable. Nous savons ce qu'il s'est passé dans les années 1940. Nous revenons toujours à ces fameux exemples d'eugénisme, du nazisme, etc. où l'on élimine les plus faibles, et voilà. De fait, l'écologie et la politique, c'est autre chose. Cela me fait rire, parce que lorsque j'étais dirigé par Gilbert Jolivet, j'avais écrit un article intitulé «l'écologie, c'est autre chose». Si cela vous intéresse, je l'ai retrouvé en fouillant. Ainsi, les historiens pourront voir si les choses ont évolué. C'était l'époque où Brice Lalonde pédalait dans les rues de Paris pour promouvoir les déplacements doux.

Je pense que nous pouvons largement tourner autour de ce sujet-là pendant deux ou trois jours. Simplement, des experts se sont quand même réunis s'agissant de la gestion des maladies de la faune sauvage. Il y a quelques années, nous avons réuni un groupe d'experts européens selon lesquels il y avait peut-être non pas une solution, mais une démarche, celle de l'analyse de risques. Le problème, c'est l'évaluation des risques, c'est-à-dire avoir une évaluation des conséquences du problème que l'on cherche à résoudre avec une échelle suffisamment large et en tenant compte non seulement de l'aspect sanitaire, de l'aspect économique, mais également des aspects sociologiques et culturels. Cela ne facilite pas les choses, mais cela pourrait permettre d'éviter un certain nombre d'erreurs.

### Thierry Galibert

Merci beaucoup à tous les intervenants. ★

# Session 3

## La lutte contre les épidémies transmissibles entre espèces animales et l'espèce humaine

# Introduction

**François Bricaire**, ancien chef de service en maladies infectieuses, Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, membre de l'Académie de médecine

Merci à tous les organisateurs pour cette invitation à présider la troisième session de cette journée qui sera consacrée à la lutte contre les épidémies transmissibles entre espèces animales et l'espèce humaine. C'est un sujet un peu difficile, mais très d'actualité. Il est clair qu'au-delà de la surveillance dont nous avons déjà vu ce matin l'importance avec la nécessité d'être à l'écoute de tout ce qui peut être un indicateur de potentielles épidémies, nous percevons des difficultés et j'aimerais insister sur certaines d'entre elles : à partir de quand doit-on donner l'alerte ? À partir du moment où un signal s'exprime dans ces niveaux de surveillance. La deuxième chose, c'est la grande difficulté dans la prévisibilité de l'évolution d'un phénomène épidémique, ce qui complique beaucoup le travail des responsables, et en particulier de ceux qui doivent décider d'un certain nombre de mesures, de commandes, de matériels, de vaccins, et d'autres éléments de lutte contre ces phénomènes infectieux.

Ce n'est peut-être pas très adapté, mais l'exemple de la grippe pandémique de 2009 a été une très bonne illustration de cette difficulté dans la prise de décision. Si la décision s'avère parfaitement bonne et bien adaptée à ce qu'il va se passer dans le futur, on est gagnant, mais si c'est l'inverse, on est couvert d'opprobre. Or, nous savons très bien qu'en période pandémique, les phénomènes de grippe évoluent par poussées successives, et même si la première poussée peut être parfaitement bénigne, quelques mois plus tard, la seconde peut rapidement devenir source de mortalité. Lorsqu'on demande à un responsable s'il faut acheter des vaccins, de combien de doses de vaccin doit-on se munir ? Doit-on vacciner tout le monde ? Doit-on vacciner les plus fragiles ? Doit-on procéder à différentes investigations avant de donner des réponses ? Si l'on ne commande pas, on est sûr de ne rien avoir. Tout ceci est difficile, et je suis même sûr qu'en cas de future pandémie – et il y en aura –, nous risquons de faire les mêmes errements – je ne dis pas « erreurs » – avec les mêmes difficultés. Lorsque cela est pris en charge, ce point est très important.

La dernière chose, c'est le retour de la résilience. Après un phénomène épidémique, le retour à la normale n'est pas toujours très facile à organiser, même si les risques sont moindres.

Nous allons traiter ces thèmes essentiellement à travers des exemples. Nous devons tout d'abord excuser Madame Myriam Carpentier qui aurait dû nous présenter le fonctionnement historique de la lutte contre les zoonoses, et qui est malheureusement empêchée. Comme elle est irremplaçable, le sujet ne sera pas abordé. Durant cette session, trois exemples nous seront présentés : tout d'abord, l'antibiorésistance avec Arlette Laval. Nous aborderons ensuite la crise sanitaire du Bargy qui a déjà été évoquée ce matin à plusieurs reprises, et nous apprendrons de nombreuses choses sur ce phénomène très intéressant. Enfin, nous terminerons avec la fièvre de West-Nile.

La première oratrice est Arlette Laval, membre de l'Académie d'agriculture de France et docteur vétérinaire agrégée de médecine des animaux d'élevage. Elle s'intéresse beaucoup à l'antibiorésistance. Elle a travaillé sur cette thématique et continue à le faire avec un certain nombre d'autres académies, dont celle de médecine – ce qui me permet de la voir régulièrement, et je m'en réjouis. ★

# Quelques exemples d'antibiorésistance mal connus mais dangereux, entre les animaux et les humains

**Arlette Laval**, membre de l'Académie d'agriculture de France, docteur vétérinaire agrégée de médecine des animaux d'élevage

J'ai trouvé un certain nombre d'épisodes qui pouvaient être intéressants sur ce sujet très actuel. Comme vous allez le voir, il s'agit d'anecdotes, les contaminations de l'homme par les bactéries zoonotiques résistantes n'étant pas si fréquentes. Puisqu'il s'agit du contexte historique, j'ai également regardé s'il y avait des anecdotes un peu anciennes. En fait, elles sont assez rares, car l'histoire de l'antibiorésistance en santé animale ne démarre vraiment qu'à partir des années 1970.

L'antibiorésistance est un phénomène ancien. En cherchant bien, on trouve des bactéries résistantes dans le permafrost, ou du moins des gènes de résistance dans des bactéries qui ont 30000 ans d'existence. Le phénomène est donc très vieux. Dès que l'on commence à utiliser un antibiotique, la résistance se développe. Ce matin, nous parlions de sélection naturelle. C'est en même temps vrai et faux, dans la mesure où les bactéries qui deviennent résistantes peuvent acquérir des gènes qui constituent un

fardeau biologique et qui les empêchent de se multiplier. Dans certaines conditions, ces bactéries résistantes, dans une population très mélangée, finissent souvent par disparaître assez vite. Sinon, la grande majorité des bactéries zoonotiques n'est pas spécialement résistante. Par contre, la résistance apparaît lors des traitements, surtout si celui-ci est trop long ou mal conçu.

Il faut également souligner le fait qu'il existe de très grosses différences selon les pays et les continents. En Europe, nous sommes quand même assez peu concernés par la résistance issue de la transmission de l'animal à l'homme. Dans certains pays, le sujet est en revanche extrêmement préoccupant. C'est le cas de certains pays d'Asie – Inde et Chine en particulier – mais également du Continent américain et de l'Afrique. L'Europe est relativement préservée, car nous nous sommes assez tôt préoccupés de ce sujet, et nous avons toujours essayé de faire de l'élevage de façon aussi intelligente que possible.

Les contaminations par les bactéries résistantes se produiront ensuite par contact direct ou indirect.

La contamination est possible dans les deux sens : l'animal peut contaminer l'homme, mais l'homme peut contaminer l'animal. Je vous donnerai deux exemples, l'un en l'élevage aviaire, et l'autre concernant les animaux de compagnie.

Quelles sont les zoonoses bactériennes pouvant impliquer des bactéries résistantes ? Ce sont les salmonelles, *Staphylococcus aureus*, les campylobacter et *Escherichia coli*. Il ne faut pas oublier que toutes les bactéries commensales peuvent constituer un réservoir de chaînes de résistance. C'est en particulier le cas d'*Escherichia coli* pour les bactéries à Gram négatif, ainsi que des entérocoques, *Enterococcus faecium* et *faecalis*, pour les bactéries à Gram positif.

Commençons par une bactérie environ-

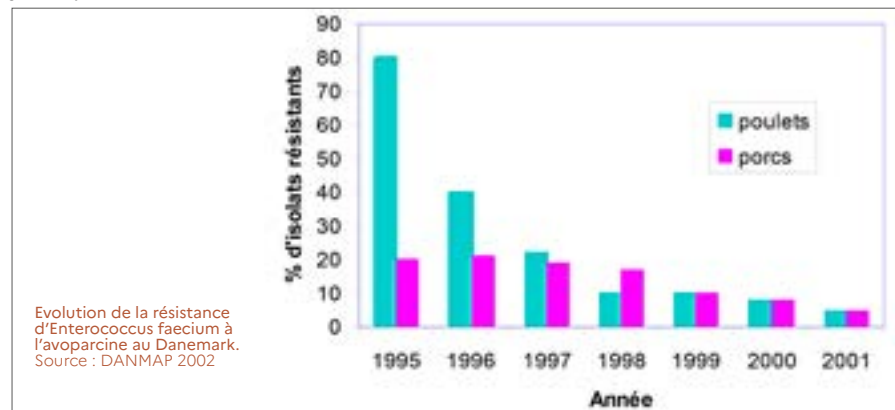
nementale, *Enterococcus faecium*, car du point de vue historique, elle est intéressante. C'est elle qui nous a fait prendre conscience des dangers d'une utilisation exagérée des antibiotiques par voie alimentaire dans un but zootechnique qui n'était pas vraiment défendable. Vous n'êtes pas sans savoir que les antibiotiques régulateurs de flores ont été très largement utilisés chez les monogastriques. Cependant, à partir de 1988, nous nous sommes rendu compte que l'on rencontrait des malades contaminés par des *Enterococcus faecium* résistants à la vancomycine. Le lien a été établi avec usage d'un facteur de croissance antibiotique utilisé chez les volailles et chez le porc, l'avoparcine. Cet antibiotique appartient à la même famille que la vancomycine. En cherchant bien, on a trouvé des *Enterococcus faecium* résistants à la vancomycine dans les élevages de porcs et de volailles. Dès que l'on s'en est aperçu, on a commencé à réguler cette utilisation. Elle a finalement été complètement interdite en 1997, préluant à l'interdiction des antibiotiques promoteurs de croissance qui a été effective et totale en 2006 dans l'Union Européenne.

Comment les choses se passent-elles? Il s'agit d'un transfert horizontal du gène *vanA*, de souches d'*Enterococcus faecium* d'origine animale vers des souches humaines d'entérocoques de même espèce au sein du tube digestif. Dans ce cas, le phénomène se produit à une fréquence élevée. À des fréquences plus faibles se produit le transfert vers *Enterococcus faecalis*, une espèce d'entérocoques du tube digestif prédomi-

nante chez l'homme, mais pas chez l'animal. Ce gène *vanA* a bien sûr été trouvé chez les animaux qui consommaient de l'avoparcine. On en trouvait également sur des individus n'ayant jamais été en contact avec l'avoparcine, et l'a même trouvé sur des bactéries vieilles de 30000 ans. Au début, l'implication des antibiotiques facteurs de croissance dans la sélection de bactéries résistantes dangereuses pour l'homme n'a pas été clairement établie car, en Amérique du Nord, où l'avoparcine n'était pas utilisée, des souches d'*Enterococcus faecium* VanA étaient néanmoins identifiées dans le tube digestif des animaux et de l'homme.

Au début, ces observations ont suscité un certain scepticisme, mais comme souvent dans ces circonstances – car cela a été le cas pour toutes les autres démarches de lutte contre l'antibiorésistance – les premières actions ont été menées dans les pays d'Europe du Nord, en particulier le Danemark. Vous pouvez voir ici les résultats obtenus (voir illustration). Bien que ce schéma soit ancien, je le présente souvent, car il est très

démonstratif. La prise de conscience a débuté en 1995/1996, et la réduction de la consommation d'antibiotiques a été immédiate. On a constaté une baisse rapide de la prévalence de la résistance chez le poulet, alors que les mêmes mesures qui étaient prises chez le porc, pour lequel l'avoparcine était moins utilisée, n'ont pas donné des résultats aussi rapides. Cela s'explique très facilement par le fait que le cycle de production du poulet est unique : on prend un poussin d'un jour, et l'élève jusqu'à à 30, 40, 50 ou 60 jours, puis l'on repart à zéro après avoir effectué un vide sanitaire et une désinfection des bâtiments. Lorsque l'on prend une mesure destinée à contrôler la résistance, la situation s'améliore rapidement. C'est un peu plus long chez le porc, car la truie héberge des bactéries résistantes qu'elle transmet aux porcelets pendant la phase de maternité, et il faut donc attendre plusieurs cycles de production pour constater une amélioration. Cette dernière a néanmoins été rapide, même chez le porc, car en quelques années, on a obtenu des résultats très significatifs.



Le deuxième exemple est celui des salmonelles. Ces bactéries sont présentes partout. Chez les animaux, elles sont isolées dans toutes les espèces. Elles sont sources de toxi-infections alimentaires chez l'homme fréquentes et parfois graves. Chez les animaux, les infections par *Salmonella enterica Typhimurium*, très fréquentes, sont souvent asymptomatiques, presque toujours chez le porc, et souvent chez le poulet. Elles sont par contre abondantes dans la flore digestive et dans l'environnement. Le taux de résistance de ces bactéries est élevé, à hauteur de 80 %, et parfois, des cas de toxi-infections alimentaires sont bien documentés. En voici deux exemples.

En Haute-Savoie, une toxi-intoxication par une souche de *Salmonella enterica Typhimurium* DT104, pathogène et très résistante a été identifiée. Cette souche avait été isolée sur des jambons pré-cuits et donnés à la fête de l'école, en juin 2012, aux Carroz d'Araches. À la suite de la consommation de la charcuterie, une enquête extrêmement précise a été conduite par l'Institut national de veille sanitaire, qui a recensé 55 cas sur des sujets âgés de 2 à 50 ans, surtout les enfants dont certains ont dû être hospitalisés. Heureusement, il n'y a pas eu de décès. Le plus souvent, les salmonelloses répondent bien au traitement, et la mortalité est rare. Dans ce cas, les jambons avaient été contaminés extérieurement. Il s'agissait d'une contamination par les mains. Par la suite, ils avaient été remis dans un bac où ils étaient maintenus au chaud. Évidemment, les salmonelles se sont multipliées, engendrant un nombre de cas assez importants.

L'autre épisode est un peu antérieur, datant de 2010, et concerne des saucissons secs qui étaient issus d'un atelier de production. Une enquête cas témoin a été menée à partir des malades. Il s'est avéré qu'ils avaient tous mangé du saucisson provenant du même site de production. Cent trente-deux cas ont été recensés, dont 20 hospitalisés. Là non plus, il n'y a eu aucun décès.

Un autre cas intéressant a été décrit en 2010, dans une clinique vétérinaire équine. Dans ce cas, la situation était beaucoup plus grave, puisque sept chevaux ont été atteints, et quatre sont morts. On s'est aperçu a posteriori qu'ils avaient été traités avec des céphalosporines de troisième génération, alors que la souche y était résistante. Si l'on avait procédé à un examen bactériologique dès le début, on se serait aperçu qu'elles étaient par contre sensibles aux fluoroquinolones, ce qui aurait évité beaucoup de dégâts. La même souche a été isolée au même moment, dans la même zone géographique, sur des fromages au lait cru. Deux cas humains ont été identifiés a posteriori, essentiellement sur le personnel des haras concernés. En outre, on a isolé des colibacilles commensaux porteurs des mêmes plasmides de résistance. Cet épisode a été développé par Sophie Granier, une chercheuse de l'Anses, et il est très documenté.

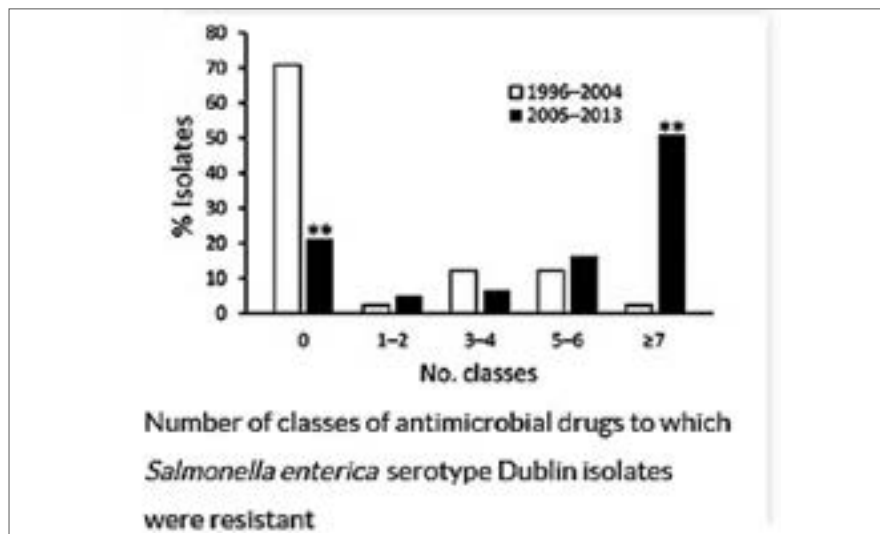
*Salmonella enterica Enteritidis* est une autre salmonelle, moins ubiquiste que *Typhimurium*. Au départ, elle est surtout identifiée sur les volailles, en particulier chez la poule. Elle est très impor-

tante, car elle est source de mortalité et occasionne des dégâts importants dans la filière avicole, mais elle est aussi très pathogène pour l'homme. Elle a occasionné plusieurs cas mortels jusqu'à une période qui n'est pas si reculée. Elle est très bien contrôlée dans les filières avicoles, tout comme *Typhimurium*, puisqu'elles sont systématiquement dépistées dans les filières de reproduction et de production d'œufs de consommation, mais l'on décrit encore quelques épisodes. Par exemple, *Enteritidis*, qui est rarement isolée chez la vache, a quand même été à l'origine de la contamination de reblochons au lait cru, fin 2018. On a en effet identifié 71 souches avec les mêmes caractéristiques. En termes de contamination humaine, il s'agit du deuxième sérotype isolé chez l'homme, mais cette infection est vraiment bien contrôlée en France – en élevage organisé, pas forcément en élevage fermier. Cependant, certains pays de l'Union européenne sont beaucoup plus contaminés que nous. J'ai personnellement eu l'occasion de faire une expertise judiciaire sur des élevages de poulettes futures pondeuses qui avaient été contaminées par de la paille espagnole en 2008, une année où la production de paille avait été insuffisante en France et où l'on avait été obligé d'en importer. C'était un épisode tout à fait intéressant et extrêmement déplaisant, conséquence de conditions d'élevage confortables en termes de bien-être animal mais qui peuvent présenter un risque sanitaire.

La troisième salmonelle intéressante est *Salmonella enterica Dublin*. Elle a elle

aussi été pratiquement éradiquée en France. On en retrouve encore occasionnellement quelques cas. Le problème, c'est qu'elle est septicémique chez les bovins et qu'elle passe dans le lait, alors que l'homme y est sensible. Elle peut provoquer des toxi-infections alimentaires. Dans d'autres pays que chez nous – car chez nous, elle est quand même très bien contrôlée –, des cas sont décrits tous les ans, y compris en Amérique du Nord. Cependant, un cas de contamination humaine s'est produit en France, entre 2015 et 2016, sur des fromages au lait cru (Morbier et vacherin Mont d'Or), en Bourgogne Franche-Comté. Heureusement, les bactéries étaient peu résistantes et les infections ont été facilement traitées, sans conséquences.

Le cas de *Salmonella enterica* Kentucky mérite désormais toute notre attention. Elle est actuellement épidémique dans plusieurs pays en Afrique, au Moyen-Orient et en Asie du Sud-Est, et commence à s'étendre. À ma connaissance, nous n'avons eu qu'un seul cas en France, dans des élevages de dindes du Morbihan. Les deux élevages ont été identifiés comme positifs lors d'un dépistage obligatoire. Il s'agissait d'une souche ST198 anormalement résistante aux antibiotiques, en particulier à la ciprofloxacine. Ce qui est intéressant, c'est l'épidémiologie. Il s'agit de deux éleveurs du Morbihan qui ont fait un voyage au Maroc et rentrent de voyage un 22 août. Ils ne sont pas très en forme, manifestent des troubles digestifs, de la fatigue et un peu de fièvre. Ils se soignent. N'étant pas vraiment malades, ils ont installé 16 000 dindon-



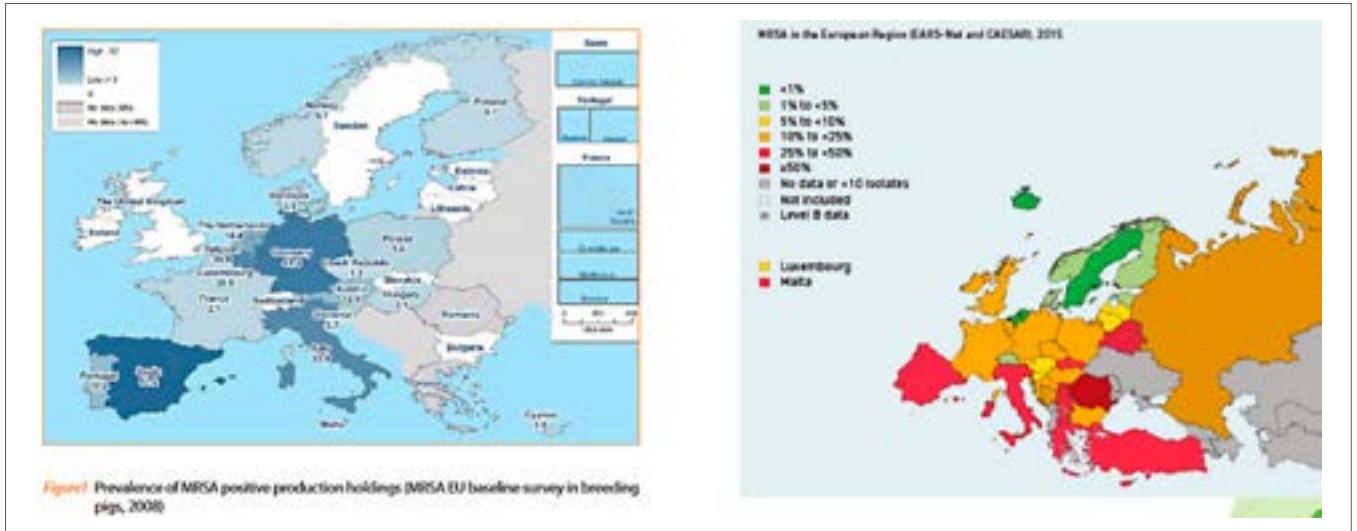
*Salmonella enterica* Dublin. Source : CDC

neaux le 24 août. Immédiatement après, on a constaté une mortalité de 8 % tout à fait anormale pour des dindonneaux qui viennent d'être mis en place. Les examens de laboratoire ont montré qu'il s'agissait d'une salmonellose « exotique », autrement dit rare en France. La relation avec la maladie des éleveurs a par la suite été bien établie. Le 21 novembre, un deuxième élevage du Morbihan a été diagnostiqué positif. Il s'est avéré qu'il avait été lors des opérations d'enlèvement par une équipe technique qui avait travaillé dans le premier élevage. Il faut donc noter que plusieurs mois séparent premier et le deuxième cas. Les choses en sont restées là car la surveillance des salmonelles est très sérieuse dans les filières avicoles. Il s'agit tout de même d'une bactérie en cours de circulation un peu partout dans le monde qui nécessite une grande vigilance.

Le quatrième exemple – en in-

cluant les entérocoques – porte sur *Staphylococcus aureus*. Il concerne surtout la production porcine dans laquelle il est très prévalent dans certains pays européens. C'est un *Staphylococcus Aureus* résistant à la Mécilline SARM (ou « MRSA » en anglais). Les premiers travaux portant sur cette bactérie ont été effectués aux Pays-Bas, avec le suivi du clone ST398. L'augmentation de la prévalence – que l'on constate aussi en médecine humaine – est parallèle aux zones de production porcine. Le taux de portage du clone est élevé chez les fermiers en contact direct avec les animaux, avec 29 % contre 2 % en l'absence de contact. On retrouve également un portage faible chez le personnel d'abattoir (1 %), chez les techniciens en charge du transport des animaux (5 %), et chez les vétérinaires (4 à 12 %). L'apparition de ce SARM a suscité beaucoup d'inquiétude, jusqu'à ce que l'on s'aperçoive qu'il s'agissait d'un clone qui circule surtout





Staphylococcus aureus résistant à la méticilline (SARM ou MRSA). Sources : EFSA et Who

à l'intérieur de la filière porcine dont le portage est transitoire. Il se produit en cas de contact occasionnel. La mauvaise nouvelle, c'est qu'il est partout, y compris dans les poussières. De ce fait, il est extrêmement difficile à faire disparaître des élevages, mais au bout de 48 heures, les personnes qui se contaminent ont éliminé leur portage. La contamination humaine peut encore être réduite par le port de masques. Des essais ont été effectués qui ont montré qu'à la suite de la mise en place du masque, la contamination est quasi-complètement évitée. Dans 90 % des cas, la protection est complète, et le portage a disparu 48 heures après. Sa diffusion est très rapide au sein des populations porcines. Il a d'abord été isolé dans des élevages porcins des Pays-Bas, puis un peu partout en Europe - Allemagne, Hollande, Italie, Espagne en particulier - , et aussi en France mais nous ne sommes que faiblement contaminés. On le retrouve

également dans les cliniques équine et à l'hôpital. Le SR398, clone circulant chez le porc, n'est pas très virulent. Par contre, à l'hôpital, il peut provoquer des complications chez les patients fragiles, en particulier des endocardites. Enfin, comme je vous le disais, il est difficile à éradiquer en élevage.

Comment la filière porcine s'est-elle contaminée à partir de ces premiers cas identifiés aux Pays-Bas? Il est vraisemblable que la contamination soit liée au commerce des reproducteurs, parce que les pays d'Europe du Nord sont beaucoup plus contaminés que nous. Ils possèdent des filières de production très importantes, à la fois au niveau génétique et au niveau commercial. Les Français achètent donc beaucoup de reproducteurs, en particulier au Danemark et en Allemagne. Ce sujet est tellement important dans ces pays qu'ils craignent la fermeture des frontières

pour des raisons sanitaires. Dorénavant, particulièrement au Danemark où la filière porcine fait l'objet de tous les soins, avant d'embaucher des porchers en provenance de Pologne ou des pays baltes – ce qui arrive assez souvent pour cause de manque de personnel –, ils procèdent à un contrôle du portage nasal de SARMs [Incompris F2 00'26'50].

Une deuxième explication peut être avancée : ces pays utilisent beaucoup l'oxyde de zinc pour contrôler les colibacillose du sevrage chez le porcelet, ce qui n'est pas le cas en France. Cette pression de sélection n'a pas été créée, par contre, nous contrôlons beaucoup les diarrhées du porcelet avec la colistine. Ce n'est pas tellement mieux, mais le problème est différent. En tout cas, nous n'avons pas sélectionné de SARMs.

Le dernier point pour en terminer avec ces staphylocoques résistants, c'est

**Table 6.2 Resistance (%) in *Campylobacter jejuni* isolates from animals, meat of Danish and imported origin and human cases<sup>a)</sup>, Denmark**

Antimicrobial agent	Cattle		Broilers		Humans	
	Danish %	Danish %	Domestically acquired %	Travel abroad %	Total %	
Tetracycline	7	16	22	68	32	
Erythromycin	<1	0	1	6	2	
Streptomycin	<1	0	0	-	-	
Gentamicin	0	0	1	3	1	
Ciprofloxacin	30	26	37	92	49	
Nalidixic acid	30	26	37	92	49	
Fully sensitive (%)	67	74	59	8	48	
Number of isolates	236	43	252	79	397	

a) An isolate is categorised as domestically acquired if the patient did not travel outside Denmark one week prior to the onset of disease

*Campylobacter coli* et *jejuni*. Source : DANMAP 2017

qu'au Danemark et en Hollande, lorsqu'un malade est hospitalisé et que l'on sait qu'il travaille dans la filière porcine, on lui fait subir un écouvillonnage avant de l'installer dans une chambre. Si l'examen bactériologique est positif, on le laisse en isolement. En effet, le portage ne s'implante pas, sauf chez les personnes qui sont en contact permanent avec la bactérie, en particulier les éleveurs.

On en a également trouvé dans d'autres espèces, en particulier la vache. Il s'agit d'une dissémination par le matériel de traite car on le retrouve de façon permanente dans l'environnement. Il a également été démontré que l'homme porteur de SARMs pouvait contaminer un animal de compagnie. Un exemple de ce type de contamination a été publié par deux chercheurs de l'unité de virologie de l'Anses, Marisa Haenni et Jean-Yves Madec. Sur un animal de compagnie, 87 % des isolats appartiennent à

des clones humains.

Les *campylobacter coli* et *jejuni* sont les agents les plus fréquemment responsables de toxi-infections alimentaires avec une montée de la résistance aux fluoroquinolones dans toutes les espèces. Selon une enquête danoise, la résistance est plus importante chez les personnes qui ont voyagé, en particulier hors de l'Union européenne.

Autre bactérie importante, le colibacille (*Escherichia coli*). Certaines souches sont très pathogènes, avec en particulier O157:H7, et le sérotype émergent O80:H2. Ces bactéries peuvent avoir des conséquences graves, car ce sont les agents du syndrome hémolytique et urémique qui peut occasionner des séquelles sévères. Les sources sont les viandes hachées, les produits au lait cru, les végétaux souillés par des fertilisants naturels ou de l'eau contaminée. L'homme se contamine uniquement par

ingestion.

*Escherichia coli* fait l'objet d'une émergence de souches pathogènes dont les gènes sont portés par un clone, SR131, désormais à l'origine d'une pandémie. Il a été isolé partout. C'est le plus prévalent des coli extra-intestinaux actuellement en circulation. Il est très résistant. Son réservoir est la poule, la transmission s'effectuant de la volaille à l'homme. Les contaminations sont indirectes, et l'on pense par exemple qu'à partir d'une volaille contaminée, la contamination des mains et celles des plans de travail permettent la pérennisation et l'infection de plusieurs personnes.

Pour en finir avec *Escherichia coli*, il faut préciser qu'il fait l'objet d'une évolution majeure. On a en effet découvert qu'il était en train de devenir résistant à la colistine, alors que cette résistance était très rare. Des plasmides de résistance transférables, mcr-1, puis mcr-2, mcr-3

et mcr-4 ont été identifiés. Ce phénomène est préoccupant car la colistine est extrêmement utilisée en médecine vétérinaire, sans conséquence jusqu'à ces dernières années car on ne connaissait pas de résistance plasmidique. Seules étaient connues des résistances chromosomiques qui se développaient très lentement. La situation a nécessité la mise en place d'un plan de contrôle drastique car cet antibiotique est dans certains cas le dernier recours en médecine humaine. Il n'a pas été interdit pour éviter un recours massif aux fluoroquinolones ou aux céphalosporines, alternative encore moins souhaitable. Il a par contre été décidé de réduire leur utilisation. Les résultats obtenus en médecine vétérinaire sont déjà très intéressants.

Il ne faut pas oublier que les bactéries résistantes commensales constituent un réservoir de gènes de résistance qui ne demandent qu'à être transférés à des bactéries pathogènes ou à s'installer dans l'environnement. Ce transfert est évidemment important dans le microbiote digestif.

En conclusion, il existe de nombreuses possibilités de contamination humaine, mais leur fréquence est faible. Lorsqu'ils sont possibles, les contrôles et l'application des mesures d'éradication sont très efficaces, tout comme les mesures de biosécurité en élevage et le respect d'une hygiène rigoureuse. Le lien entre l'usage des antibiotiques et leur résistance est actuellement bien établi, et si l'on souhaite réduire la résistance, il convient d'appliquer des mesures de réduction de cet usage, d'où l'intérêt

et du succès des plans «éco-antibios». Enfin, il faut faire attention à l'interférence entre santé et bien-être animal, parce que le fait de vouloir revenir à des pratiques d'élevage qui remontent à des décennies en arrière va peut-être nous conduire à de graves ennuis. Par exemple, le fait de remettre une pondeuse au sol réveille la problématique des salmonelloses que l'on contrôlait vraiment très bien. De fait, il faut garder en tête que le bel enthousiasme pour le bio a ses revers. Je vous remercie. ★

# Questions

## François Bricaire

Merci beaucoup pour ce vaste tour d'horizon sur les bactéries multirésistantes. En accord avec les orateurs, nous avons décidé que vous pouviez poser immédiatement des questions, étant donné que les sujets sont suffisamment différents. Je vais en poser une : dans les premiers exemples, et en particulier avec les salmonelles, vous avez dit que les quinolones sont en général encore sensibles. Cela n'est-il pas en train de changer ? Chez l'homme, nous sommes passés de quasiment aucune résistance lorsque les premières quinolones sont apparues, alors qu'à présent, 90 % des salmonelles sont résistantes.

## Arlette Laval

Nous n'en sommes pas du tout là en médecine vétérinaire. Les salmonelles que l'on retrouve dans les toxi-infections alimentaires sont souvent d'origine environnementale et ne sont pas très résistantes. Celles qui sont résistantes sont celles qui ont fait l'objet d'un traitement. Par exemple, dans le cas de la finiquéputine, une fluoroquinolone, les chevaux avaient été traités et retraités. La salmonelle qui circulait dans la clinique et qui a contaminé le personnel était très résistante. Je n'ai pas regardé le cas en détail, et je ne vous en ai d'ailleurs pas parlé, mais s'agissant de la très médiatisée contamination du lait en poudre pour bébés par les salmonelles, je ne pense pas qu'elles étaient très résistantes. Elles pouvaient certes donner des diarrhées, mais je pense que le traitement n'a pas posé de problème majeur.

Les colibacilles pourraient soulever à mon sens beaucoup plus de difficultés que les salmonelles. Il faudrait regarder les données disponibles.

## François Bricaire

Cela se vaut.

## Arlette Laval

Oui. Cela se vaut.

## François Bricaire

Maintenant, dans de nombreux pays, et en particulier en Asie du Sud-Est, il n'y a pratiquement plus rien pour traiter les salmonelles correctement et rapidement.

## Arlette Laval

C'est certain. Ce sont surtout les infections que l'on contracte à l'étranger qui peuvent poser problème. J'ai aussi lu que lorsque l'on se rend en Inde et que l'on revient, on a 9 chances sur 10 d'héberger une bactérie multirésistante dans l'intestin, sans présenter de symptômes, et si l'on se rend à l'hôpital avec ces bactéries en portage, on n'est pas très bien reçu !

## François Bricaire

Y a-t-il une autre question sur ces différents exemples de bactéries multirésistantes ? Non ? Vous aviez une histoire à propos du concombre. Pouvez-vous nous la raconter ? Actuellement, on en décède.

## Arlette Laval

Oui, c'est l'histoire du concombre espagnol. Cela s'est passé en Allemagne. Des colibacilloses avec diarrhées hémorragiques et troubles neurologiques ont été diagnostiquées lors d'un grave épisode de toxi-infection alimentaire. L'enquête épidémiologique a relié ces cas avec la consommation de concombres d'origine espagnole. Il y a évidemment eu un opprobre très énergique sur ces malheureux concombres. Les Espagnols étaient très inquiets. Ils ont fait des enquêtes minutieuses sans trouver de contamination. Par contre, en Allemagne, on s'est aperçu qu'il s'agissait de graines germées bio qui avaient été consommées en même temps que les concombres – sûrement pour assaisonner les salades. La ferme qui était la source initiale de l'infection a été retrouvée, et les concombres espagnols ont pu être dédouanés. Cependant, les Espagnols étaient furieux,

car leurs ventes de concombres ont été affectées pendant des mois. Au total, cet épisode a fait 33 morts et intoxiqué 30 000 personnes en Europe. La souche, dont on a initialement pensé qu'elle était d'origine bovine, était finalement une souche humaine. Effet de l'arrêt de l'avoparcine au Danemark sur la résistance d'*Enterococcus faecium*.

### François Bricaire

La présentation suivante sera par Barbara Dufour qui est membre de l'Académie d'agriculture de France, mais également enseignante et chercheuse à l'École vétérinaire d'Alfort sur tout ce qui concerne les maladies réglementées, les zoonoses et l'épidémiologie. Elle parlera de cette fameuse crise sanitaire du Bary et des impacts des relations entre animaux sur les relations entre les hommes. ★

# La crise sanitaire du Bargy : l'impact des relations entre animaux sur les relations entre les hommes

**Barbara Dufour**, membre de l'Académie d'agriculture de France, enseignant-chercheur UP maladies réglementées, zoonoses, épidémiologie, UR EpiMAI École vétérinaire d'Alfort

Mes chers collègues, je vais me livrer à un exercice délicat, c'est-à-dire parler d'un sujet que je connais un peu, certes, mais face à des gens qui ont traité ce sujet sur le terrain et à des spécialistes de la faune sauvage. Si l'on y rajoute deux ou trois sociologues, vous verrez que je ne suis pas très à l'aise pour présenter mon exposé, mais je me débrouillerai.

Il s'agit bien d'une journée consacrée à la santé de l'animal et à celle de l'homme. Il aurait été logique que je vous parle d'une relation zoonotique directe et « franche » entre les hommes et les animaux. S'agissant de cette crise du Bargy, j'ai opté pour un regard assez particulier en développant un peu plus l'impact des relations entre les animaux sur les relations entre les hommes. Vous verrez que cela éclaire d'un jour un peu différent ce que l'on aurait pu juste traiter comme une zoonose majeure, la brucellose en étant une.

Commençons par un petit rappel sur

l'historique du cas « Index ». Cela a démarré par un cas humain, en janvier 2012, avec un isolement de *Brucella melitensis* Biovar 3. Isolée dans un pays indemne de brucellose – j'y reviendrai –, cette brucellose a été mise en relation avec la consommation d'un fromage au lait cru, la « brousse », c'est-à-dire un fromage qui est directement issu du caillé et qui est assez consommé localement dans les Alpes. Grâce aux enquêtes épidémiologiques, on a pu mettre en lien ce cas avec un avortement d'un bovin dans un élevage laitier, et un foyer animal a été déclaré en avril 2012. Un peu plus tard, on s'est rendu compte que trois autres vaches de cet élevage étaient également infectées par cette *Brucella melitensis* Biovar 3.

Tout cela se situe dans une zone fort jolie, en Savoie, dans un lieu qui s'appelle « le massif du Bargy ». Je souligne que nous sommes dans un contexte où la France est indemne de brucellose des bovins et des petits ruminants depuis

2003. De fait, en 2012, tout le monde est évidemment un peu surpris, voire affolé, par cette découverte.

Par conséquent, en respect de la réglementation, la totalité des bovins du troupeau est abattue, et 4 lots de reblochon ont également dû être « rappelés » et détruits par principe de précaution. Des investigations ont également immédiatement été mises en œuvre pour savoir d'où pouvait provenir ce foyer, car, je le rappelle, la France était indemne.

Ainsi, dans la zone, 12 000 bovins ont été testés, tous négatifs, et l'on a également testé des espèces sauvages : des chamois (résultats négatifs), des bouquetins – vous verrez que, pour eux, l'histoire commence à ce moment-là puisque dix ont été obtenus des résultats positifs –, ainsi que des cerfs et des chevreuils (résultats tous négatifs). Les travaux de biologie moléculaire conduits à l'ANSES mettent en évidence qu'il s'agit de la même souche entre l'homme et le bou-

quetin. Le bilan en 2012, ce sont des bouquetins testés positifs, et nous verrons que pour eux, la situation va un peu se gêner !

L'ONCFS met tout de suite en place une surveillance des hardes de bouquetins, ainsi qu'une campagne de captures entre 2012 et 2013 grâce à laquelle bon nombre animaux capturés sont testés positifs. Dans les massifs des Aravis et de Sous-Digne (vallées accolées au massif du Bargy), des recherches ont également été effectuées. Dans le massif du Bargy, 29 bouquetins sont testés positifs sur 77 capturés, soit un taux de positivité de 38 % –, ce qui démontre bien une contamination massive. S'agissant des massifs des Aravis et de Sous-Digne, sur les 90 animaux prélevés, aucun n'a été testé positif. Ce que l'ONCFS constate, c'est que certains animaux présentent des signes cliniques. Les photos qui avaient été prises avant 2012, notamment par les touristes, montrent également des manifestations cliniques de brucellose. Sur la photo, vous pouvez voir que ce bouquetin présente manifestation des signes d'arthrites sur son antérieur gauche – ce n'est pas forcément signe de brucellose, mais s'en est une des manifestations. Au bilan, il semble que les bouquetins sont fortement infectés, et probablement depuis longtemps.



En haut, signe d'arthrite chez un bouquetin. En bas, prélèvement sur une bouquetin © Jean Hars/ 2013

En 2012 et 2013, 167 bouquetins sont capturés par télé-anesthésie par les agents de l'ONCFS. Ce n'est pas si simple que cela, ces animaux sympathiques sont compliqués à attraper ! Pour ce faire, il faut les approcher entre 20 et 30 mètres, puis les télé-anesthésier pour les approcher de plus près, dans des conditions extrêmement difficiles, comme vous le montrent ces photos. Lorsque nous les avons rencontrés, nous nous sommes rendu compte que les agents de l'ONCFS sont des gens qui aiment la montagne, mais ils prennent beaucoup de risques pour attraper ces animaux en vue de les tester pour savoir s'ils sont infectés ou non. Nous nous retrouvons dans une situation qui est assez difficile. À ce moment-là, la question qui se pose est comment gérer un foyer de brucellose, une maladie réglementée, et une zoonose majeure avec un réservoir sauvage sur une espèce protégée – parce que le bouquetin est protégé –, et en plein cœur d'un bassin de production de reblochon fermier au lait cru ?

Pour faire un état des lieux de la situation, l'ONCFS a également effectué un travail important sur les populations de bouquetins. Le but était de savoir quel était leur nombre, car avant cet épisode, on ne le savait pas très bien. Des bouquetins ont donc été « comptés » par hélicoptère et par suivi pédestre. L'ONCFS a également essayé d'étudier l'occupation spatiale des hardes. Tout cela a également été suivi par des parcours pédestres, des suivis visuels journaliers de 10 alpages, etc. Les équipes ont été extrêmement mobilisées par ce travail et l'on a fini par obtenir une estimation



167 bouquetins capturés par télé-anesthésie en 2012-2013

d'environ 500 bouquetins dans ce massif du Bargy.

À la suite de cela, compte tenu de l'émotion dont je reparlerai après, un préfet « énergique » a tout de suite proposé l'abattage total de l'ensemble des bouquetins du massif, ce qui a provoqué des réactions assez vives. Finalement, après un certain nombre de confrontations et de demandes de dérogation, une solution alternative a été retenue : seuls les animaux les plus âgés ont été abattus, car ce sont ceux qui avaient été trouvés les plus infectés. Depuis, on s'est rendu



compte que l'on s'était sans doute un peu trompé là-dessus. Le but visé était donc d'abattre tous les bouquetins âgés de plus de cinq ans, puis de capturer les jeunes pour essayer de voir s'ils étaient infectés, pour obtenir un noyau sain de reconstitution. Au total, en octobre 2013, 233 animaux – de plus de cinq ans ou non – ont été abattus dans le massif.

Je vous montre simplement ce que représentent les abattages, car je pense qu'il est important de se rendre compte des efforts humains effectués. Pour l'abattre, il faut approcher le bouquetin



tin à 200 mètres – une distance quand même beaucoup plus éloignée que pour la téléanesthésie –, bien viser, puis aller le chercher. En effet, on ne le laisse pas dans la montagne, surtout lorsque l'on en abat 233 dans un massif très prisé par les touristes. Le gypaète barbu, qui plane autour de tout cela, risquait de faire une indigestion, et de plus, il est sensible au saturnisme ! Donc, tous les cadavres de bouquetins abattus sont descendus par hélicoptère. Comme vous pouvez vous imaginer, tout cela a un coût !

Je ne rentrerai pas dans tous les détails, car c'est une affaire qui occupe à plein temps un certain nombre de gens depuis 2012/2013, mais à la suite de cela, année après année, une série de mesures de gestion ont été prises. Comme vous pouvez le voir, en 2014, on a procédé à une capture et à une euthanasie sélective. Entre-temps, un test rapide a en effet été développé pour savoir si le bouquetin est positif ou non, et ce à son chevet. S'il est positif, cela ne se termine pas très bien pour lui, et s'il est négatif, il est marqué, puis relâché. Chaque année, on a ainsi procédé à des captures, avec des euthanasies sélectives, une surveillance des femelles, etc., en sachant que le nombre d'animaux capturés diminue progressivement, à la fois parce que le nombre d'animaux dans le massif diminue, mais aussi parce que ceux qui restent sont difficilement capturables.

À la fin de l'année 2018, il reste environ 300 spécimens qui sont de plus en plus difficiles à capturer. La situation épidémiologique a l'air moins dramatique que ce que l'on avait perçu au départ, et l'on

se retrouve avec un taux d'infection autour des 20 %, mais avec un contraste extrêmement fort en fonction des zones. L'ONCFS a pu affiner ses travaux et étudier un peu plus en détail différentes zones du massif. Comme vous pouvez le voir sur la figure, vous avez les noms des différentes zones telles que le Grand Bargy, le Petit Bargy, etc. Vous pouvez constater que les niveaux d'infection sont très différents, et que finalement, l'infection est massive au cœur de la zone du Bargy, et beaucoup moins importante en périphérie.

Massifs	Suspects cliniques abattus	Nb testés	Nb positifs	Prévalence
Bargy	8	77	29	38% p < 0.01
Aravis	0	60	0	0% p < 0.01
Sous-Digne	0	30	0	0% p < 0.01

Je vais à présent vous raconter l'histoire vue par les gens, c'est-à-dire l'impact de ces relations entre animaux sur les relations entre les hommes.

Évidemment, lorsque cette crise apparaît, la presse locale s'en empare immédiatement et, en lisant les titres, on constate que des réactions extrêmement vives se développent, tant du côté des éleveurs qui ont éradiqué la brucellose que de celui des protectionnistes des bouquetins. Certaines images sont une très bonne illustration de ces réactions violentes. D'un côté, vous avez ceux qui souhaiteraient que l'on procède à un abattage total des animaux du massif, comme les éleveurs qui doivent abattre leurs troupeaux lorsque ceux-ci sont infectés, et de l'autre, les protec-

tionnistes qui réclament le maintien des bouquetins dans le Bargy.

Il y a en fait trois groupes en présence – c'est une analyse que j'ai empruntée à Isabelle Arpin (et que je partage).

- Tout d'abord, les éleveurs dans une zone de production de reblochon, c'est-à-dire de fromage au lait cru, avec une bonne valorisation du prix du lait, mais aussi des élevages de montagnes, qui sont des élevages difficiles, dans une zone qui a connu pendant très longtemps la brucellose et qui a dû faire de nombreux efforts pour l'éradiquer.

- De l'autre côté, vous avez les protectionnistes – j'ai cité France Nature Environnement, mais ils ne sont pas les seuls. J'ai également montré un arbre, car certaines personnes se sont à un moment donné attachées à des arbres pour éviter les abattages. Des réactions assez violentes ont été observées ! Il faut savoir que pour eux, le bouquetin est le symbole de la réintroduction réussie en France d'un animal ayant disparu.

- Enfin, entre les deux, vous avez l'État



qui comprend également plusieurs composantes, avec un préfet d'un côté et la Direction générale de l'alimentation (DGAL) de l'autre – qui ne sont pas toujours complètement en phase et, enfin, les comités d'experts de l'ANSES qui sont saisis et qui se trouvent un peu entre le marteau et l'enclume.



Les trois systèmes sont ébranlés par la situation. Le dispositif sanitaire tout d'abord : pour garder le statut de pays indemne et pouvoir commercialiser nos produits, nous avons l'obligation européenne d'éradiquer la brucellose. L'aspect santé publique compte également. Si on a éradiqué la brucellose, c'est parce qu'elle crée des troubles majeurs chez l'homme. Puis, vous avez deux systèmes complètement séparés, mais mis en lien : d'un côté, le système de commercialisation du fromage à base de lait cru : le reblochon, et de l'autre, le système de conservation des bouquetins.

S'agissant de la commercialisation à grande échelle de fromage à base de lait cru, elle implique des éleveurs, des commerçants et des consommateurs

qui sont tous régis par des règles extrêmement strictes des organisations internationales comme l'Union européenne ou l'OIE. La certification « indemne de brucellose » est un enjeu absolument majeur pour la France. Par ailleurs, la France lutte contre la brucellose depuis les années 1970, ce qui représente un peu plus de 30 ans de bons et loyaux services des éleveurs dans cette affaire avec les vétérinaires et avec l'État pour éradiquer une maladie grave, et évidemment, cette éradication a coûté beaucoup d'argent. Les éleveurs ont dû faire énormément d'efforts, puisque je vous rappelle qu'en cas de foyer cela conduit à un abattage total quel que soit le nombre d'animaux infectés dans le troupeau. Dans ce cas, tous les efforts génétiques des éleveurs sont anéantis, etc. Enfin, la brucellose en France est l'exemple d'une prophylaxie réussie. Au tout début dans les années 1970, 25 % des cheptels français étaient infectés, et aujourd'hui elle a été éradiquée en France. C'est donc une sorte de symbole pour les éleveurs.

De l'autre côté, vous avez la conservation des bouquetins, avec un symbole tout aussi fort, dans le sens où les bouquetins sont des animaux qui se trouvaient dans les Alpes avant d'être décimés par la chasse. Ils y ont été réintroduits entre 1973 et 1975 avec des techniques très lourdes et très coûteuses – de mémoire, chaque bouquetin introduit coûtait environ 65000 francs à l'époque. Là aussi. Cette introduction a bien réussi. Il s'agit de la première espèce protégée à avoir été réintroduite en France. De fait, c'est le symbole de la réussite de la réintroduction des espèces protégées pour les

protectionnistes. Pour eux, le bouquetin est une espèce sensible à la brucellose, et dans le fond, une victime plus qu'autre chose, avec une assez faible diversité génétique et qu'il faut donc particulièrement protéger.

Comme vous le voyez, la perception n'est vraiment la même ! Ces deux systèmes n'ont pas du tout la même vision des choses. Vous avez d'un côté la commercialisation de fromages à base de lait cru, et de l'autre, la conservation de la biodiversité : avec une vision très « pastorienne » du côté des éleveurs : « il y en a ou il n'y en a pas », et « un agent pathogène, c'est grave ! ». Du côté des protectionnistes, l'approche est plutôt écologique : « il y en a toujours eu », « il y en a depuis longtemps ce n'est pas un problème », etc. Ces deux approches peuvent tout à fait se défendre.

Du côté des éleveurs, on est dans un système d'éradication d'une maladie et donc de l'absence de pathogène. De plus, il s'agit d'élevages forcément ouverts, puisque ce sont des élevages de ruminants. Les éleveurs sont donc obligés de faire pâturer leurs animaux dehors. Il faudrait alors une barrière étanche pour les préserver des pathogènes de la faune sauvage et éviter ainsi le risque d'un abattage total en cas de contamination. Pour les protectionnistes, la santé est la capacité à co-évoluer avec les pathogènes, il n'existe pas de barrières étanches, et les pathogènes sont « naturellement » toujours dans le système. Les perceptions sont donc complètement différentes.

Quels sont les éléments qui permettent,

ou permettront – car ce n’est pas encore résolu – de dénouer les conflits? Le premier élément est l’expertise. Depuis 2015, il y a déjà eu huit saisines de l’ANSES qui ont mobilisé des centaines d’heures de travail dans les groupes d’experts – un rapport sur la vaccination des bouquetins est en train d’être terminé. En effet, l’une des questions qui ont été posées était la possibilité de vacciner ou non les bouquetins. Des essais vaccinaux ont été réalisés. On a essayé de vacciner des bouquetins en captivité avec du REV 1, mais également des chèvres, on peut penser que finalement, le bouquetin était un peu comme une chèvre sauvage – alors qu’il s’avère que ce n’est pas du tout la même chose vis-à-vis de la brucellose. De plus, les bouquetins sauvages provenaient à l’origine de zoos. Ils étaient donc un peu habitués à la captivité, et ce n’est pas tout à fait pareil que des bouquetins sauvages. Tout cela est peut-être ce qui permet de dénouer un peu les conflits.

Passons enfin au bilan sur les relations. Cet épisode infectieux vient d’une histoire ancienne en France à l’origine affectant des animaux domestiques (les petits ruminants). *B. Melitensis* est une souche qui se circulait dans la zone chez les moutons et qui a été éradiquée en 1999. Lorsqu’elle est passée aux bouquetins, nous ne nous en sommes pas aperçus. Le problème a été révélé lorsque la souche est passée des bouquetins à une vache en 2012. Selon les experts, il s’agit d’un événement rare.

Les bouquetins n’ont d’ailleurs peut-être pas été infectés en 1999 (ils n’ont pas pu

être infectés après en tous cas car, après 1999 il n’y avait plus de brucellose chez les moutons dans la zone !), mais ils ont peut-être été contaminés auparavant sans que l’on s’en soit rendu compte. Depuis cette période (1999 à minima) il n’y a eu qu’un cas d’infection des vaches en 2012. Ce n’est pas de chance, parce que ces vaches-là ont contaminé un enfant et deux personnes de la même famille, ce qui a fait grand bruit dans le Bargy et a abouti à des conflits majeurs au niveau local. Au milieu de tout cela, l’État, avec son expertise et ses moyens tout de même réduits, essaye de résoudre le problème.

Je vous ai présenté cela, parce cela me paraissait plus intéressant que de ne vous parler que de la zoonose – dans tout cela, l’aspect zoonotique est d’ailleurs mineur –, alors que ces aspects conflictuels sont majeurs.

Le bilan des relations des parties prenantes du dossier est lourd, cela angoisse les éleveurs et cela retombe aussi sur le bouquetin. On aurait également pu y parler des gardes de l’ONCFS qui commencent à fatiguer. Je pense qu’un jour, si l’on continue à leur faire attraper des bouquetins dans des conditions de plus en plus difficiles, il arrivera un accident. C’est une certitude. Le jour où cet accident arrivera, il y aura d’un côté un risque de zoonose (qualifié de très faible par experts) et de l’autre un garde de l’ONCFS qui aura eu un accident !

Je tiens particulièrement à remercier Isabelle Arpin à qui j’ai emprunté beaucoup pour l’analyse sociologique.

## François Bricaire

Barbara, merci beaucoup pour cette narration passionnante ainsi que pour cette excursion en montagne. ★

# Questions

**Jean-Pierre Digard**, CNRS, Académie d'agriculture

Deux questions : Comment les bouquetins ont-ils été contaminés, alors qu'ils ont été les seuls à l'être, et que ni les cervidés ni les chamois ne l'ont été? D'autre part, il se trouve que lorsque j'étais en capacité de le faire, j'ai «crapahuté» plusieurs fois dans le Bargy, et j'ai pu constater que jamais un bouquetin ne pourra croiser une vache sur ces pâturages. Les chamois sont des animaux de moyenne altitude, tandis que les bouquetins se trouvent à l'étage altitudinal supérieur et vivent vraiment dans des espaces très rocailloux où jamais une vache ne pourra accéder. De fait, comment ces contaminations se font-elles, pourraient-elles se faire ou se sont-elles faites?

**Barbara Dufour**

Je ne vais pas répondre à cette question, car je n'y étais pas, et il est compliqué d'y répondre. Une chose est sûre, c'est que les bouquetins et les ruminants partagent – sans doute pas en même temps, mais de manière séquentielle – des pâturages en commun, dont certaines pentes du Bargy réputées à plus grand risque, notamment au printemps, au moment où l'herbe pousse, sachant que les bouquetins se sont un peu serrés la ceinture pendant l'hiver. Ils partagent d'autant mieux ces pâturages que les végétaux sont complétés en sels minéraux par des pierres à lécher très appétentes pour les bouquetins et qui donc les attirent. Il y a donc des possibilités de croisement sur ces pâtures, sans oublier que la brucella survit longtemps dans l'environnement.. Je ne sais pas comment cela s'est passé, mais je sais qu'avant 1999, année d'éradication de la brucellose des petits ruminants dans la zone, des animaux tels que les ovins étaient atteints de brucellose, et ils ont laissé des traces microbiologiques dans leur environnement.

En tant qu'experts, nous nous sommes demandé comment les bovins se sont contaminés, et pourquoi ils ne se contaminaient pas plus. En effet, la brucellose

existe chez les bouquetins depuis 1999, et nous sommes à présent en 2019. Comment se fait-il alors qu'il n'y ait eu qu'un cas? Nous sommes tous dit que c'est probablement un événement très particulier qui a conduit à cela. Cela ne signifie pas que le risque n'existe pas, puisqu'il s'est manifesté, mais il s'agit probablement d'un événement très particulier. De quoi peut-il alors s'agir? Un chien qui trouve un avorton – parce que tout comme les brebis, les étagnes avortent – l'a ensuite traîné sur la pâture, là où il y avait des bovins, et une vache l'a reniflé. Je n'en sais rien du tout, mais il est possible que cela se soit passé ainsi. Dans tous les cas, il ne s'agit pas d'un événement fréquent. En effet, avec un taux de d'infection moyen d'environ de 30 % des bouquetins, la cohabitation possible sur les pâtures et la densité de bouquetins à l'époque, des cas de contamination des bovins auraient dû arriver chaque année si il ne s'agissait pas d'un événement lié à une circonstance particulière.

**Jean-Yves Chollet**, ONCFS

La deuxième question portait sur d'autres espèces telles que les chamois et les cervidés. Les cervidés sont très peu réceptifs. Nous avons vraiment de très rares cas de bactériologie positive sur les cervidés, et à ma connaissance, en tout cas pas en France. En revanche, cela peut arriver chez les chamois, même si ce n'est pas très fréquent. D'ailleurs, le premier animal qui a été testé positif lors des enquêtes qu'évoquait Barbara Dufour, c'était un chamois. Ce n'est que dans les semaines qui ont suivi que nous avons découvert que le chamois n'était pas le coupable, mais le bouquetin. Par rapport à cette intervention très intéressante – parce qu'effectivement, cela a été très difficile pour les personnes qui ont été impliquées, et ce à tous les niveaux –, je souhaitais juste apporter un petit témoignage indirect, puisque je n'étais pas non plus sur le terrain. Pour les personnes impliquées sur le terrain, cela a été vraiment très difficile. Déjà d'un point de vue physique, comme déjà rappelé. C'est une évidence. Pire que cela, ce fut quelque chose qui a profondément déboussolé les personnes, notamment au travers d'une

politique, d'une ligne de conduite qui a beaucoup varié au fil du temps, et il n'y a rien de pire pour abîmer le moral des troupes. Lorsque la boussole s'affole, la motivation des agents flanche. Pour l'avoir vécu, je peux donc vous dire que c'est un aspect majeur, et en termes d'effort collectif pour améliorer la gestion de ce genre de crise sanitaire, on se doit d'améliorer les choses, car c'est ravageur.

### Jacques Crosnier, membre de l'Académie vétérinaire et de l'Académie d'histoire d'outre-mer

Je suis surpris d'apprendre la possibilité de contamination par des animaux qui sont extrêmement isolés dans les montagnes. Je suppose que de tels cas doivent être beaucoup plus fréquents lorsqu'il s'agit d'animaux de la faune sauvage qui sont extrêmement proches des gens, par exemple les chevreuils. Souvent, ceci n'est pas connu, mais je suppose que le risque de contamination est beaucoup plus important avec de tels animaux qui sont proches des humains.

### Barbara Dufour

Je ne pourrai pas répondre pour l'ensemble de la faune sauvage, mais je peux parler de la tuberculose que je connais assez bien. Des animaux très proches de l'homme, comme les blaireaux ou les sangliers qui sont infectés par la tuberculose *M. bovis*, contaminent des animaux domestiques, mais pas directement l'homme, l'homme n'ayant pas de contact quotidien avec des blaireaux ! Dans certains cas particuliers, le risque peut un peu se poser pour les chasseurs, et il est d'ailleurs pris en compte dans les zones touchées par la tuberculose. Effectivement, la transmission entre la faune sauvage et l'homme se passe dans des conditions particulières, et non pour le grand public. Elle arrive en cas de manipulation de ces animaux, donc essentiellement pour les chasseurs et les agents de l'ONCFS qui sont amenés à les manipuler.

Je précise qu'en France, il n'y a pas de brucellose sur les autres animaux de la faune sauvage. Quant à la tuberculose, elle touche de nombreuses zones, et notamment des blaireaux, sangliers et cervidés. Pour autant,

la transmission à l'homme est très rare. L'homme n'est pas extrêmement réceptif à la *M. bovis* – il l'est, mais pas extraordinairement. Il n'existe pas de cas récent et documenté en France de transmission à l'homme, sauf une exception très particulière : nous avons eu le cas d'une stagiaire qui passait son temps à faire des autopsies et des prélèvements en forêt bretonne, mais c'est tout.

### De la salle

Autrefois, on disait que la transmission se faisait spécialement en cas de mise bas. Personnellement, je suis atteint de brucellose en tant que maladie professionnelle, et cela demande un certain temps d'adaptation. Au moment où cela a été détecté, à Pasteur, on m'a dit que je resterais porteur toute ma vie. Peut-être qu'un jour, vous aurez davantage d'ennuis. Est-ce exact ?

### Barbara Dufour

Je ne vais pas répondre à la question médicale, car je pense que François Bricaire le fera mieux que moi. S'agissant de la transmission entre animaux, les étagnes avortent. Deux types de transmission sont possibles. Je ne rentrerai pas dans les détails, mais les groupes d'experts en ont longuement parlé. Une transmission est possible par contact, au moment de ces avortements, tout en sachant que les femelles ont tendance à s'isoler pour mettre bas. Un avortement peut survenir au milieu d'une harde, mais en termes de proximité, une harde n'est quand même pas tout à fait la même chose qu'un troupeau de vaches ou qu'un troupeau de moutons. D'autre part, vous avez la transmission vénérienne, par les mâles – Jean Hars était un fervent défenseur de cette conception. Cela existe très certainement, mais ce n'est sans doute pas majeur. Ce sont les deux modes de transmission majeurs entre les bouquetins, et de la même manière, s'agissant d'avortement, éventuellement des bouquetins vers les animaux domestiques.

### Thierry Durand, du Parc national des Écrins

À la suite de la crise du Bargy, y a-t-il eu une réflexion dans la profession agricole sur la mise en place de

mesures de biosécurité? Dans les Alpes du Sud, c'est quelque chose que nous avons du mal à mettre en place. Qu'en est-il des suites de la crise du Bargy en termes de réflexion sur la biosécurité?

### Barbara Dufour

Je devrais passer la parole à Isabelle Tourette de GDS France (Groupements de défense sanitaire). Des réflexions ont été menées à ce sujet. Après, on sent bien que d'un côté, les éleveurs se demandent pourquoi ils devraient prendre des mesures de biosécurité coûteuses et compliquées à mettre en place, et de l'autre, les protectionnistes soutiennent que les éleveurs n'ont qu'à se protéger, et que tout ira bien. Nous sommes vraiment dans le schéma que vous décrivez. Je ne prends pas position, même si mon cœur a tendance à pencher d'un côté ! Ma position personnelle a été de dire que cette affaire était un non-événement, et qu'il fallait continuer à vivre notre vie, sauf que ce n'est pas possible, parce que cet événement a provoqué un vrai cas de contamination humaine. Il y a eu une déclaration à Bruxelles, et il fallait faire quelque chose, sinon, nous perdions nos statuts, etc. De plus, les éleveurs ont très peur.

### Isabelle Tourette, GDS France

Au tout début, l'idée était d'empêcher les contacts dans les alpages entre les bouquetins et les bovins. Il fallait mettre des filets, mais où fallait-il les placer? Était-ce vraiment efficace? Nous n'avions pas vraiment de solution. Finalement, on a surveillé les troupeaux de bovins qui rentraient d'alpage. Il s'agissait soit d'une surveillance du lait cru, soit d'une surveillance sérologique des animaux qui rentraient d'alpage pour s'assurer que les vaches n'étaient pas en contact avec la brucellose.

### Barbara Dufour

Oui, mais nous savons bien qu'au moment de ces contrôles, les éleveurs ont peur.

### François Bricaire

Je remercie à nouveau Barbara pour son exposé. Nous allons à présent écouter Stéphane Zientara qui est directeur de l'UMR virologie de l'Anses/INRA et de l'École nationale vétérinaire d'Alfort. Il est également Directeur-adjoint du laboratoire de santé animale de l'Anses à Maisons-Alfort. Sa présentation porte sur la fièvre de West-Nile, un réel danger pour les équidés et l'homme via le moustique. ★

# La fièvre de West-Nile, un réel danger pour les équidés et l'homme via le moustique

**Stephan Zientara**, directeur de l'UMR virologie Anses/INRA/ENVA, directeur-adjoint du laboratoire de santé animale de l'Anses Maisons-Alfort

J'ai suivi un plan qui paraîtra très classique pour les nombreux vétérinaires et médecins présents dans la salle, et j'espère que les personnes qui ne sont ni médecins ni vétérinaires apprendront tout de même quelques informations. En même temps, j'essayerai de donner des informations sur les méthodes de surveillance et de lutte. J'ai aussi rajouté un peu d'histoire, car plusieurs intervenants ont parlé de gens célèbres et connus comme Henri Carré, Emmanuel Leclainche, etc. Tous ces éminents scientifiques ont été directeurs du laboratoire dans lequel je travaille, le Laboratoire Central de Recherches Vétérinaires qu'un certain nombre de personnes dans la salle connaissent, créé en 1901 pour lutter contre les grandes épidémies, dont la fièvre aphteuse. J'y suis rentré à l'époque des laboratoires des services vétérinaires, du CNEVA, de l'Afssa puis de l'ANSES.

Le site de l'École vétérinaire d'Alfort occupe 12 ha. Le laboratoire de virologie est partagé sur deux sites, avec un nou-

veau laboratoire de haute sécurité qui a récemment été inauguré. Outre nos activités de recherche, nous avons également des activités de référence, et nous sommes le laboratoire de référence de l'Union européenne sur les maladies équine, dont West-Nile. Nous travaillons également sur la fièvre aphteuse – c'est donc un retour en arrière –, et nous sommes le laboratoire de référence de la FAO, de l'OIE, ainsi que de l'Union européenne. En effet, grâce au Brexit, nous avons pu récupérer ce mandat qui était détenu par les Anglais.

Le virus West-Nile appartient à une très grande famille, celle des *Flaviviridae*. Je tenais à remercier Tamas Bakonyi, qui travaille maintenant à l'eCDC (le Centre de contrôle des maladies européennes), de m'avoir transmis cette figure regroupant une liste non exhaustive des flavivirus et qui a dû lui prendre beaucoup de temps (figure 1). Pour ma part, je vous parlerai des virus West-Nile et Usutu. C'est une famille qui est très large et comptant de nombreux virus isolés très régulièrement.



Figure 1

Les flavivirus sont transmis soit par des tiques, soit par des moustiques. Le prototype de cette famille est celui de la fièvre jaune, qui est un virus très connu des médecins. Je vous parlerai du West-Nile, avec aussi, en médecine humaine, des flavivirus que vous connaissez, comme celui de la dengue, et qui sont très importants en termes de santé publique humaine.

Quel est le cycle de transmission de ce virus? Je vais passer assez vite, car je pense qu'un certain nombre de personnes le connaissent. Il s'agit d'un virus transmis par les moustiques. Des descriptions de transmission par le biais de tiques ont également été rapportées. Ce virus circule parmi les populations d'oiseaux et est transmis par les moustiques. Le moustique piquera un oiseau infecté, puis contaminera un autre oiseau, etc., et ainsi, le cycle se met en place. De temps en temps, ces moustiques vont aller piquer des mammifères (voir figure 2). Figurent également les nombreux mammifères à partir desquels on peut trouver des virus, des antigènes et des anticorps, mais les deux espèces qui nous intéresseront plus particulièrement sont l'espèce humaine et les chevaux. Encore une fois, il existe un très grand nombre d'espèces à partir desquelles on peut trouver des traces d'infection. Il existe également – mais c'est très rare, et surtout, on ne connaît pas l'importance de cet élément dans la nature – des cas de transmissions directes d'oiseaux à oiseaux, mais encore une fois, il s'agit d'un mode de transmission très marginal.

Michel Thibier a évoqué l'émergence du

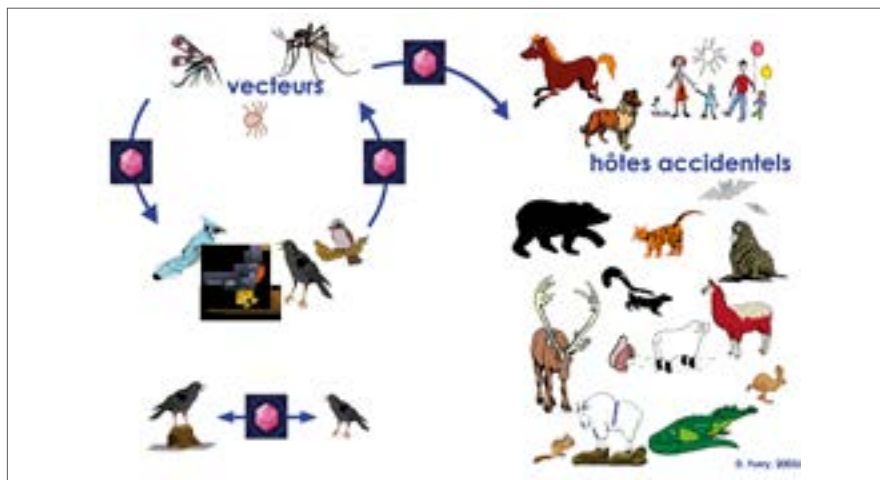


Figure 2

virus West-Nile aux États-Unis. Ce virus a en fait été isolé pour la première fois en 1937 en Ouganda, au moment d'une épidémie de fièvre jaune. Ensuite, pendant de très nombreuses années, il y avait eu de nombreuses descriptions ponctuelles de ce virus, mais ce n'était pas véritablement un sujet majeur. C'est en 1999 que ce virus a fait parler de lui, car il est arrivé à New York, et l'on sait que le conti-

nent américain en était complètement indemne. C'était une émergence vraie, un virus qui n'avait jamais été décrit sur le continent américain et qui s'est très rapidement répandu sur ce continent (figure 3).

Quelques chiffres chez l'homme, entre 1999 et 2018 – je n'ai évidemment pas les chiffres de 2019 –, avec le nombre



Figure 3



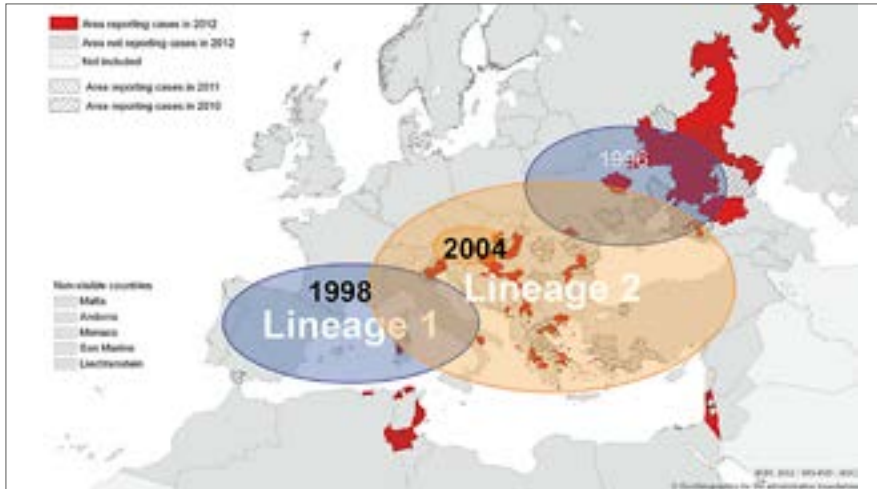


Figure 4

de cas. En 1999, on dénombrait 62 cas et sept décès. Pour les nombres de cas humains : entre 1999 et 2015, il y a eu plus de 1800 décès chez l'homme. 1,8 million de personnes ont été infectées entre 1999 et 2010, et en 2018, nous en sommes à 1176 cas de maladie neuroinvasive et 86 décès. Ce sont des gens hospitalisés avec des encéphalites et des méningo-encéphalites. Ce n'est donc pas quelque chose de trivial. Ces chiffres concernent uniquement les États-Unis. D'autres chiffres existent évidemment pour les autres continents, mais nous ne les avons pas. Les Américains disposent d'un très bon système de surveillance de ce virus.

Un petit film (projeté lors de l'exposé) permet d'apprécier la vitesse de diffusion d'une maladie transmise par des moustiques. Nous sommes en mars 2002. Cela débute en Floride, car il y fait plus chaud qu'à New York. Nous arrivons en avril, et vous voyez que cela re-

part à New York. Ensuite, nous arrivons en juin, et il commence à faire vraiment très chaud. Vous voyez alors l'explosion du nombre de cas de West-Nile. Cette année, le virus atteindra la côte californienne et traversera complètement les États-Unis. On voit l'arrivée du virus en Europe. On a vu apparaître le virus en 1998. Il existe plusieurs lignages de ce virus. Le plus connu est le lignage 1. En 2004, arrive le lignage 2, et maintenant, ce sont les deux lignages qui circulent en Europe (voir figure 4). Les chiffres de l'eCDC, qui se trouve à Stockholm, indiquent 1503 cas humains et 181 décès recensés en 2018 – ce sont les chiffres officiels que vous pouvez multiplier par un facteur 2, 3, voire plus. Aussi, 285 foyers ont été rapportés chez les chevaux avec, s'agissant de la France, 13 cas équins dont je reparlerai.

Comme je l'ai dit, le virus est transmis par des moustiques. Une illustration, avec les femelles – puisque vous savez que ce sont les femelles qui sont hématophages –, et notamment les moustiques du genre *Culex* – pas que les *Culex*, mais ce sont les vecteurs les plus importants. Comme ceci a déjà été évoqué ce jour, il faut évidemment éviter tout système d'élevage intempestif de moustiques, avec par exemple des décharges de vieux pneus.

Je vais à présent aborder le point de la surveillance. Lorsque le virus West-Nile est arrivé en France, l'une des hypothèses consistait à surveiller la circulation du virus West-Nile dans les populations de moustiques. L'EID (Entente interdépartementale de démoustication), une structure située dans le sud de la France qui a pour objectif de détruire les moustiques pour permettre aux touristes de venir dans cette région de la France, compte un grand nombre d'entomologistes qui connaissent bien les insectes. Ils ont mis en place des pièges à moustiques. Régulièrement, les moustiques étaient donc piégés pour rechercher le virus West-Nile. Ces dispositifs étaient très onéreux, car il fallait poser les pièges, les récupérer régulièrement, effectuer des tests, etc. On ne trouvait que très rarement des moustiques. La surveillance systématique du West-Nile a donc été arrêtée. Les autres acteurs du cycle sont les oiseaux. C'est la raison pour laquelle West-Nile est un bon exemple, car il implique la santé humaine, les insectes et les oiseaux, ce qui est en lien avec l'environnement. On y retrouve donc les trois éléments : l'environnement, l'homme et

l'animal. Aux États-Unis, les oiseaux, notamment les geais bleus et les corbeaux américains, ont payé un lourd tribut à l'infection, puisqu'ils y sont particulièrement sensibles, et l'on ne sait d'ailleurs toujours pas pourquoi. Des cas ont également été décrits chez les oies ou chez les rapaces, et notamment en Europe.

Autre cas, celui de l'Autour des palombes qui présente une grande sensibilité à l'infection au virus West-Nile de lignage 2 (voir figure 5). Cet oiseau a eu énormément de mal à tenir sur le bras du fauconnier, puis il est décédé. Les ornithologues sont évidemment passionnés par les trajets des oiseaux migrateurs qui, à un moment ou l'autre, passent plus ou moins au niveau d'Israël, du Moyen-Orient, etc. De nombreux liens ont été noués avec les laboratoires qui travaillent dans cette zone, notamment le laboratoire Kimron Institute en Israël, car il s'y passe beaucoup de choses.



Figure 5

Nous avons également travaillé avec des collègues du CIRAD, notamment ceux basés au Sénégal, et l'on a pu conclure que les oiseaux se contaminaient dans ce pays. Arrivés ensuite en Camargue pour se reposer, le cycle pouvait se mettre en place, car les moustiques venaient piquer les oiseaux infectés, puis allaient affecter les chevaux, et l'infection était révélée par des signes cliniques sur des chevaux camarguais.

Demeure cependant une question à laquelle nous n'avons toujours pas de réponse : vous avez une diffusion qui est très faible dans ce que l'on appelle « l'Ancien Monde » par rapport au « Nouveau Monde ». On a vu comment s'est diffusée l'épidémie majeure aux États-Unis. On ne sait pas très bien pourquoi, mais en Europe, nous avons de petits foyers. Le taux de mortalité aviaire est relativement faible en Europe, alors qu'aux États-Unis, les oiseaux sont très sensibles

à l'infection, et l'on ignore pourquoi.

S'agissant de la clinique, le schéma vous résume bien la situation (voir figure 6) – c'est exactement la même chose pour le cheval. Vous avez 80 % d'infections asymptomatiques, 20 % de formes fébriles – pour faire court, c'est un peu un syndrome grippal –, et vous avez 1 % de formes neurologiques qui peuvent s'avérer mortelles.

En ce qui concerne la France, des cas de West-Nile ont été décrits en Camargue de 1962 à 1965 – le professeur Joubert, qui travaillait à l'époque à Lyon, s'était d'ailleurs intéressé à ce cas. De 1965 à 2000, il y a un grand silence, et à l'été 2000, j'ai reçu des prélèvements en laboratoire d'un vétérinaire qui avait lu un article que j'avais rédigé sur les encéphalites aiguës – comme quoi, c'est une histoire de hasard –, et nous avons pu isoler le virus West-Nile à partir de ce

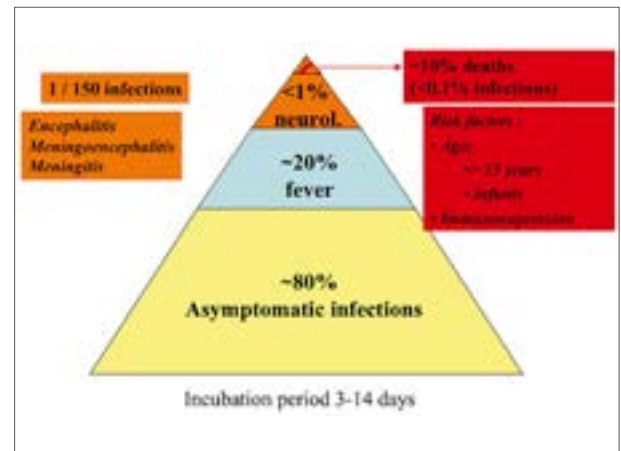


Figure 6

prélèvement. 76 cas ont été recensés en Camargue, et c'est à ce moment-là que nous avons pu mettre en place un système de surveillance avec les collègues médecins. Actuellement, une cellule de crise est mise en place avec l'Établissement français du sang (EFS), l'Établissement français des greffes, le CNR, qui était à l'époque l'Institut Pasteur et qui à présent est l'IRBA à Marseille. Nous avons également un système d'alerte : lorsqu'un certain nombre de cas sont déclarés, l'EFS teste les dons de sang, voire les arrête. Tout dépend de l'intensité de la circulation virale. Les chevaux sont donc de très bons indicateurs de la présence du virus, et ce pour des raisons très simples : les chevaux ne volent pas, ils sont globalement médicalisés. Il est assez facile d'identifier les troubles neurologiques chez le cheval. Il n'est pas facilement manipulable, dans le sens où l'on peut difficilement le cacher, et il vit dehors, notamment l'été. Il est donc sou-

mis aux piqûres de moustiques, ce qui fait de lui une excellente sentinelle pour prévenir la circulation de la maladie.

Nous avons également eu des cas de West-Nile en 2003, 2004, 2015 et en 2018. Entre 1962 et 1965, 80 cas équins ont été recensés, dont 25 morts, et quelques cas humains. Cette période a été suivie de quasiment 30 ans de silence. En 2000, 76 cas équins ont été recensés, dont 21 morts, et aucun cas humain (voir figure 7). À l'époque, nous avons fait une grande enquête sérologique, et à peu près 3 % des chevaux avaient des IgM, signe d'une infection précoce. Nous avons également séquencé le virus et nous avons pu différencier la souche 2000 et la souche 1965. Il s'agit de virus différents. Ce n'est donc pas le même virus qui circulait, mais il s'agissait plutôt d'introductions régulières de ces virus en Camargue. Dans le Var, en 2003,

nous avons eu sept cas équins (dont deux morts) et sept cas humains. Étaient donc concernées à la fois la santé animale et la santé humaine. Une cellule de crise a été mise en place suite au premier cas humain. La personne concernée était partie en vacances en Espagne. Nous nous sommes dit qu'elle s'était probablement contaminée là-bas. Le communiqué de presse devait être signé par le ministre de la Santé, mais juste avant de raccrocher, une personne de mon laboratoire est venue me signaler que nous avions reçu un prélèvement de cheval également positif en West-Nile. Le cheval n'était sûrement pas allé en vacances en Espagne. De fait, nous avons pu modifier le communiqué de presse et avoir des informations sur l'origine de l'infection dans cette région.

À l'époque, nous avons réalisé une enquête sérologique. En hachuré ce sont



Figure 7: bilan pour l'année 2000 en Petite Camargue

des zones de repos d'oiseaux migrateurs qui viennent d'Afrique et qui voyagent vers le nord. Ici, vous avez l'eau, c'est-à-dire la rivière (voir figure 8). Vous avez les moustiques dans le sud de la France. Vous avez les oiseaux migrateurs, et vous avez les cas de chevaux, car ils sont piqués par les moustiques.

En 2004, nous avons recensé 32 cas équin, uniquement en Camargue. En 2006, des cas ont été recensés à la frontière espagnole. En 2015, nous avons eu 49 cas équin dans le sud de la France. Nous avons également eu un cas humain. Le médecin de Nîmes qui a ausculté le patient avait travaillé aux Antilles et était sensibilisé au virus. Il a donc pensé à West-Nile, et à raison. La souche a été isolée, et il s'agissait de la même que celle qui avait été identifiée chez les chevaux.

En 2018, les cas de West-Nile équin sont détectés dans trois départements : Bouches-du-Rhône, Gard et Hauts-de-Corse. Le schéma suivant montre le début de l'infection, fin août, jusqu'en octobre, ce qui est assez classique. Nous avons également eu des cas dans l'avifaune, et je souhaiterais remercier le réseau SAGIR avec lequel nous travaillons depuis un certain nombre d'années, ainsi que l'ONCFS, bien évidemment. Nous avons donc pu identifier des cas dans l'avifaune, chez les oiseaux (buses, autour des palombes, hibou moyen duc). Ces oiseaux ont été découverts vivants et présentant des troubles neurologiques.

Le séquençage montre qu'il s'agit là d'une souche de lignée 2, alors qu'auparavant, il s'agissait plutôt de souches de lignée 1

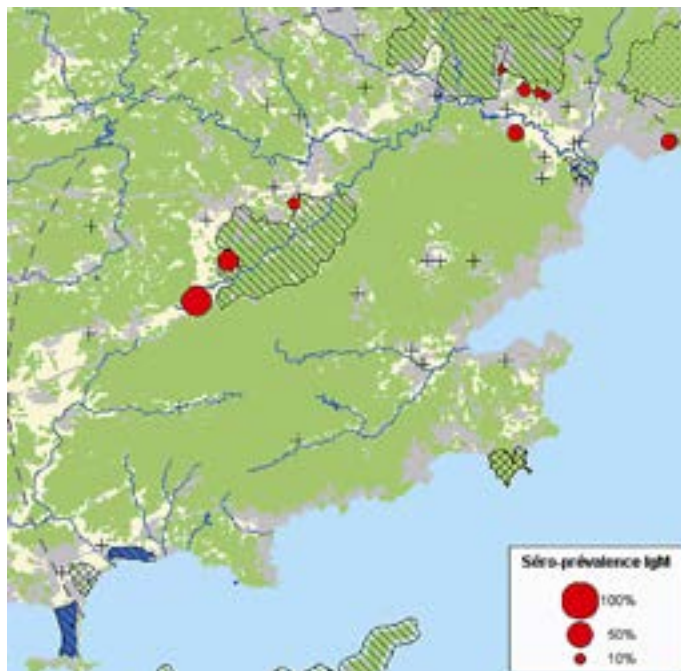


Figure 8

en France, avec une souche 2018, et une souche 2015, laquelle est très proche de la souche italienne – le virus West-Nile circule également en Italie depuis 1998. Enfin, vous avez les cas humains, puisqu'en fait, par rapport aux autres années, nous avons eu les premiers cas chez l'homme, en plein centre de Nice. Évidemment, les chevaux ne peuvent pas vraiment jouer un rôle de sentinelle, car il n'y en a pas énormément dans le centre-ville. C'était donc un peu particulier. 27 cas humains ont été recensés, dont sept formes neuroinvasives, mais aucun décès. Par contre, nous ne savons pas pourquoi le virus reste localisé, et pourquoi le virus ne s'est pas amplifié.

Pour terminer, le virus Usutu est très

proche du virus West-Nile. Il y a quelques années, il était même confondu avec le virus West Nile. Nous avons reçu de nombreux prélèvements de l'ONCFS et du réseau SAGIR. Ce virus infecte les oiseaux.

En termes de prévention, il n'existe pas de vaccin pour l'homme. Il en existe par contre pour les équidés. Il s'agit soit d'un vaccin inactivé (à partir d'un virus que vous inactivez), soit d'un vaccin recombinant. Pour ce faire, on met le gène qui code la protéine d'enveloppe dans un canarypox (virus de canari). Si vous vaccinez le cheval en début de cycle, comme le cheval n'est pas un canari, le cycle s'arrête. Par contre, vous avez l'expression du gène et la production d'anticorps. Enfin, dernière illustration pour

les gens qui sont contre les vaccins. Cela se passe aux États-Unis : en bleu, vous avez le nombre de cas de West-Nile chez l'homme, et en rouge, le nombre de cas chez le cheval, qui ne font tous deux qu'augmenter (voir figure 9). Après avoir vacciné les chevaux, on constate que le nombre de cas diminue, sans de grands discours à ce sujet.

Je tenais également à remercier Sylvie Lecollinet et Cécile Beck qui travaillent dans mon unité sur West-Nile. ★

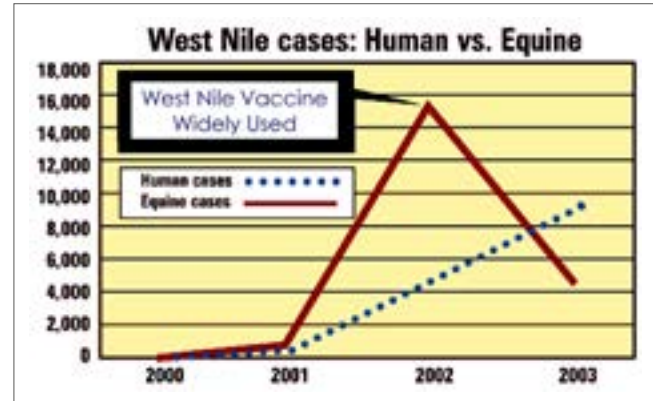


Figure 9



Moustique de type Culex © Wiki Commons

# Questions

## François Bricaire

Merci beaucoup pour cette présentation et cette exploration virale. Avez-vous des questions ?

## Barbara Dufour

Le virus est-il à présent implanté en France, ou s'agit-il d'introductions régulières, notamment de l'Europe de l'Est, d'Italie, etc., où là, nous savons qu'il est implanté ?

## Stephan Zientara

Mon avis est partagé. On voit bien que la distance entre l'Italie et la France est tout de même relative. Je pense que le virus est implanté dans le bassin méditerranéen. La France bénéficie donc de cette implantation. Après, le virus West-Nile reste-t-il présent en Camargue ou vient-il d'Italie ? Je pense qu'il serait prématuré de donner une réponse définitive.

## Arlette Laval

Je n'ai pas très bien vu la diapositive montrant les cas humains, la comparaison entre les cas de vaccination, les deux courbes aux États-Unis. On a l'impression qu'avec la vaccination, il y a moins de cas équins, mais plus de cas humains ?

## Stephan Zientara

Non. Il est en fait question de la dynamique d'infection du virus. Le virus se dissémine. Le nombre de cas humains augmente, mais cela n'a rien à voir avec la vaccination des chevaux. En 2002, c'est l'année où le virus s'est répandu aux États-Unis, et le nombre de cas humains a donc augmenté.

## Barbara Dufour

Tu as pu le montrer par les différentes enquêtes, Usutu est assez répandu. Quid chez l'homme ?

## Stephan Zientara

Quelques cas humains chez des gens immunodéprimés ont été rapportés en Italie, mais cela n'est pas très fréquent. Ceci étant, nous avons eu des discussions avec l'Établissement français du sang qui commence à réaliser quelques enquêtes, et ils trouvent des taux de séroprévalence variant de 0 à 1 %, voire 2 %. C'est un virus qu'il faut surveiller. Nous savons qu'il peut infecter l'homme. Pour le moment, cela reste quelque chose de très rare. Se pose la question de la nécessité de tester les bons sangs, et la réponse est non.

## François Bricaire

Je remercie les différents intervenants, en insistant sur le fait que c'est à partir de ces analyses qui sont réalisées et qui ont été présentées que nous arrivons à tirer des conclusions pour faire en sorte que le phénomène soit moins reproductible à partir de bonnes décisions, ce qui n'est pas toujours très facile à faire et à penser. Lorsque les uns veulent « A », les autres veulent « B ». Il convient donc de trouver la solution idéale entre « A » et « B ». ★

# Table ronde

## Les maladies transmissibles d'aujourd'hui et de demain

# Les maladies transmissibles d'aujourd'hui et de demain

Animée par **Frédéric Keck**, directeur de recherches CNRS, laboratoire d'anthropologie sociale à l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS)

avec

**Nicolas Fortane**, chargé de recherches à l'INRA ;

**Thierry Durand**, directeur adjoint du Parc national des Écrins, référent des directions des parcs nationaux pour les questions sanitaires ;

**Gilles Pipien**, ingénieur général au Conseil général de l'Environnement et du Développement durable ;

**Isabelle Tourette**, vétérinaire-conseil, Fédération nationale des groupements de défense sanitaire France (FNGDS).

## Frédéric Keck

Cette table ronde s'intitule « Les maladies transmissibles d'aujourd'hui et de demain », ce qui suppose que lors des précédentes sessions, nous avons effectivement examiné les cas passés, et que nous en tirerons des leçons pour l'avenir. J'imagine aussi que j'ai été invité à présider cette table ronde en tant qu'anthropologue, et que les questions sociales qui ont été posées dans les précédentes sessions seront maintenant au cœur de la discussion. Nous allons recroiser beaucoup de sujets qui ont déjà été abordés comme la faune sauvage, l'antibiorésistance ou l'implication des éleveurs dans les politiques sanitaires. Étant donné que le format est celui d'une table ronde, et non celui d'une série de présentations, je vais reformuler les questions qui ont été adressées à chacun des intervenants en soulignant peut-être deux points, c'est-à-dire que les présentations précédentes ont plutôt suivi des crises et leur gestion

par l'État dans une visée sanitaire et de prophylaxie, et que les pistes ouvertes pour l'avenir sont celles de la globalisation de ces crises, de l'enchevêtrement des systèmes normatifs. Ce matin, nous avons eu une présentation de l'OIE qui parlait de la gestion de la peste bovine en France et en Europe. D'autre part, l'implication des populations locales qui demandent à comprendre les mesures sanitaires qui sont appliquées aux animaux, mais qui ont elles-mêmes des points de vue contrastés, voire contradictoires, comme nous avons pu le constater avec la gestion de la crise du Bary en France. Je vais laisser la parole à chacun des intervenants pour répondre à la question qui lui a été posée. Ensuite, en fonction du temps qu'il nous restera, nous pourrions souligner certains aspects transversaux aux quatre interventions et aux différents exposés que nous avons entendus aujourd'hui.

Le premier intervenant est Nicolas Fortane, chargé de recherches à l'INRA sur une chaire de sociologie de la santé animale, ce qui est assez rare. Nous avons évité ensemble un numéro sur ce que la biosécurité fait à la santé animale en couvrant un ensemble de cas où ces normes de biosécurité s'appliquent sur différents terrains. Nicolas travaille aujourd'hui sur l'antibiorésistance. La proposition qui lui a été faite – ou qu'il a lui-même formulée, je ne sais plus – consiste à décliner comment cette question qui est d'abord apparue dans des réseaux de surveillance vétérinaire est aujourd'hui devenue un agenda mondial.

## L'antibiorésistance, une mise à l'agenda mondial ?

### Nicolas Fortane

Effectivement, la question qui m'a été adressée est celle de la globalisation du problème de l'antibiorésistance dans



une gestion où, comme tu le disais, il ne s'agissait pas simplement de réfléchir à hier et à aujourd'hui, mais aussi à demain. De fait, c'est par là que j'allais commencer, car aujourd'hui, je pense que l'on ne peut pas comprendre la question de la globalisation du problème de l'antibiorésistance et de ses possibles conséquences, ou en tout cas, des enjeux presque prospectifs qu'il pose, sans restituer un bref historique. Aujourd'hui, l'antibiorésistance est l'un des problèmes majeurs qui font partie du Top 3 des priorités de l'OMS sur les questions «One Health». Tout à l'heure, nous avons eu un intervenant qui nous a parlé de nombreux cas et qui est revenu sur des cas historiques sur lesquels je vais d'ailleurs peut-être dire quelques mots. Dans cette enceinte, il est certainement inutile de rappeler à quel point la question de l'antibiorésistance fait aujourd'hui partie des priorités de l'agenda en matière de santé publique, animale et environnementale au niveau mondial. En tout cas, nous aurions tort de croire que c'est quelque chose de récent et que ce problème vient seulement d'émerger, y compris dans sa globalité et dans la question des relations entre médecine humaine et médecine vétérinaire, entre agriculture et santé.

En réalité, comme vous le savez peut-être, la question de l'antibiorésistance a été soulevée dès l'introduction des antibiotiques dans l'agriculture et en médecine humaine, dans les années 1950, et la question même du lien entre les deux santés a été posée dès l'origine, et a même été une des clés du développement des antibiotiques. Certains travaux d'historiens – je pense par exem-

ple à votre collègue, Delphine Berdah – montrent très clairement que l'industrie pharmaceutique a utilisé les débouchés des antibiotiques en agriculture dans le but d'augmenter et de développer la production en santé humaine. L'industrie était soutenue par les pouvoirs publics, en particulier en France, en Angleterre et aux États-Unis pour trouver des débouchés, des revues de la production des antibiotiques humains qui ont été utilisés comme facteurs de croissance. Dès le début, un lien très fort unit les deux «mondes» sur cette question des antibiotiques, et se pose alors la question de la résistance. Fleming l'avait déjà pointée avant même que l'on commence à produire et à diffuser de manière industrielle et massive les antibiotiques, encore une fois en agriculture comme en santé humaine.

La question de la résistance n'est certes pas devenue un problème qui s'est imposé dès les premières années à l'agenda politique et scientifique, mais autour des années 1960 et 1970, la fameuse époque du rapport Swan, où l'on commence à voir apparaître les premières problématiques d'infections non curables en raison des bactéries résistantes, et l'on dira que ce sont les usages agricoles qui seraient la cause de ces infections partiellement curables en santé humaine. C'est la première fois que l'on verra émerger des tentatives de partager les antibiotiques entre les deux médecines. Le fameux rapport Swan et les directives européennes des années 1970 vont chercher à séparer les molécules utilisées ou stipuler que les molécules utilisées en médecine humaine ne peuvent pas l'être en tant que facteur de

croissance en agriculture. On retrouve cela lors de la fameuse crise de l'avoparcine qui contribuera à l'interdiction des promoteurs de croissance en agriculture en Europe autour des années 1990/2000. Aujourd'hui encore, alors que cette fois, il s'agit d'usages proprement vétérinaires – des usages thérapeutiques ou préventifs sur prescription vétérinaire qui sont largement mis en cause –, on retrouve, notamment autour du concept des antibiotiques d'importance critique promu par les organisations internationales de santé – un concept qui fait l'objet de nombreuses controverses avec l'établissement de listes, etc. –, cette grande question du partage des antibiotiques.

Qu'est-ce que tout cela nous dit? Effectivement, ce qui se joue autour de l'antibiorésistance et de la définition de ce qu'est le «One Health» ou le «One Medicine», ce sont les questions de contrôle du marché du médicament, de définition des usages légitimes d'antibiotiques, ainsi que des enjeux professionnels. On tend souvent à opposer médecins et vétérinaires, mais il ne faut pas oublier les pharmaciens qui, notamment dans le cadre de la médecine humaine, jouent un rôle extrêmement important dans le circuit du médicament. Si l'on regarde les controverses que ce problème pose, au-delà de la matière scientifique dont se nourrissent ces controverses autour de la responsabilité d'un monde par rapport à un autre, ainsi que les différentes mesures de politique publique ou les formes de régulations professionnelles qui sont adoptées pour répondre aux controverses ou aux crises liées aux bactéries résistantes, ce sont toujours des questions d'encadre-

ment de l'usage des antibiotiques, de contrôle du marché des antibiotiques et de définitions des usages légitimes d'antibiotiques. Aujourd'hui, on retrouve notamment cela à travers le concept largement répandu d'«Antibiotic stewardship» qui cherche à définir ce qu'est un usage prudent, raisonné et raisonnable. Si l'on reprend la documentation produite par les pouvoirs publics ou par les organisations professionnelles depuis 10 ans, on constate une forme d'instabilité de ce qu'est un bon usage des antibiotiques, un usage qui est redéfini à l'aune de l'évolution des connaissances scientifiques et des expertises, mais aussi à l'aune de la façon dont se recomposent les controverses sociétales et politiques autour de l'antibiorésistance.

### Frédéric Keck

Peut-être pourrais-tu parler de cette possible globalisation, c'est-à-dire comment cela devient une norme mondiale à partir de réseaux de surveillance qui sont eux-mêmes très diversifiés ?

### Nicolas Fortane

Dans la manière dont elle se pose aujourd'hui, cette description de la globalisation est elle-même en partie instable, parce que les connaissances en matière d'antibiorésistance se basent sur des réseaux de surveillance qui, même s'ils sont relativement stabilisés dans certaines régions du monde telles que l'Europe ou l'Amérique du Nord, présentent un enjeu important, en particulier en Asie où l'enjeu est de bâtir des réseaux de surveillance épidémiologique des bactéries résistantes qui reposent sur des standards comparables et qui offrent

des mesures du problème permettant un raisonnement comparatif à l'échelle globale. Là-dessus, des questions se posent comme «Que devons-nous surveiller?», «Comment surveiller?», «Quelle bactérie?», «À partir de quel moment?», «Doit-on la définir comme résistante?», etc.

Ce que nous pourrions souligner sur cette question de la globalisation qui est assez intéressante et que l'on retrouve sur la question de la grippe aviaire, c'est qu'il y a une sorte d'invariant sur les grandes crises de santé animale : c'est ce qu'elle charrie au-delà du problème sanitaire, d'une certaine manière, et qui les fait émerger. On constate effectivement la montée en puissance d'un certain nombre d'organisations internationales sur l'agenda sanitaire international qui sont capables d'imposer, de construire et de définir une manière de régler les problèmes sur l'ensemble des sujets «One Health». On voit très bien – et cela a été montré sur la question de la grippe aviaire – comment ces crises construites comme des crises globales servent aussi à renforcer le contrôle de ces organisations internationales sur certains de leurs états membres, réformer les services vétérinaires, réformer les styles de politique publique de tous ces pays du Sud. À mon avis, on a tout un premier axe de ce que dit la globalisation, et l'on a un second axe autour duquel les travaux d'économie et de sociologie sur la question de la crise de la grippe aviaire l'ont montrée, c'est la question des formes de standardisation que peuvent charrier les solutions à l'antibiorésistance, donc la réduction des agents antibiotiques. Cela a été montré sur le cas de la grippe avi-

aire, dans le sens où les implémentations qui ont suivi les mesures de biosécurité ont donné un coup à certaines formes d'élevage, et en particulier les élevages familiaux, au bénéfice d'élevages de type plutôt industriel. Je pense notamment au Vietnam, à la Thaïlande, à toute l'Asie du Sud-Est qui a vécu une transformation des normes et des pratiques d'élevage en termes de biosécurité et qui a plutôt bénéficié à un certain style d'élevage, à certains acteurs, notamment industriels et internationaux, qui ont réussi à se présenter comme étant les seuls à être capables de mettre en place les normes de sécurité, et qui tendent à prolonger des recompositions importantes en cours, c'est-à-dire des formes d'intensification et d'industrialisation des pratiques d'élevage. Les crises ont pu représenter ses opportunités. Je sais que je dresse un tableau un peu pessimiste, mais c'est vraiment pour forcer le trait, car en réalité, nous pouvons également retrouver des niches plutôt utopistes. C'est l'idée de l'importance de penser la prise en charge des crises et la transformation des pratiques agricoles qui peuvent être nécessaires, du point de vue des acteurs de terrain, d'un point de vue local ou community-based, ou effectivement, de penser à la diversité des réponses que l'on peut apporter à un problème tel que celui de la réduction des agents antibiotiques ou celui de la présentation des normes biosécuritaires, réponses qui ne sont certainement pas univoques ni unilatérales. Encore une fois, cela a été montré sur la question de la gestion de la grippe aviaire – il y a eu un travail sur l'élevage des autruches en Afrique du Sud, mais peu



Un éleveur donnant à manger à ses bœufs, Côte d'Ivoire, 2017 © Wiki Commons / Mouahé

importe le cas – qui montre bien qu'en fait, des pratiques traditionnelles plutôt basées sur l'élevage familial étaient aussi préservatives des risques de contagion que des normes biosécuritaires plutôt applicables à des élevages de type industriel. En vérité – et je le pense très clairement sur la question de l'antibiorésistance et de la réduction des agents antibiotiques –, il n'y a pas de « one best way » pour réduire les antibiotiques. Il faut très clairement s'assurer que la globalisation du problème ne se transforme pas en standardisation des pratiques, car il est vraisemblable que l'on puisse imaginer différentes voies pour réduire les antibiotiques adaptés à différents styles de système agricole.

### Frédéric Keck

Merci. Nous reviendrons sur le sujet de l'antibiorésistance au cours de la table ronde. Cette première intervention a dégagé un certain nombre d'enjeux généraux que je souhaiterais mettre sur la table pour le second intervenant,

Thierry Durand, qui est directeur adjoint du parc national des Écrins en lui demandant, pour spécifier la question qui lui a été posée, en quoi un dispositif de parc national qui dépend fortement de l'État français et de sa façon de gérer les crises sanitaires et environnementales peut impliquer des acteurs locaux, et de l'autre côté, intégrer des normes internationales ? Je pense par exemple au cas de la crise du Bargy que Barbara Dufour nous a présenté tout à l'heure. Je me suis demandé si la maladie respectait la frontière entre la France et l'Italie, et si les Italiens avaient quelque chose à dire à ce sujet. En quoi est-ce qu'un parc national comme le vôtre ne se limite pas à ce qu'il se passe au sein de ses barrières, mais peut également prendre en compte un contexte international ?

## Quelles sont les finalités et les spécificités du dispositif de surveillance sanitaire mis en place dans le réseau des parcs nationaux ?

### Thierry Durand

Au cours de mon exposé, je ne me limiterai pas à un parallèle avec la situation du Bargy, car cette problématique est marginale en regard du champ d'intervention des parcs nationaux. Pour autant, c'est un exemple de gestion sanitaire qui a fortement interpellé les gestionnaires d'espaces protégés. Pour leur part, les parcs nationaux sont confrontés à des situations de conflits d'usage mais ne sont pas des établissements publics en charge de la politique de santé publique, mais ayant une responsabilité de gestion des patrimoines naturel, culturel et paysager. Ils ont en effet principalement pour mission la protection, la conservation, mais aussi l'éducation à l'environnement et au développement durable. La loi du 14 avril 2006 relative aux parcs nationaux a notamment apporté des évolutions importantes en matière de contractualisation et d'accompagnement des partenaires, avec pour effet induit un rôle accru en matière de médiation et de pédagogie sur le territoire. Un certain nombre d'objectifs partagés ont été définis avec les acteurs locaux, dont le monde agricole pour lequel nous avons décidé d'un certain nombre de trajectoires à définir ensemble. Mais en règle générale et a fortiori dans les aires d'adhésion, les parcs nationaux ne sont pas donneurs d'ordre vis-à-vis des socio-professionnels, s'agissant d'activités non réglementées par les chartes. De

fait, c'est parfois un peu compliqué. Pour résumer la situation, l'intérêt à agir des Parcs nationaux sur les aspects liés à la santé animale porte le plus souvent sur la question de la prévention des conflits d'usage (en particulier sur les alpages des parcs de montagne) à laquelle s'ajoutent bien évidemment des préoccupations de conservation de la biodiversité, concernant certains groupes comme les insectes, les amphibiens ou les chauves-souris. En effet, introduits dans un écosystème, les agents pathogènes peuvent avoir des impacts assez lourds en termes de biodiversité. Du fait que ces espaces remarquables sont fréquentés de manière assez significative par le grand public (plusieurs centaines de milliers de visiteurs chaque année) et que les problématiques sanitaires liées à la fréquentation des espaces naturels constituent un enjeu additionnel très particulier, les agents des parcs nationaux sont régulièrement questionnés soit sur le simple fait que l'on retrouve des animaux morts dans la nature, soit sur le fait qu'il y aurait par exemple de l'échinococcose au col du Lautaret et qu'il ne faut peut-être plus cueillir des baies de myrtilles, etc. On a là toute une série de questions corrélées aux enjeux de gestion sanitaire, et qui font qu'un gestionnaire d'espace protégé a de multiples intérêts à intervenir dans le champ du sanitaire, mais avec une légitimité très variable selon les cas de figure. Le réseau des parcs nationaux français a quelques spécificités. Il s'agit tout d'abord d'un petit réseau. Les 10 parcs nationaux (bientôt 11) sont soit en métropole pour 7 d'entre eux, soit en outre-mer. Ils représentent 2,4 % du ter-

ritoire métropolitain. Ce sont des territoires particuliers, conciliant activités humaines en cœur de parc et objectifs de conservation. Contrairement à de nombreuses idées reçues, il y a beaucoup d'activité dans les cœurs de parcs nationaux. Nous sommes loin de l'image de « wilderness », de nature sauvage ou d'isolat géographique parfois véhiculée, par opposition à ce qu'il peut se passer dans certaines réserves naturelles nationales.

Ces spots de biodiversité sont très fréquentés, mais également très suivis, par des équipes techniques qui ont dans leur cursus une formation initiale principalement naturaliste, et parmi lesquelles on trouve des agents formés sur le plan sanitaire. Avoir en interne aux équipes cette double compétence, permet d'aborder les questions sanitaires de manière éclairée, mais également de comprendre comment l'on accueille certaines activités en cœur de parc, dans un équilibre subtil entre enjeux agronomiques et zootechniques et enjeux de conservation.

Ce réseau a une certaine ancienneté – plus de 40 ans de recueil de données sanitaires -, mais il est en même temps en devenir. À la création du parc des Pyrénées en 1967, on se posait déjà la question de savoir s'il fallait des vétérinaires dans les parcs nationaux. En raison de la sensibilité aux grandes épidémies de maladies d'élevage, de vraies questions étaient posées à cette époque-là. En réalité, c'est à partir de 1975 qu'ont commencé les premiers suivis sanitaires dans les parcs nationaux, comme suite à l'émergence en Vanoise d'une épizootie de pleuropneumonie contagieuse

chez le bouquetin des Alpes. Des équipes se sont spécialisées, associant écologues et vétérinaires sur les questions d'interfaces entre grande faune sauvage et cheptels en alpage. Cette relative spécialisation s'est faite au fil de l'eau, portant sur des groupes d'espèces le plus souvent protégées parmi les rapaces et la grande faune.

Les collaborations se sont faites le plus souvent, soit avec des vétérinaires particulièrement investis dans la faune sauvage de montagne (Groupe d'Étude sur l'Écopathologie de la Faune Sauvage de Montagne - GEEFSM), soit dans le cadre de collaborations avec des plans nationaux d'action (anciens plans de restauration de la faune sauvage). C'est ainsi que le parc national des Pyrénées intervient notamment sur les rapaces et sur le vison d'Europe. Mais au-delà de cet aspect historique, nous nous intéressons de plus en plus fortement à des espèces qui ont parfois été négligées du point de vue de l'interface entre pathogènes et faune sauvage, notamment les amphibiens et les pollinisateurs sauvages, et qui sont des marqueurs environnementaux extrêmement intéressants en matière de santé des écosystèmes. Nous avons une connaissance parfois très parcellaire de la circulation des maladies dans les écosystèmes, pour autant, nous sommes invités à nous interroger de plus en plus sur l'impact des changements globaux en cours sur la santé des écosystèmes. La veille événementielle permet d'envisager de détecter un certain nombre de pathogènes que l'on ne suspecterait pas forcément a priori.

Par ailleurs, l'ancienneté de la surveillance sanitaire dans les parcs nationaux est un

atout et nous a permis d'accumuler les données dans la durée. Assurément, l'un des intérêts de la surveillance dans de tels espaces protégés dotés de moyens dédiés, c'est cette capacité à produire de la donnée dans le temps – de véritables séries chronologiques. Une telle activité de veille ou de suivi selon les cas permet de savoir ce qu'il s'est passé lorsqu'émerge une situation de crise. C'est en partie cette absence de collecte de données dans le temps qui a pu manquer pour éclairer la gestion de la crise du Bargy. La brucellose a en effet émergé sur des populations qui n'étaient pas suivies en tant que telles et sur lesquelles il n'y avait pas d'historique, par exemple en termes de suivi de reproduction. Il n'y avait ni indicateurs ni moyens d'évaluation rapide de paramètres historiques sanitaires ou démographiques. S'agissant de la surveillance, nous sommes sur des logiques de réseau classiques, avec de la surveillance événementielle, c'est-à-dire une surveillance

des événements de mortalité ou morbidité, massive ou épisodique – ce qui constitue la base d'un réseau de surveillance événementielle. Nous réalisons aussi de la surveillance programmée : à cette fin, nous travaillons soit avec nos équipes, soit avec les chasseurs pour la surveillance sérologique de la grande faune de montagne, et avec des espèces indicatrices (chamois, isard). Ce type de collaboration dans la durée nous permet de partager des informations sanitaires parfois sensibles et de faire des cartographies de répartition d'un certain nombre de maladies. Ces données ne nous permettent d'avoir qu'une photographie très partielle sur quelques espèces ou sur quelques maladies. Nous avons par ailleurs un questionnaire sur l'évolution du dispositif, mais en tant que telle, cette donnée est intéressante à produire. Pour le chamois, en filigrane, ce sont bien évidemment les interfaces sanitaires avec les cheptels qui nous préoccupent.

Au-delà des travaux menés sur la grande

faune, nous sommes par ailleurs contributeurs d'autres réseaux et dans certains cas de travaux de recherche. Ainsi, nous participons au réseau SMAC (*Surveillance de la Mortalité Anormale des Chiroptères*), aux réseaux Vigilance poison et Alerte Amphibiens et, bien entendu, du réseau SAGIR (réseau principalement dédié à la surveillance des maladies des espèces gibier, géré par l'ONCFS). Nous essayons à chaque fois d'être « à notre place », c'est-à-dire là où nous apportons de la valeur ajoutée, dans le respect des prérogatives des animateurs de réseaux et lorsqu'il s'agit du monde agricole, nous le laissons bien volontiers piloter des actions, de manière à ce que le pilote soit ressenti comme légitime vis-à-vis des acteurs de terrain. Nous pouvons être donneurs d'ordre, mais nous savons également nous mettre en retrait lorsque c'est opportun. Il faut en effet intégrer certaines logiques de valorisation des partenaires dans tout fonctionnement en réseau.

Effectivement, l'un des intérêts de ce réseau dit « sentinelle sanitaire – faune sauvage », c'est assurément la dynamique inter-réseaux qu'il porte. Nous œuvrons avec des réseaux de chercheurs sur des problématiques d'éco-épidémiologie. Lorsque nous travaillons par exemple sur le bouquetin, nous abordons des questions de génétique, les relations entre génétique et pathologie, mais également la connaissance des déplacements et des corridors écologiques, qui peuvent potentiellement devenir des corridors sanitaires. C'est-à-dire que nous essayons de comprendre quelle est la stratégie d'occupation spatiale de la faune sauvage sur un espace naturel



Tests pratiqués par des vétérinaires sur un bouquetin, parc national de la Vanoise, 2011 © Terra/ A. Bouissou

donné. Avec ce type d'information, l'analyse de risques peut être particulièrement intéressante le jour où il se passe quelque chose d'anormal. Nous ne pouvons pas le faire cela pour toutes les espèces, mais uniquement pour celles qui sont les plus sensibles. Nous essayons effectivement d'avoir des informations sur le comportement spatial. Dès lors que nous savons gérer ces données, elles deviennent un matériau extrêmement intéressant pour la recherche. Trop souvent, faire de la recherche en épidémiologie consiste à partir de données très structurées sur les maladies, mais aussi de données environnementales très parcellaires sans véritable historique ou protocole de recueil. Les chercheurs se trouvent parfois démunis lorsqu'il s'agit de faire de l'épidémiologie environnementale et de ce point de vue, la capacité des parcs nationaux à produire des données environnementales structurées leur confère un intérêt particulier pour l'accueil de travaux universitaires. Dans les sujets sur lesquels nous nous investissons, nous essayons effectivement d'être dans cette problématique d'approche globale, et en tant que gestionnaires d'espaces protégés, nous avons également une responsabilité complémentaire, mais qui ne va pas toujours de soi : comme nous sommes gestionnaires, nous devons valoriser ces données, faire de la sensibilisation, faire en sorte de les rendre disponibles pour la recherche tout en étant opérationnels sur le terrain. C'est également un outil de dialogue avec nos partenaires. Parfois, il y a des sujets un peu difficiles avec le monde de l'élevage, notamment lorsqu'il s'agit d'interfaces entre les chèvres

férales (parfois porteuses de CAEV) et le bouquetin, avec des enjeux potentiels de conservation.

Progressivement, nous nous sommes rendu compte que nous avons une difficulté en tant que réseau : nous avons une culture partagée sur un certain nombre de sujets, mais une assez faible culture de projet. De fait, nous nous sommes posé la question de la pertinence et de la manière selon laquelle nous pouvions améliorer les sujets sur lesquels nous travaillons. C'est la raison pour laquelle nous avons engagé, avec un certain nombre d'apports extérieurs, une stratégie sanitaire commune pour la faune sauvage métropolitaine. C'est-à-dire que nous avons essayé de nous fixer un certain nombre d'objectifs sur des sujets fondamentaux, protocoles de surveillance, maladies à enjeu pour lesquelles nous ne connaissons absolument pas le fonctionnement épidémiologique en milieu naturel et sur des sujets qui nous posent de véritables problèmes de gestion. Nous avons essayé d'affiner notre stratégie en matière de surveillance, parce que c'était un peu au gré des opportunités. Alors que le contexte devenait économiquement et humainement tendu, la question de l'efficacité du réseau s'est d'une certaine manière imposée à nous. Par ailleurs s'est posée la question de savoir comment travailler en partenariat sur les questions de biodiversité, à savoir lorsque nous échangeons avec le monde de l'élevage, pouvons-nous monter des stratégies avec eux pour réfléchir à ces problématiques? Lorsque nous sommes sur des problèmes de conservation, par exemple de la mortalité massive sur des

amphibiens ou autres, comment, à partir d'un épisode de mortalité massive, pouvons-nous réagir en tant que gestionnaires pour le circonscrire ou pour faire de l'éducation à la biosécurité auprès de ceux qui fréquentent les espaces protégés?

### Frédéric Keck

Merci beaucoup. Juste une question pour mieux comprendre la spécificité de votre dispositif de parc national, ainsi que pour revenir au cas du Bary dont nous avons eu un exposé très concret : imaginons que ce cas se passe dans votre parc – ce que je ne vous souhaite pas –, qu'elle aurait été la différence par rapport à la gestion qui en a été faite? Peut-être aussi pour comprendre cela par rapport à la gestion d'autres parcs nationaux dans d'autres pays, si cela avait eu lieu en Italie ou aux États-Unis. Avez-vous une idée des différentes modalités de traitement d'une crise comme celle-ci?

### Thierry Durand

Je pense qu'il y aurait eu au moins deux éléments fondamentalement différents : dans la plupart des parcs nationaux de montagne, depuis 15 à 20 ans, nous avons des données historiques sur certaines maladies d'élevage. Je pense que nous aurions déjà pu avoir une appréciation plus précoce de l'ampleur du processus.

Ensuite, nous aurions eu d'autres indicateurs d'alerte sur les populations. Avant d'en venir au dépistage sérologique, on a forcément des anomalies en matière de reproduction. Nous aurions pu détecter cela grâce aux indicateurs indirects qui

sont plutôt des indicateurs écologiques de la dynamique de la maladie. Ceci étant dit, nous aurions certainement été en grande difficulté, ce que vous pouvez imaginer. Au regard de l'état de la science à cette époque-là, nous aurions peut-être eu l'avantage étant gestionnaires d'espace protégé, de pouvoir mettre tout le monde rapidement autour d'une même table. L'impossibilité d'intervenir directement sur des populations sauvage en cœur de parc national aurait suscité en jonction de décloisonnement des logiques de fonctionnement « en silo », que nous avons pu connaître lors d'un certain nombre de crises.

Aussi, nous aurions peut-être pu circonscrire l'échelle de prise en considération, tout simplement parce que nous savons à peu près ce que sont les corridors écologiques, et comment se déplacent les bouquetins en l'occurrence, car nous avons un historique de marquage et suivi des animaux, et nous savons aujourd'hui modéliser les corridors écologiques, ce qui n'était pas forcément le cas lorsque la crise s'est produite.

### Frédéric Keck

Merci. Revenons à présent à une question que nous avons abordée ce matin et qui est celle des rapports entre biodiversité et santé à travers l'intervention de Gilles Pipien qui est ingénieur général au Conseil général de l'environnement et du développement durable. Il a lancé un certain nombre d'initiatives sur cette question, et notamment un programme. Nous souhaitions l'interroger sur son rôle à la fois en tant qu'ingénieur et qu'associatif dans la rédaction de normes sur

ces questions ainsi que dans l'implication des acteurs locaux.

## En matière de santé/ environnement, une meilleure connaissance de la biodiversité peut-elle aider à mieux maîtriser les conséquences sur la santé humaine de pathologies infectieuses provenant d'espèces animales ?

### Gilles Pipien

Merci Frédéric. J'ai envie de dire que tout a été dit aujourd'hui. De fait, j'essayerai simplement de donner mon point de vue. Avant de commencer à parler du lien entre santé et biodiversité, je souhaiterais faire le lien entre santé et environnement, ayant été à l'origine du premier Plan national de santé et environnement (PNSE), ayant évalué le second et venant de terminer l'évaluation du troisième.

Comme l'a dit Thierry Galibert ce matin, le vrai problème est une approche totalement cloisonnée de la part des experts du monde de la santé qui sont des spécialistes des soins, du monde de l'environnement – j'ai constaté que derrière, on les appelait les « protectionnistes » –, du monde de l'agriculture, du monde du travail, etc. Nous avons tout simplement un vrai problème de gouvernance partagée pour avoir une approche globale. Revenons à la biodiversité avec deux petites histoires avant de revenir à des approches plus théoriques.

La première que j'aime bien, c'est celle de l'ambroisie. L'ambroisie est arrivée, venant d'Amérique du Nord, à la fin du

XIX<sup>e</sup> siècle en Europe, mais a repris de la vigueur à l'occasion des travaux de construction de l'aéroport de Lyon-Satolas. Il s'agit ici de l'enjeu de la mondialisation, qui est l'un des sujets que vous abordez tous d'une manière ou d'une autre. Nous sommes dans un monde globalisé. Par conséquent, le touriste est allé en Espagne, a ramené West-Nile, etc.

L'ambroisie reprend donc vigueur à Satolas, et évidemment, dès l'année suivante, elle se fait connaître surtout par une explosion au service des urgences de l'hôpital Grange-Blanche à Lyon, accompagnée d'une véritable panique au moment de la pollinisation, au point que l'on demande – réaction normale des médecins – des renforts en infirmiers et en médecins urgentistes au moment de la pollinisation, et surtout des stocks d'antihistaminiques. Il se trouve que l'ingénieur routier que je suis pose simplement la question autour de lui, et j'apprends que les premiers qui ont le plus été touchés étaient tout simplement nos services du ministère de l'Équipement de l'époque, nos hommes, habillés en orange, qui fauchaient le long des routes. Je demande également à voir les cartes, et l'on découvre que l'ambroisie a ceci de particulier, qu'à partir de Satolas, elle s'est diffusée dans toute la région Rhône-Alpes, le long des routes départementales et nationales. Je m'interroge un peu plus, et il se trouve qu'à ce moment-là, j'arrive au ministère de l'Environnement. Je demande donc à l'un de mes collègues, qui se trouve être le directeur régional de l'environnement en Rhône-Alpes, s'il n'a pas des écologues, pour nous aider comprendre. C'est à ce moment-là que l'on a commencé à com-

prendre ce qu'il se passait et comment l'on pouvait réagir.

L'ambroisie est une plante de reconquête. Elle adore les friches. Si vous la mettez en concurrence avec d'autres plantes, elle ne pourra pas se développer. Vous comprenez que si vous fauchez le bord des routes, vous lui donnez une superbe friche. Le sujet est-il d'avoir plus de médecins aux urgences ou de se poser la question de comment modifier les pratiques de fauchage de bord de route? Aujourd'hui, tout le travail de l'Agence régionale de santé s'est donc ciblé sur la formation des cantonniers, des agents employés dans les communes. On a commencé par arrêter de faucher en période de pollinisation. Puis, on s'est demandé ce qu'il arriverait si l'on ne fauchait pas : cela créera justement de la biodiversité, une concurrence qui permet d'éviter le développement de l'ambroisie. Et peu à peu, on s'est mis à apprendre à la population à reconnaître l'ambroisie, à faire attention, etc. Je peux vous dire qu'à Grange-Blanche, il n'y a plus vraiment de problème. C'était ma première histoire.

La deuxième histoire est encore plus grave, car elle a coûté des milliards de dollars. Le maïs est né en Amérique centrale. Il a été cultivé avec des variétés extrêmement variées, peut-être pas tellement productives, jusqu'aux années 1960, marquées par la mobilisation des grands semenciers américains, qui ont mené des recherches pour aboutir à un maïs qui produit le plus possible, avec les plus gros épis, etc. On a fait de la sélection. Vous êtes plus compétents que moi sur le sujet : cela signifie que l'on prend des gènes, que l'on en enlève, etc.

On a alors lancé évidemment la culture à grand rendement. Au début, cela s'est bien passé, mais on s'est retrouvé avec une véritable catastrophe, due à une petite bestiole sympathique qui s'appelle « *Diabrotica virgifera* », une chrysomèle (pour ceux qui ne connaissent pas, c'est un genre de Doryphore, la bestiole qui a tué nos pommes de terre). En l'occurrence, elle fait quelque chose d'assez étonnant : elle dépose ses œufs et ses larves au niveau des racines du maïs, et ses larves les mangent. Une fois qu'une plante n'a plus de racines, elle meurt. Entre les années 1970 et 2000, cela se traduira par des milliards de dollars de pertes de récoltes, puis l'on s'est mis à utiliser des pesticides pour essayer d'éradiquer ces insectes. On en a répan- du partout, avec les conséquences dans les eaux, etc., jusqu'au jour où des écologues se sont dit qu'au Mexique, il n'y avait pas ce genre de problème. En effet, au Mexique, cette plante est sauvage, et lorsqu'elle est attaquée par ce type d'insecte, elle se met à sécréter une substance, le cardiophylen. Cette substance a une odeur tellement forte qu'elle va attirer des nématodes, c'est-à-dire des vers un peu plus gros qui vont venir se nourrir des larves. En clair, il s'agit d'un système à trois qui fait équilibre dans le monde sauvage. Qu'avons-nous fait? Nos amis suisses de Syngenta ont réintroduit le gène permettant la fabrication de ce cardiophylen dans les maïs. On a donc créé un maïs OGM qui reproduit ce qui existait tout simplement dans la nature. En clair, on avait cassé la coévolution de ce système génétique.

Ces deux petites histoires avaient pour but de répondre à la question de

Frédéric. Oui, effectivement, une étude de la biodiversité peut nous aider. Elle peut nous aider à développer des voies de réaction face à des problèmes de santé, que l'on attribue à notre environnement. Certes, dans les milieux naturels, on voit apparaître des bactéries résistantes parce qu'il y a eu des résidus d'antibiotiques liés à la sur-prescription en médecine humaine et vétérinaire. Le plan Écoantibio a marché (avec une baisse de l'usage des antibiotiques en médecine vétérinaire), mais absolument pas le slogan « les antibiotiques, ce n'est pas automatique » dans la médecine humaine. En France, on en consomme encore 700 tonnes par an, un chiffre en augmentation, alors que l'on dépasse les 500 tonnes en médecine vétérinaire. Le vrai sujet, c'est que l'on découvre des antibiorésistances, des bactéries antibiorésistantes là où il n'y a pas de résidus et qui sont directement liées à d'autres éléments, c'est-à-dire à des résistances croisées, par exemple contre les biocides ou les métaux lourds. Là, je peux vous dire que l'on ne parle pas de 500 ou de 700 tonnes en termes de biocides, mais bien de presque un million de tonnes utilisées et répandues chaque année. Aujourd'hui, les médecins hygiénistes des hôpitaux français commencent enfin à se dire qu'il faut changer les méthodes d'entretien et de nettoyage, et arrêter d'utiliser des détergents et des biocides pour basculer vers des pratiques utilisant la vapeur et du nettoyage mécanique (avec des serpillères à microfibres, par exemple). Le résultat peut être constaté à l'hôpital d'Hyères, dans le Var, où l'on a divisé par cinq la prévalence d'antibiorésistances dans les



effluents, sans aucun problème de santé au sein de l'hôpital.

Encore une fois, oui, il faut étudier les milieux. Parmi les milieux naturels, il y en a un qui mérite attention : c'est le microbiote. Lors de mes interventions, je rappelle souvent que l'être humain est un être vivant, c'est-à-dire que le fonctionnement des écosystèmes et le fonctionnement du microbiote, sont exactement les mêmes. Faire quelques enseignements et formations d'écologie aux médecins peut s'avérer utile. L'une des grandes avancées récentes a eu lieu l'an dernier, lorsqu'un médecin a fait une intervention majeure à l'Académie de médecine en stipulant que le tri-pode absolument incontournable était l'hôte, le pathogène et le microbiote. On se rend compte qu'aujourd'hui que le bon fonctionnement du microbiote est un élément majeur pour la bonne santé. On en arrive même quelquefois à réintroduire des capsules contenant des matières fécales, parce qu'elles réintroduisent des bactéries concurrentes, et comme cela a été très bien dit ce matin, qui ont de meilleures capacités.

Maintenant, j'irai encore plus loin : qu'est-ce qu'un écosystème sur notre Terre? Qu'est-ce qu'un microbiote? C'est quelque chose de culturel. Les microbiotes ne sont pas les mêmes selon les habitudes alimentaires, selon nos liens avec l'environnement, et les écosystèmes n'existent pas. Ce ne sont que des socio-écosystèmes. Je vais vous citer l'exemple du Champsaur (plateau dans les Hautes Alpes) que je suis allé visiter grâce à nos amis du parc national des Écrins il n'y a pas longtemps : pourquoi y a-t-il un superbe bocage à 1000

mètres d'altitude, sur 100 kilomètres carrés, qui est l'un des plus beaux bocages? Parce que les agriculteurs en ont besoin et qu'ils l'ont peu à peu mis en place depuis le Moyen Âge. Cela leur permet de se protéger du vent, d'avoir un certain nombre de plantes qui attirent des animaux, qui vont eux-mêmes faire que certains pathogènes soient maintenus et qu'il y ait moins d'attaques sur les plantes cultivées. D'autre part, cela permet de retenir l'eau et de créer un microclimat. De plus, les éleveurs se servent du bois pour se chauffer, pour faire de la litière ou pour donner des feuilles à manger aux animaux. On se retrouve donc en présence d'un socio-écosystème qui a trouvé sa dynamique et qui a complètement évolué en cinq siècles.

Revenons à la théorie. Pour répondre à ta question, Frédéric, oui, l'étude de la biodiversité permet de comprendre et de savoir comment se protéger contre les maladies infectieuses qui se développent. N'oublions pas que j'ai bien pris en compte les aspects humains que sont la mondialisation et le transport. Cela nous a été illustré avec les pneus, les moustiques qui voyagent dans des bateaux transportant des pneus qui ont conservé de l'eau, etc. Par conséquent, il est nécessaire d'aider ces socio-écosystèmes dont je viens de parler et de revenir à la compréhension de leur gouvernance.

En conclusion, reprenons concrètement le grand concept international de « One Health » (Un monde, une santé) sur les territoires – et je formule cette



Moutons dans les alpages, parc national des Écrins, 2011 © Terra/ J.-P. Mareschal

proposition avec un certain nombre de chercheurs –, mettons en place des observatoires « santé humaine / biodiversité » sur les territoires (c'est ce que vous faites au parc national des Écrins). On l'a bien fait dans le domaine de l'eau : la directive européenne cadre Eau demande : « Faites un état écologique de vos masses d'eau, et donnez-vous un objectif de bon état écologique de vos masses d'eau, qu'il s'agisse d'étangs, de rivières, etc ». Et par qui tout ceci est gouverné? Par la commission locale de l'eau et par le syndicat de rivières au travers d'un schéma d'aménagement de l'eau. Je propose la même chose : faisons une analyse « santé / biodiversité » de nos territoires. Quel est l'état de santé de nos socio-écosystèmes et des populations? Cela suppose d'avoir des registres de maladies, de faire travailler ensemble les médecins sur ce secteur, ainsi que l'Agence régionale de santé – j'en parlais il y a deux jours avec, le Directeur général de l'Agence régionale de santé PACA –, avec les écologues, les élus et les acteurs économiques. Ce n'est qu'avec cette gouvernance-là que l'on comprend quelles actions il est possible de faire. Il y en a des exemples. Il existe des contrats locaux de santé à Valence, à Avignon. Un certain nombre de parcs naturels régionaux se sont lancés dans des contrats locaux de santé, c'est-à-dire que l'on a commencé à faire travailler le monde de la santé avec le monde de l'écologie, et bien évidemment, il faut que le monde économique y prenne part. Voilà mon propos. Je n'ai fait que résumer tout ce qui a été dit au cours de la journée, comme l'importance de la

gouvernance partagée que tu as évoquée, ou Thierry Galibert qui nous dit que les ministères travaillent de manière séparée. Une autre personne a dit ce matin que les institutions sont contre, mais que les agriculteurs en sont très conscients. Tout ceci a été dit.

### Frédéric Keck

Merci. Peut-être une petite question pour faire la transition avec l'intervention suivante : la biodiversité permet de redécouvrir ce que la standardisation a amélioré, c'est-à-dire la valeur de la coévolution avec les espèces, mais en même temps, elle risque aussi de devenir une nouvelle norme globale. Souvent, dans les socio-écosystèmes, les acteurs ont plutôt des perceptions qui viennent de leurs intérêts et de leurs habitudes. Je pense notamment aux éleveurs. De fait, comment faire pour que cette norme de biodiversité ne soit pas quelque chose d'imposé d'en haut, mais qu'elles prennent vraiment en compte les points de vue locaux?

### Gilles Pipien

Il faut tout simplement que la gouvernance soit locale, comme cela a été fait dans le domaine de l'eau. J'ai travaillé au gouvernement pendant deux ans, et je suis fier d'une chose que j'ai faite, c'est que pour piloter Natura 2000, nous avons confié la présidence des comités de pilotage Natura 2000 aux élus, et non plus aux sous-préfets. Nous avons également indiqué que les opérateurs devaient d'abord être des collectivités territoriales, et éventuellement après, des associations, etc. Combien de fois me suis-je fait attaquer par les « pro-

tectionnistes » qui pointaient du doigt l'irresponsabilité des élus? Non. À partir du moment où l'on responsabilise... Aujourd'hui, Natura 2000, dans 90 % des endroits, cela se passe bien, parce que justement, on n'a pas mis les élus en dehors du jeu.

Je vais vous donner une autre histoire. En 2017, j'ai fait une inspection de la direction départementale des territoires de l'Aveyron. Je leur ai dit : « Vous n'avez pas de grippe aviaire? Vous avez pourtant du foie gras? » Je connais bien. Ma tante de Millau m'en offrait à chaque fois pour Noël. Le directeur départemental de la Protection des populations me répond que « non ». En Aveyron, les élevages comportent au maximum 400 ou 500 canards. Les élevages sont en même temps des fermes polyvalentes qui cultivent elles-mêmes le maïs, ce qui signifie qu'il n'y a pas de circulation. J'avais face à moi le directeur départemental de la Protection des populations, en clair, un vétérinaire, inspecteur général de santé publique vétérinaire

### Une intervenante

Non, pas forcément.

### Gilles Pipien

Que me dit-il? Et c'est très intéressant, car je suis incompetent, et je passe mon temps à poser des questions. Dans les Landes, vous avez ceux qui sont des « naisseurs » qui vont accompagner l'œuf de canard jusqu'au poussin de un jour, puis ils vendent ces poussins à une personne qui va les faire grossir davantage, et qui va lui-même les vendre à un autre qui les installera dans des parcours. Ce sont des installations où l'on met 20000

ou 30000 canards, et on les met les uns à côté des autres. On les passe ensuite à l'engraisseur. Vous passez votre temps à les transporter. Comme ce sont tous des clones, il n'y a aucune diversité. De fait, lorsqu'un virus débarque... c'est « pénard » !...La catastrophe sanitaire... Non, dans l'Aveyron, il n'y a pas de problème.

Le sujet est bien de défendre l'élevage. Je suis un « protectionniste » ouvert à l'élevage. Le sujet n'est pas là. Il s'agit plutôt de savoir comment, collectivement, on essaye de trouver un système qui fait que l'éleveur de l'Aveyron vive bien, tandis que pour d'autres, soit leurs récoltes sont attaquées régulièrement, soit dépendent de prix qui leur sont imposés par les distributeurs, et in fine ils n'arrivent pas à rembourser leurs investissements. Il est donc nécessaire de repenser le système. Oui, je crois que l'on peut repenser au niveau local tout en tenant compte de la biodiversité. C'est du militantisme. Ce n'est plus l'ingénieur général qui parle.

### Frédéric Keck

Merci. Je donne à présent la parole à Isabelle Tourette qui est intervenue après l'exposé de Barbara Dufour sur la crise du Bary. Elle travaille au Groupement de défense sanitaire. Elle va nous parler des conséquences des pathologies infectieuses des animaux sur les éleveurs.

## Quelles conséquences des pathologies infectieuses des animaux sur les éleveurs et quelle implication de leur part dans la lutte ?

### Isabelle Tourette

Gilles vient de parler de responsabilisation. La responsabilisation incombe de plus en plus aussi aux éleveurs. Tout à l'heure, nous avons un peu parlé du paquet « hygiène » de la loi de santé animale. L'éleveur est un professionnel responsable, et c'est un chef d'exploitation qui doit, dans ce système varié, environnemental, économique, réglementaire, avec des demandes des consommateurs, des menaces sanitaires et des problèmes de changement climatique, mener son exploitation, prendre des décisions et gérer au mieux toutes ces conditions.

Je ne suis pas une éleveuse, et j'aurais bien aimé que ce soit un éleveur qui fasse cette intervention, mais aucun n'était disponible aujourd'hui. Comme je ne suis pas éleveuse, je me permets de

mettre l'éleveur dans le centre du débat. Lorsqu'il a des animaux en bonne santé, il est plus confortable pour lui de travailler. Il est plus serein, et le bien-être de l'éleveur est quelque chose que j'essaie souvent de remettre sur le devant de la table. Travailler avec des animaux en bonne santé est quand même plus satisfaisant, et cela se passe mieux.

Quelles sont les conséquences des pathologies infectieuses des animaux pour l'éleveur, et comment est-il impliqué dans la lutte ? Nous avons beaucoup parlé d'émergence et de maladies exotiques. Ce sont des menaces sanitaires à nos portes ou qui peuvent arriver. Les émergences – on ne sait pas quand elles vont arriver ni à quoi elles vont ressembler, mais il peut y en avoir – ont des conséquences. Tout d'abord, une nécessité pour les éleveurs de se former et d'être sensibilisés à ces dangers sanitaires pour pouvoir reconnaître la maladie et alerter très rapidement, se dire : « Il y a quelque chose de bizarre concernant les animaux, il faudrait investiguer cela. » C'est finalement le premier



Inspection d'un élevage bovin par les inspecteurs de la direction départementale des services vétérinaires de l'Orne, 2006 © Terra/ L. Mignaux

maillon de la surveillance. On essaye à chaque fois de réagir rapidement, mais l'on pêche un peu - lorsque l'on voit la fièvre catarrhale bovine, on a du mal à la circonscrire très rapidement et on touche les premiers cas de la maladie. C'est le premier maillon qui doit fonctionner pour limiter la casse.

C'est donc lui qui lance l'alerte. Il doit mener sur son élevage des actions de prévention. Il peut s'agir soit de mesures de biosécurité, avec des clôtures - on a connu ces obligations en termes de biosécurité avec la peste porcine africaine. Cela coûte cher. On ne sait pas qui paye ni qui organise, mais il y a bien des besoins en termes de biosécurité. Nous en avons un peu parlé avec les bouquetins du Bargy. Il peut également s'agir de vaccination, si le vaccin existe et si l'on n'a pas un discours anti-vaccins, notamment parfois de praticiens qui conseillent à leurs clients de ne pas avoir recours à la vaccination. La vaccination peut être un outil formidable. Nous étions prêts, dans les starting-blocks avec les foyers de dermatose nodulaire contagieuse en Europe de l'Est, avec une campagne de vaccination massive pour les pays à vacciner. Aujourd'hui, nous sommes tranquilles quant à cette maladie. On avait commencé à sensibiliser les éleveurs à se préparer à l'arrivée de la maladie. Avec une bonne campagne de vaccination, on est tranquille. Il peut aussi s'agir de précautions. C'est un sujet que nous avons également abordé : l'éleveur qui voyage, qui ramène des gènes d'antibiorésistances, du virus de fièvre aphteuse sous ses chaussures parce qu'il est allé faire un petit voyage au Maghreb. En même temps, il est chasseur et va se rendre en

Pologne pour chasser des gros sangliers, ce qui peut le conduire à ramener de la peste porcine. L'éleveur doit prendre des mesures de précaution tant qu'il est en contact avec des animaux sur lesquels il a souvent investi en génétique, mais aussi en santé animale, avec des qualifications « indemne de... » toute une liste de maladies qui lui permettront de vendre ses animaux comme il le souhaite, y compris à l'étranger. Enfin, les éleveurs doivent connaître les caractéristiques épidémiologiques des maladies et des dangers sanitaires pour se prémunir correctement, être efficace et savoir comment lutter contre ces maladies.

Dans tout cela, il supporte la responsabilité d'alerter, puisque c'est le premier maillon de la chaîne, mais il va également supporter les conséquences de cette alerte. Il peut être soumis à des blocages, à des mesures d'abattage, et éventuellement de destruction des produits. Il sera indemnisé par l'État plus ou moins correctement selon la maladie, mais en donnant l'alerte et en étant bloqué, il porte cette responsabilité de véhiculer une mauvaise image, d'être boycotté par les gens qui lui achètent des animaux, d'être pointé du doigt en cas de mesure d'abattage de la faune sauvage, etc. Vous avez l'alerte qui est donnée, mais aussi les conséquences de l'alerte qui sont moins sympathiques.

En ce qui concerne les pathologies infectieuses, vous avez le contact avec la faune sauvage : l'augmentation des densités de faune sauvage en France sur les 30 à 40 dernières années, la modification des typologies d'élevage qui font que les élevages sont de plus en plus importants et avec de moins en moins de person-

nels pour s'occuper des animaux, et par conséquent, une augmentation des contacts entre la faune sauvage et les animaux domestiques. La demande d'avoir des élevages d'animaux élevés en plein air augmente également le nombre de ces contacts. Tout cela fait que l'on a un contact de plus en plus important entre la faune sauvage et les animaux de rente, que le microbisme se mélange, et donc que des maladies se transmettent, avec des cycles de contamination et de recontamination, par exemple le mouton qui transmet la brucellose au bouquetin, le bouquetin qui la transmet ensuite aux bovins, etc. Ces cycles ne sont pas évitables à rompre.

Nous revenons encore à la notion de mesures de sécurité. Certaines peuvent être efficaces, mais ne résolvent pas tout. Nous avons des collaborations entre les chasseurs et les éleveurs sur des études épidémiologiques, sur des soucis ou des intérêts des éleveurs, dans un département donné et sur telle maladie. Ces collaborations sont donc fructueuses. Pour la petite histoire, nous avons une convention-cadre entre la Fédération nationale des chasseurs et le Groupement de défense sanitaire qui est déclinée en départements, avec des gens qui travaillent en partenariat, et des fois, cela se passe très bien. Aussi, comme nous l'avons dit, la gestion sanitaire de la faune sauvage est quelque chose de très compliqué à mettre en place. Il est beaucoup plus simple de surveiller des animaux de rente, car ils sont identifiés, recensés et tracés. Nous avons les moyens de les abattre ou de désinfecter. Lorsqu'il faut gérer une pathologie dans la zone sauvage, on ne connaît

pas le nombre exact de bouquetins concernés - on en a une bonne idée, mais souvent, il faut multiplier par deux -, on ne sait pas les abattre. Lorsqu'on les abat, on les fait fuir, et l'on a peur de propager la maladie. Finalement, le fait de les abattre produit un changement de la dynamique d'infection dans la population sauvage, etc. C'est beaucoup plus compliqué. Par conséquent, la pression de surveillance pèse avant tout sur les éleveurs qui doivent porter les conséquences de ces pathologies. La loi d'avenir 2014 impose de prendre en compte le sanitaire dans les schémas de gestion cynégétique. C'est quelque chose d'assez nouveau. La loi d'avenir porte également une responsabilité sur les détenteurs du droit de chasser, de la surveillance, de la préservation et de la lutte contre les maladies animales dans la faune sauvage. Dans le code rural, c'est en tout cas quelque chose d'assez récent, mais ce n'est pas le plus simple. Comment demander aux éleveurs de faire de l'élevage en plein air alors que, à côté de cela, on a de l'influenza aviaire, de la peste porcine africaine, etc. comment faire? On a finalement des contacts avec les animaux sauvages, mais également avec bovins et les volailles des voisins. Ce sont des éléments que les éleveurs ne maîtrisent pas, mais qu'ils doivent malgré tout gérer. Pour en revenir au concept «*One Health*», l'éleveur en est un peu au cœur : il exploite son milieu, l'environnement et les animaux. Il est à l'interface entre des animaux qui peuvent avoir des maladies et contaminer des consommateurs. Il a cette responsabilité de la santé du consommateur, et comme nous l'avons vu,

il est lui-même exposé, par exemple à la tuberculose. Que doit faire l'éleveur lorsque son cheptel est infecté? Doit-il se faire dépister ou pas? Nous l'avons vu avec la contamination du fromage de brousse par la brucellose : c'est la famille de l'éleveur qui est touchée en premier. Le fait que les éleveurs soient les premiers exposés à ces pathogènes facilite une prise de conscience, avec des éleveurs qui se disent : «Une bactérie résistante m'a été transmise par les vaches. Il y a quand même un problème. Je vais donc changer mon mode d'élevage et faire en sorte que mes animaux ne soient pas malades, faire plus de soins, etc.» Il y a des choses assez simples qui marchent. Le fait que l'éleveur soit un peu au milieu de tout cela peut en effet provoquer une prise de conscience. Comme cela a été évoqué, il y a également la responsabilité de la loi santé animale, du paquet hygiène, mais aussi tous les guides de bonnes pratiques qui sortent régulièrement, tous les cahiers des charges, les chartes et les labels qui sont tournés vers le bien-être, la prévention et la biosécurité.

Pour résumer, je vois l'éleveur comme un professionnel responsable sur qui pèsent finalement toutes ces contraintes, avec des réglementations qui sont parfois difficiles à concilier, entre les réglementations de santé animale et les réglementations environnementales, les conditionnalités aux aides, etc. Il n'est vraiment pas simple de mettre tout cela en musique. Aussi, des coûts sur la biosécurité qui peuvent être importants, le sentiment de l'éleveur qui vit comme une injustice le fait de devoir abattre tous ces animaux, alors que l'on

ne fait rien pour la faune sauvage, mais également un risque médiatique fort sur l'antibiorésistance, sur des produits de consommation sensibles comme le fromage au lait cru qui peuvent générer des angoisses chez le consommateur, etc. Tout cela sans prise sur un certain nombre de facteurs de risque sur ce qu'amène la faune sauvage ou sur ce que peut apporter le voisinage en termes de risque infectieux. Lors d'une crise sanitaire, les conséquences premières impactent l'éleveur. Nous l'avons vu avec l'exemple de la fièvre catarrhale bovine. Les conséquences économiques sont certes partagées avec l'État et les systèmes d'indemnisation, mais elles incombent en premier à l'éleveur. ★

# Débat

## Frédéric Keck

Merci beaucoup. Avant de donner la parole au public, je souhaiterais poser une brève question à chaque intervenant dans le but de synthétiser ce qu'ils ont déjà dit, puisqu'il s'agit d'une table ronde sur les maladies d'aujourd'hui et de demain.

Je souhaiterais revenir sur ce terme de biosécurité. Il s'agit d'une norme en cours de construction qui s'est imposée de façon globale. Ce matin, nous avons parlé de surveillance syndromique, une technique qui a d'ailleurs été appliquée au terrorisme, puis à des questions d'élevage animal ou à des questions agricoles en général. Des anthropologues ont montré que l'une des grandes ruptures entre la biosécurité et des formes de gestion de risques antérieurs, c'est qu'au lieu de partir de séries de cas, comme pour le principe de prévention qui est au cœur de l'État national et de la médecine pastorienne, on part d'un seul cas, mais qui a des conséquences catastrophiques, et l'on essaye d'en limiter les effets catastrophiques en s'y préparant. Le principe de précaution est justement un moyen de maximiser les risques pour faire face à un seul événement. Nous sommes donc dans une situation où l'on joue effectivement avec des normes de gestion des risques qui viennent de 200 ans de construction nationale, et l'on essaye d'intégrer cette norme globale de la biosécurité. De fait, pourrions-nous revenir rapidement, pour reprendre le titre du numéro que nous avons coordonné avec Nicolas Fortane, sur « ce que la biosécurité fait à la santé animale », et comment elle peut faire l'objet d'une appropriation par les acteurs ?

## Nicolas Fortane

Merci Frédéric. J'avoue ne pas trop savoir par où commencer. Il est toujours un peu facile de revenir sur ce qui a déjà été dit, mais la biosécurité est une norme qui se présente comme complètement nouvelle, mais qui tend surtout à recomposer des dispositifs de contrôle et de prise en charge comme la quarantaine, la sur-

veillance, l'abattage, qui sont en fait des outils que la biosécurité articule et qui existent depuis un moment. S'agissant de cette question d'appropriation, comme l'a dit Isabelle, c'est vraiment cette question de repenser les normes de gestion sanitaire de manière locale, community-based, etc., d'une manière qui fasse sens pour les acteurs qui les appliquent et en fonction des systèmes d'élevage ou d'exploitation qui sont les leurs, c'est-à-dire être capable de penser à des normes de biosécurité qui ne vont pas nécessairement standardiser ou transformer en profondeur les pratiques d'élevage qui ne fonctionneraient pas ou qui ne seraient pas adaptés aux histoires locales.

Je pense notamment aux travaux d'un chercheur anthropologue, qui s'appelle Garrett Enticott, qui a beaucoup travaillé sur la gestion de la tuberculose bovine et sur la mise en place de mesures de sécurité et de contrôle de gestion de la faune sauvage en tant que vecteur de la tuberculose. Son travail présente bien la crise de tuberculose bovine endémique en Angleterre depuis des décennies, avec des séries de controverses, des instruments de lutte qui ont beaucoup évolué, notamment avec une importante focalisation, depuis presque trois décennies, autour de l'abattage de blaireaux. Il montre bien les appropriations différentielles de ces normes-là par les éleveurs en fonction des territoires, c'est-à-dire de la façon dont s'organisent les territoires. Pour reprendre l'un des termes qui ont été utilisés, savoir si les terrains sont gouvernés ou non de manière partagée, quels sont les enjeux locaux (tourisme ou non, néo-ruraux ou non, le type d'exploitation qu'il y a autour, espace naturel protégé ou non, taille et style des exploitations, etc.)

Lorsque l'on voit les éleveurs qui vivent sur ces territoires parfois depuis de nombreuses générations, effectivement, le rapport à l'abattage des blaireaux – c'est le cas qui est utilisé ici, mais nous pourrions choisir d'autres exemples – est complètement différent. On connaît très clairement des situations où les éleveurs vont endosser ces normes plutôt « top-down ». Ils vont mettre en place des pièges, effectuer des prélèvements sur les blaireaux, et ainsi protéger leur exploita-

tion. Tandis que d'autres situations connaîtront d'autres formes de résistance ou d'opposition, parce qu'il y a des pratiques et des cultures locales, mais également des réappropriations de la responsabilité de l'endémicité de la maladie, de la tuberculose. C'est plutôt « bottom-up ». Ils vont être capables de dire : « Ce sont mes propres pratiques d'élevage qui sont responsables de la maladie, il faut donc que j'arrive à les repenser » Il y a en fait une forme de réflexivité sur leurs propres pratiques, et l'inscription de leurs pratiques dans un territoire local. Il s'agit plutôt d'une vision de biodiversité ou d'écodiversité par rapport aux chaînes alimentaires, etc., qu'ils vont essayer de mettre en place. Ils vont avoir des formes de résistance très forte dans la norme de sécurité de type « top-down », ils vont donc au contraire penser qu'il faut prélever les blaireaux plutôt que de les abattre.

Encore une fois, je pense que je répète des choses qui viennent d'être dites. Nous avons une multiplicité d'exemples. L'idée est vraiment d'être capable de donner les clés, avec des formes de gouvernance locale – je ne sais pas quel terme utiliser – pour qu'il y ait des appropriations locales des normes globales. C'est, à mon avis, central.

### Gilles Pipien

De manière très simple, la biosécurité me semble être une méthode de confort d'un certain nombre d'autorités qui ne prennent pas le temps ni d'étudier, ni de dialoguer, ni de discuter.

Je vais vous donner un exemple qui vous parlera : « Ebola » vous dit sûrement quelque chose, et vous savez combien c'est quelque chose de terrible qui a tué du monde. Au tout début, on s'est vite aperçu que les rites funéraires locaux posaient un problème, puisque dans certains endroits, les gens souhaitaient toucher le cadavre de la personne décédée pour s'imprégner et transmettre. Pour des raisons de biosécurité, lorsque l'on a décidé d'interdire ces pratiques, la réaction de la population a été d'une violence terrible, allant jusqu'à tuer un préfet dans l'un des pays concernés ou jusqu'aux massacres de médecins. Le problème n'a

été réglé que lorsqu'il y a eu un dialogue suffisant entre les autorités et les représentants religieux pour qu'effectivement, la population accepte de modifier et de prendre en compte les rites funéraires avec leur langage. De fait, je le maintiens : la biosécurité est parfois quelque chose que l'on impose de manière de confort pour les décideurs.

### Barbara Dufour

Je ne sais pas de quoi il est question, mais en tout cas, pas de biosécurité. En effet, j'ai entendu que l'on y mettait les abattages, et pour moi, cela n'est pas de la biosécurité. C'est de la police sanitaire. En tout cas, cela n'a rien à voir avec de la biosécurité.

Puisqu'il s'agit d'une journée dédiée à la santé de l'homme et à la santé animale, je souhaiterais dire que depuis maintenant plusieurs décennies, les éleveurs ont fait énormément pour la santé humaine. Je souhaiterais rappeler que l'éradication de la tuberculose – qui n'a certes pas tout à fait fini de sévir, malheureusement – a été uniquement pensée pour la santé humaine, parce que les animaux ne savent rien et se portent bien. Il y a bien des saisies, mais économiquement, cela ne pèse pas. Aussi, l'éradication de la brucellose n'a pas fait baisser le taux d'avortements. Tout cela est fait pour des raisons de santé publique. Il faut quand même rappeler que les éleveurs, même s'ils ne sont individuellement pas tous très sensibilisés à cela, ont accompli quand même une très grosse démarche pour la santé publique.

D'autre part, je tiens à souligner que les éleveurs sont pris par des injonctions contradictoires permanentes. On leur demande de faire du bien-être – aujourd'hui, nous n'avons pas encore parlé du bien-être, mais nous pourrions le faire. Il faut faire du bien-être, mettre les animaux dehors, et on leur demande de faire de la biosécurité vis-à-vis de la faune sauvage, car sinon, cela leur retombe dessus. Je crois qu'il faut également entendre cela, car ces éleveurs en ont un peu assez d'avoir ces injonctions contradictoires permanentes. Il est vrai que la grande voie actuelle, c'est l'agroécologie à laquelle je crois personnellement. Il faut resituer

un certain nombre de choses, mais l'on ne peut pas demander tout et son contraire aux éleveurs. On ne peut pas leur dire qu'il faut produire dans le bien-être, mais qu'ils doivent assumer seuls les risques de contact avec la faune sauvage qui, soit dit en passant pour la grosse faune, a été multipliée par cinq au cours des 15 ou 20 dernières années.

De fait, on ne peut pas dire cela aux éleveurs, car lorsqu'on le fait, cela ne se passe pas bien. Je crois effectivement qu'un dialogue doit être nécessaire, mais il faut également une prise en compte par tout le monde des efforts considérables effectués par les éleveurs pour la santé publique.

### Jeanne Grosclaude, Académie d'agriculture, section production animale

J'ai compris que nous parlions également de demain. Procède-t-on actuellement à des anticipations sur ce qu'il pourrait se passer et qui n'a pas encore émergé ? Par exemple, la population de loups est une population que l'on a sanctuarisée, qui est en expansion démographique et géographique. S'est-on demandé s'il pourrait s'agir d'un acteur supplémentaire dans les transmissions pathogènes, dans les équilibres que vous avez en altitude, ou autre ?

Ma question s'adresse davantage à Monsieur Pipien, parmi les membres de cette table ronde qui n'est pas très circulaire, mais qui a plutôt fonctionné en couloirs parallèles. Merci à Isabelle Tourette d'avoir essayé de circulariser un peu le débat, car dans la salle, nous restons un peu sur notre faim. Les tables rondes, ce n'est pas quatre ou cinq personnes qui racontent chacun leur sujet. Je le dis gentiment, à l'amiable.

Pour en revenir à ma question, a-t-on prévu ce qu'il se passerait si le loup devenait l'auteur de maladie ou d'autres saletés qui n'ont pas encore été identifiées ? Que ferait-on ? Aurait-on une réaction déchirante vis-à-vis des populations de cet animal sanctifié, ou bien resterait-on dans « ni oui ni non » dans lequel nous sommes aujourd'hui ?

### Thierry Durand

Je suppose que la réponse m'incombe, ou à Jean-Yves Chollet, s'il a des éléments à partager, puisqu'il représente l'Office de la chasse.

Honnêtement, je ne saurais pas répondre à cette question. Ce qui est sûr, c'est que de manière générale, les programmes de suivi de l'espèce intègrent des connaissances sur l'aspect sanitaire. C'est tout à fait clair. Pour autant, 500 loups représentent-ils un facteur déterminant dans la transmission de maladies par rapport à des chiens domestiques, des renards ou tout autre carnivore sauvage ? C'est un vrai sujet qui mériterait une évaluation, mais je pense qu'il ne faut pas forcément se focaliser sur cette espèce, même si par ailleurs, elle est génératrice de polémiques. Pour le moment, on ne peut pas l'incriminer. Par contre, il est vrai que l'émergence – je parle sous le contrôle de gens bien plus compétents que moi – de certaines espèces peut poser problème. Notamment, le chien Viverin fait partie des espèces particulièrement surveillées en regard de son rôle potentiel dans la réémergence ou la persistance de la rage en Europe centrale.

D'une certaine manière, on voit là l'intérêt d'avoir une stratégie d'observation des maladies émergentes. Par contre, on ne peut pas spéculer sur des choses qui ne se produiront peut-être jamais. Il faut par contre se donner les moyens d'anticiper par l'observation. Lorsque j'évoquais les autres réseaux de surveillance, j'aurais pu citer le réseau canadien de surveillance de la faune sauvage, particulièrement efficace à bien des égards. Au Québec, en 2006, il y a eu une émergence de rage sur le raton laveur et, dans ce cas précis, c'est parce qu'il y a eu une surveillance sanitaire précoce, en l'occurrence, prélèvement et pratique d'une histologie suivie d'une immunofluorescence sur le cerveau, que l'on a pu révéler la maladie et intervenir précocement. Par contre, on ne peut pas spéculer sur un risque potentiel.

Je souhaiterais également revenir sur un point qui est d'ailleurs en lien direct avec ces questions sanitaires : la biosécurité. Souvent, la biosécurité est vécue comme une double peine. Les éleveurs ont des difficultés à accepter le fait de devoir se protéger de la faune sau-



vage. Il faut comprendre qu'on est dans un contexte de déprise rurale, et s'intéresser à la pyramide des âges de nos agriculteurs pour comprendre ces réticences. Nombre d'agriculteurs se retrouvent seuls pour gérer un certain nombre de choses, et bien souvent sans appui extérieur. J'ai un peu testé la question dans les Alpes du Sud lorsque s'est posée la question d'envisager un programme sur la biosécurité en alpage. Pour ce qui concerne la profession vétérinaire, certains praticiens sont eux-mêmes très peu sensibilisés à ce type de problématique.

Les agents de la FRGDS (Fédération Régionale des Groupements de Défense Sanitaire) le sont souvent – c'est inhérent à leur mission –, mais ils n'ont pas toujours les relais nécessaires sur le terrain. Il existe une vraie situation d'isolement, et lorsque l'on est seul à porter tous les fardeaux du quotidien, même si l'on a les meilleures intentions du monde, c'est difficile. La difficulté est liée au tissu rural tel qu'il est aujourd'hui, et qui fait qu'un certain nombre de mesures sont délicates à mettre en œuvre avec des exploitations de plus en plus grandes. Faire de la biosécurité avec 400 moutons est certainement plus facile que de le faire avec 4000. C'est une évidence.

Pour autant, la biosécurité ne se traduit pas forcément par des choses très compliquées. Des échanges avec la FRGDS PACA sur ce sujet ont abouti au constat qu'au-delà des directives, sur le terrain, il y peut y avoir des choses assez simples et pratiques à faire dans un premier temps.

Il faudrait tester sur le terrain avec des bergers des choses simples, qui ne sont certes peut-être pas extraordinairement pertinentes dans tous les domaines, mais avec lesquelles il est déjà possible d'avancer. Avancer, c'est-à-dire construire une culture partagée, sachant quand même que la biosécurité, c'est parfois aussi l'assurance-prévoyance de l'éleveur. Il ne faut donc pas qu'ils la perçoivent comme pénalisante, mais lorsque l'on est dans un contexte d'isolement, sans appui et seul devant ses problèmes, c'est perçu effectivement comme une double peine.

Ceci étant dit, il me semble qu'un élément important

en termes de biosécurité est trop souvent négligé : les paramètres épidémiologiques liés au milieu. Or, le milieu est également important. Lorsque l'on parle d'échinococcose, on parle souvent de « ténia du renard », mais l'on ne pense pas toujours à la structuration des paysages qui a profondément changé en l'espace de 15 à 20 ans, avec une perte d'auxiliaires, c'est-à-dire que l'on a plus les rapaces, moins de petits carnivores, qui, comme les hermines sont parfois victimes de la bromadiolone, etc. De fait, une réflexion à l'échelle du socio-écosystème est nécessaire – car il s'agit d'infrastructures paysagères. C'est une prise de conscience collective, car l'on ne peut pas faire reposer toute la responsabilité sur les mêmes.

### Un intervenant

Je souhaiterais apporter un petit complément sur les loups. Je n'ai pas de réponse à vous donner, mais simplement une observation : nous serions en passe de dépasser prochainement la barre des 500 loups. Je vous laisse imaginer ce que cela peut représenter en termes de dispersion d'un agent pathogène par rapport aux centaines de milliers de renards et aux millions de chiens. Je n'ai pas la réponse, mais j'imagine que le risque doit être minime.

D'une façon générale, sur toutes ces espèces emblématiques qui déchaînent les passions et la polémique, qu'il s'agisse de l'ours, du loup ou du lynx – un peu moins –, l'argument du sanitaire revient à chaque fois pour trouver, de la part de porteurs d'enjeux, à argumenter en faveur de telle ou telle action. Les partisans du renard vous diront qu'il mange les campagnols, et il y a ceux qui voudront tirer du renard à tout va et qui diront que le renard balance des œufs d'échinocoque. S'agissant de l'opération d'introduction d'ours qui a eu lieu cet été, cela n'a pas manqué. Heureusement que la préparation a été impeccable, parce qu'une association – dont je ne me rappelle plus le nom – était à deux doigts d'introduire un recours au tribunal, parce que l'on faisait courir un risque avec deux ours par rapport à la *Tick-borne Encephalitis* qui existe en Slovaquie, mais pas en France. Il a quand même fallu dire qu'une analyse de

risques a été menée, et que les ours avaient été traités avec des produits. À chaque fois, le sanitaire est l'argument qui est mis en avant pour servir une posture polémique.

Je souhaiterais également faire écho à quelque chose qu'a indiqué Isabelle Tourette et que nous avons tous beaucoup entendu, c'est-à-dire une réaction assez classique d'éleveurs qui, face aux contraintes qu'ils doivent gérer, ont tendance à réagir en disant : « Ce n'est pas juste, car l'on impose telle ou telle mesure à mon élevage, mais pas à la faune sauvage », comme si les deux situations étaient parfaitement homologues. Dans un cas, il s'agit quand même d'animaux qui sont sous contrôle et dans l'autre, c'est le milieu naturel.

Cela m'inspire un petit regard rétrospectif. Étant jeune, lorsque je circulais avec le vétérinaire du coin, à la fin des années 1970, je me souviens d'une sociologie rurale qui semble avoir beaucoup évolué. Les éleveurs d'aujourd'hui sont des chefs d'entreprise. De nos jours, certains habitent en ville. Ils n'habitent plus sur l'exploitation, et ils partent en vacances. Ils font tous appel à un machinisme, à une technologie très importante qui me semble aussi s'interposer entre eux et la nature. J'ai l'impression que la lecture que font beaucoup d'éleveurs de leur intégration dans un écosystème n'est plus du tout la même qu'elle était à l'époque. Cela joue certainement dans les réactions que nous pouvons constater et qui sont au demeurant tout à fait légitimes compte tenu de la détresse de certains, mais cela m'inspire une question, et c'est assez paradoxal pour des gens qui travaillent avec le vivant : nous avons pu faire le constat d'un monde médical qui ne prenait pas suffisamment en compte la dimension écologique avec toute sa complexité ; cette prise en considération de la dimension écologique des problèmes ne fait-elle pas également défaut au monde agricole ?

### Une intervenante

L'agroécologie est à la mode. Elle se développe.

### Frédéric Keck

Merci beaucoup. Isabelle ?

### Isabelle Tourette

S'agissant de la difficulté de gérer les pathologies dans la faune sauvage et de la biosécurité comme on peut gérer en élevage domestique, je suis tout à fait d'accord. Après, les éleveurs s'énervent sur de la faune sauvage qui est agrainée et dont les densités sont artificiellement maintenues élevées. Une faune sauvage qui est nourrie est-elle encore de la faune sauvage ? La réponse est non. D'après la loi de santé animale, c'est de la faune sauvage, mais il y a des biais des deux côtés. Les éleveurs travaillent quand même avec la nature, le climat, etc. Ils connaissent bien leur environnement. Je ne suis pas sûre qu'ils soient complètement aveugles à ce qu'il se passe autour. Ils gèrent les petits escargots, à quel moment ils doivent mettre un peu de glyphosate, etc. Je pense qu'il y a tout un panel d'éleveurs. Je suis en contact avec des éleveurs qui sont élus de leur région, au niveau national, et qui ont peut-être une réflexion un peu plus aboutie que celle de l'éleveur lambda, mais je n'ai pas l'impression qu'il y a cette déconnexion avec la nature. Je peux me tromper, mais je ne crois pas.

### Frédéric Keck

Merci. Je souhaiterais simplement justifier mon animation de la table ronde, puisqu'elle a été critiquée. En tant qu'anthropologue, je ne pense pas que l'on puisse prédire les maladies de l'avenir, mais je pense que l'on peut comprendre les normes qui permettront de les gérer. Justement, la biosécurité est une norme d'anticipation qui prend en compte les dimensions de modélisation des échanges, d'urbanisation et de perte de fréquentation de la nature. C'est la raison pour laquelle j'ai proposé d'orienter cette table ronde autour de la compréhension des effets de cette norme.

### Nicolas Fortane

Je n'ai pas dit que l'abattage était équivalent à la biosécurité, mais que la biosécurité recomposait les rapports que l'on entretenait aux outils historiques de lutte contre les épidémies que sont l'abattage, la vaccination, la quarantaine et la surveillance que l'on assimile souvent à tort à la biosécurité, alors que la

biosécurité est un paradigme qui s'impose depuis une quinzaine, voire une vingtaine d'années, et recompose la façon dont on utilise les outils. Il faut ici distinguer la notion de biosécurité en élevage qui est celle des professionnels et des praticiens, et qui renvoient à des pratiques de contrôle du microbisme, et le concept de biosécurité tels que l'ont développé certains anthropologues qui désigne le paradigme global à l'aune duquel on repense aujourd'hui la gestion des maladies infectieuses, qui repose désormais sur des formes d'anticipation et de préparation à une menace difficilement quantifiable et non plus sur les formes classiques de prévention des risques. C'est en cela que le paradigme biosécuritaire propose de nouvelles formes d'articulation d'outils et de techniques anciennes (incluant la vaccination, la surveillance, l'abattage, etc.) comme l'ont très bien montré les mesures de gestion de la crise de la grippe aviaire en Asie.

### Barbara Dufour

Je pense que c'est le mot qui s'impose depuis 15 ans. Parce que la biosécurité, c'est de l'hygiène, et l'hygiène est un concept extrêmement ancien. Je suis d'accord sur le fait que cela ait besoin d'être remis à la mode, mais l'hygiène, c'est de la biosécurité.

### Une intervenante

J'enseigne les maladies infectieuses des animaux depuis 1970, à l'époque, nous n'appelions pas cela de la « biosécurité », mais de la « prophylaxie sanitaire ». C'est exactement la même chose, mais cela fait simplement beaucoup plus chic de parler de biosécurité.

Depuis des décennies, la biosécurité est bien organisée et bien cadrée dans les élevages de monogastriques, et elle est impeccable dans les filières de sélection. Si vous avez envie de savoir ce que c'est, vous pouvez aller visiter un élevage de sélection de porcs ou de volailles, et vous verrez. C'est complètement fermé. Si vous voulez être tranquilles, il faut surveiller les entrants. Bouclez tout, puis mettez des sas, des douches, du matériel dédié à l'élevage, et vous verrez ce que c'est. Je pense quand même que vous en avez vu. J'espère,



Contrôle de la faune sauvage : mise en place d'un collier émetteur GP sur une chevrette (Deux-Sèvres, 2003) © Terra / Th. Degen

car lorsque l'on vous entend, on se pose des questions. Franchement, cela fait peur.

### Nicolas Fortane

Vous décrivez ici la vision praticienne de la biosécurité, vétérinaire si j'ose dire, qui renvoie à une vision très microbiologiste, très pasteurienne, de la gestion des pathogènes. Mais il existe des conceptions concurrentes de la biosécurité, plutôt nourries par les savoirs écologiques, qui envisage autrement la question de la biosécurité, en la liant notamment aux questions de biodiversité.

### Une intervenante

Allez raconter cela aux élevages de sélection.

### Patrick Février

Nous vous remercions, avec cette fin de débat sur le sens de certains termes. Nous invitons le président de l'Académie vétérinaire de France à venir conclure cette journée. ★



La chauve-souris et le pangolin,  
hôtes présumés du virus COVID-19  
(dessin de Buvée, XVIII<sup>e</sup>, et extrait de La géo-  
graphie zoologique de E.-L. Trouessart, 1890)  
© BNF / Gallica



# Conclusion du colloque

# Allocution de René Houin, médecin et Président de l'Académie vétérinaire 2019

Je souhaiterais remercier les organisateurs de m'avoir invité pour tirer les conclusions de ce colloque en tant que tout nouveau président de l'Académie vétérinaire.

Les interactions entre santé des animaux et santé des hommes sont un vaste sujet d'actualité qui est évoqué partout, dans les instances scientifiques, dans les médias, dans les réseaux sociaux ou dans le grand public. Pourtant, cette journée a été marquée par une originalité qui tient sans doute aux structures mêmes qui l'ont organisée. Elles ont en effet souhaité confronter les approches historiques, les politiques de surveillance et de prévention, et la réalité de la lutte contre ces zoonoses. Cette originalité a certainement aussi tenu à la prise en compte de données très larges n'impliquant pas seulement les animaux et l'homme, mais aussi la faune sauvage, et, plus généralement, l'environnement. J'ai trouvé cette approche extrêmement intéressante, ayant moi-même travaillé sur des maladies qui avaient une relation très étroite avec cette faune sauvage. J'y suis évidemment très sensibilisé, ce qui, comme nous l'avons souligné, est loin d'être le cas général en médecine.

Après les conférences qui ont illustré le thème de chacune des sessions, la table ronde a permis de développer quelques aspects particulièrement inquiétants de la situation actuelle et de son évolution prévisible. Nous pouvons citer l'antibiorésistance dont il a été largement question, mais d'autres sujets ont également été abordés et ont aussi posé bien des questions. De son côté, l'Académie vétérinaire réunit régulièrement un groupe de travail et organise des sessions sur ce sujet.

Cette table ronde a ouvert sur des discussions enrichissantes entre participants aux formations et aux points de vue très différents, ce qui est à mon sens très important. Nous pouvons espérer qu'elle aura contribué à introduire davantage de compréhension entre les différents acteurs. Sur de tels sujets, il faut réussir à faire baisser la pression pour que tout le monde puisse travailler ensemble. ★

# **Le Comité d'histoire**

Créé en 1995, le Comité d'histoire ministériel a pour mission de promouvoir une analyse historique des politiques publiques menées par les ministères concernés notamment dans les domaines de l'écologie et de la biodiversité, du développement durable, de l'énergie, du climat, des risques, des mobilités, de la mer ainsi que dans ceux de la ville, de l'urbanisme et du logement.

Le Comité d'histoire s'appuie sur un conseil scientifique, composé de chercheurs et de spécialistes reconnus. Celui-ci définit ses priorités d'intervention en matière d'histoire et de mémoire des administrations, des politiques publiques menées ainsi que des techniques, des métiers et des pratiques professionnelles. Le Comité cherche également à répondre aux attentes exprimées par les milieux académiques et par les services, les opérateurs et les partenaires des ministères qui souhaitent éclairer, par un regard attentif au passé, les enjeux contemporains. Ses actions s'appuient plus particulièrement sur l'instauration de dialogues entre le monde de la recherche en histoire et en sciences humaines et le monde des praticiens, aussi bien témoins de périodes passées qu'acteurs d'aujourd'hui.

Le Comité soutient et accompagne ainsi scientifiquement et financièrement des études et des recherches. Il publie la revue *Pour mémoire* sur papier (2 000 exemplaires) et sur Internet, avec près de 50 numéros disponibles à ce jour. Il organise, souvent en partenariat, des colloques et des journées d'études dont il diffuse les actes dans des numéros spéciaux de la revue. Il peut favoriser la publication d'ouvrages de référence. Pour les besoins de la recherche, il constitue un fonds d'archives orales d'acteurs des politiques ministérielles. Enfin il gère un centre documentaire de plus de 4 000 ouvrages.

# Le Comité d'histoire ministériel

## L'ORGANISATION DU SECRETARIAT DU COMITÉ D'HISTOIRE

### ★ Secrétaire

**Philippe Caron**

ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

secrétaire général

du Conseil général de l'Environnement et du Développement durable

Tél. : 01 40 81 68 23

philippe.caron

@developpement-durable.gouv.fr

### ★ Secrétaire-délégué

**Patrick Février**

administrateur général h.

Tél. : 01 40 81 21 73

patrick.fevrier

@developpement-durable.gouv.fr

### ★ Adjointe au secrétaire délégué recueil de témoignages oraux

**Lorette Peuvot**

chargée de mission

Tél. : 01 40 81 15 38

lorette.peuvot

@developpement-durable.gouv.fr

### ★ Événementiel, édition

**Marc Desportes**

chargé de mission

Tél. : 01 40 81 62 17

marc.desportes

@developpement-durable.gouv.fr

### ★ Études-recherches

**Samuel Ripoll**

chargé de mission

Tél. : 01 40 81 26 63

samuel.ripoll

@developpement-durable.gouv.fr

### ★ Documentation

**communication électronique**

**Nicole Boudard-Di-Fiore**

documentaliste

Tél. : 01 40 81 36 83

nicole.boudard-di-fiore

@developpement-durable.gouv.fr

### ★ Assistance à la coordination et à la publication

**N....**

secrétaire de rédaction

Tél. : 01 40 81 .. ..

n...@developpement-durable.gouv.fr



## LE CONSEIL SCIENTIFIQUE

### **Dominique Barjot**

Professeur d'histoire contemporaine  
à l'Université Paris IV

### **Bernard Barraqué**

Directeur de recherche émérite  
au CNRS, AgroParisTech

### **Alain Beltran**

Directeur de recherches CNRS,  
Université Paris I, laboratoire SIRICE  
(UMR 8138)

### **Florian Charvolin**

Chargé de recherche au CNRS,  
Centre Max Weber (UMR 5283)

### **Kostas Chatzis**

Chercheur au laboratoire  
Techniques Territoires Sociétés  
(LATTS, UMR 8134)

### **Florence Contenay**

Inspectrice générale de l'Équipement  
honoraire

### **Andrée Corvol Dessert**

Présidente d'honneur du Groupe  
d'Histoire des Forêts Françaises,  
Directrice de recherche  
émérite au CNRS, Membre  
de l'Académie d'Agriculture  
de France

### **Gabriel Dupuy**

Professeur émérite à l'Université Paris I

### **Jean-Michel Fourniau**

Directeur de recherches à l'IFSTTAR

### **Stéphane Frioux**

Maître de conférences en histoire  
contemporaine à l'Université Lumière  
de Lyon 2, laboratoire LARHRA (UMR  
5190)

### **Philippe Genestier**

Professeur à l'ENTPE, laboratoire  
EVS-RIVES (UMR 5600)

### **Anne-Marie Granet-Abisset**

Professeur d'histoire contemporaine,  
Université Pierre Mendès-France  
Grenoble, laboratoire LARHRA (UMR  
5190)

### **Vincent Guigueno**

Conservateur en chef du patrimoine,  
musée de la Marine

### **André Guillerme**

Professeur émérite d'histoire  
des techniques au CNAM

### **Bertrand Lemoine**

Directeur de recherche au CNRS,  
Centre André Chastel (UMR 8150)

### **Alain Monferrand**

Ancien secrétaire-délégué  
du Comité d'histoire

### **Arnaud Passalacqua**

Maîtres de conférences en histoire  
contemporaine à l'université  
Paris-Diderot, laboratoire ICT (EA  
337)

### **Antoine Picon**

Directeur de recherche à l'École  
des Ponts ParisTech, Professeur à la  
Harvard Graduate School of Design

### **Anne Querrien**

Ancienne directrice de la rédaction  
de la revue « Les Annales  
de la Recherche urbaine »

### **Thibault Tellier**

Professeur d'histoire contemporaine  
à l'Institut d'études politiques de  
Rennes, laboratoire IRHiS (UMR 8529)

### **Hélène Vacher**

Professeur à l'École Nationale  
Supérieure d'Architecture de Nancy,  
laboratoire LHAC

### **Loïc Vadelorge**

Professeur à l'université Paris-Est,  
laboratoire ACP (EA 3350)

## « pour mémoire »

## la revue du comité d'Histoire

rédaction ★ Tour Séquoia - bureau 30.01

92055 La Défense cedex

téléphone : 01 40 81 15 38

comite.histoire@developpement-durable.gouv.fr

fondateurs de la publication ★ Pierre Chantereau et Alain Billon

directeur de la publication ★ Philippe Caron

rédacteur en chef ★ Patrick Février

coordination éditoriale ★ Marc Desportes

conception graphique de la couverture ★ d'après la société Amarante Design graphique,  
53 rue Lemercier - Paris 75017

crédit photo couverture ★ La main de Dieu a frappé les Pays-Bas, affligeant son bétail de peste bovine (gravure de Jan Smit, 1745)

crédits photos ★ Tous droits réservés  
et les photographes du Ministère

réalisation graphique ★ Eric Rillardon

impression ★ couverture ★ Intérieur ★ SG/DAF/SET/SET2

ISSN ★ 2678-8349

ISSN ressource en ligne ★ 2266-5196



imprimé sur du papier certifié écolabel européen

*Vous souhaitez consulter les ressources du secrétariat du comité d'Histoire... Vous pensez que votre témoignage peut éclairer l'histoire du ministère de la Transition écologique et des administrations dont il est l'héritier... Vous avez connaissance d'archives, de documents divers, d'objets intéressants l'histoire de ces administrations, alors...*

## POUR NOUS CONTACTER

Conseil général de l'Environnement et  
du Développement durable

Secrétariat du comité d'Histoire

Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex

tél : +33 (0)1 40 81 21 73

courriel : comite.histoire@developpe-  
ment-durable.gouv.fr

## OÙ NOUS RETROUVER ?

Internet : [www.ecologie.gouv.fr/memoire-  
du-ministere](http://www.ecologie.gouv.fr/memoire-du-ministere)

[www.archives-orales.developpement-  
durable.gouv.fr/index.html](http://www.archives-orales.developpement-durable.gouv.fr/index.html)

Intranet : [intra.comite-histoire.cgedd.i2/](http://intra.comite-histoire.cgedd.i2/)





**MINISTÈRES  
TRANSITION ÉCOLOGIQUE  
COHÉSION DES TERRITOIRES  
MER**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Conseil général de  
l'Environnement et du  
Développement durable**

Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex  
Tél : +33 (0)1 40 81 21 73  
[www.ecologie.gouv.fr](http://www.ecologie.gouv.fr)