

ÉPIDÉMIOLOGIE DES ZONOSES DANS LA FAUNE SAUVAGE (MAMMIFÈRES ET OISEAUX) EN FRANCE *

Richomme Céline¹, Rossi Sophie², Mailles Alexandra³, Desvaux Stéphanie²
et Decors Anouk²



RÉSUMÉ

La faune sauvage intervient dans l'épidémiologie de maladies infectieuses ou parasitaires transmises des animaux (y compris domestiques) à l'Homme. De plus, les interfaces environnementales entre l'Homme et les animaux sauvages évoluent avec l'augmentation de la fragmentation des milieux ou encore l'apparition de nouveaux usages de la nature. Aussi, l'approche multidisciplinaire des problèmes de santé et la vigilance intersectorielle apparaissent clairement nécessaires, et les investigations épidémiologiques de la faune sauvage sont maintenant plus régulièrement intégrées dans les dispositifs nationaux ou locaux de surveillance des zoonoses. Après avoir présenté les dispositifs et actions assurant la surveillance sanitaire des mammifères et oiseaux sauvages en France, nous décrivons, à partir d'exemples choisis, leurs interactions et connexions avec les acteurs de santé publique.

Mots-clés : surveillance, zoonose, animaux sauvages, santé publique, interface.

ABSTRACT

Wildlife vertebrate species may be involved in the epidemiology of infectious or parasitic diseases transmitted from animals (wild or domestic) to humans. Moreover, environmental interfaces between humans and wild animals evolve with an increasing landscape fragmentation or new uses of nature. The multidisciplinary approach and intersectoral vigilance are thus clearly needed, and wildlife investigations are now more regularly implemented as a part of national or local surveillance of zoonosis. After a presentation of the organization of sanitary surveillance of mammals and wild birds in France, we then describe its interactions and connections with the actors of the public health.

Keywords: Surveillance, Zoonosis, Wild species, Public health, Interfaces.



* Texte de la conférence qui devait être présentée au cours de la Journée scientifique AEEMA, 23 mars 2017

¹ Anses, Laboratoire de la rage et de la faune sauvage de Nancy, 54280 Malzéville, France

² Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS), Unité sanitaire de la faune, 78612 Le-Perray-en-Yvelines, France

³ Santé publique France, 94415 Saint-Maurice, France

I - CONTEXTE : ZONOSES ET FAUNE SAUVAGE

Au tournant du XXI^{ème} siècle, des virus zoonotiques émergents provenant de la faune sauvage et ayant un potentiel pandémique ont provoqué plusieurs crises sanitaires internationales : virus Ebola, coronavirus du SRAS ou de Mers-Cov, ou encore virus Nipah [Gibbs, 2005]. Jones *et al.* [2008] estiment que 60 à 80 % des maladies émergentes dans le monde ont une origine zoonotique, parmi lesquelles 70 % ont pour réservoir la faune sauvage (FS). Le risque éco-épidémiologique d'émergence de maladies zoonotiques à réservoir sauvage est lié à plusieurs facteurs. Le premier d'entre eux est le niveau d'interface entre l'Homme et les animaux sauvages qui est lui-même soumis aux influences anthropiques sur les écosystèmes, les espèces et les vecteurs telles que la mondialisation des échanges, le réchauffement global, l'urbanisation, la fragmentation des habitats, ou encore la gestion de l'abondance des populations d'animaux sauvages y compris par le nourrissage des espèces cynégétiques ou synanthropiques. L'augmentation des interfaces est aussi liée à des usages nouveaux à risque de pratiques culinaires et de consommation ou à des nouvelles activités de loisirs (challenge aventures, course dans la boue, nage en eaux vives) [Gundacker *et al.*, sous presse].

Dans ce contexte, six organisations internationales de premier plan⁴ ont reconnu la nécessité d'une approche intégrée de la santé face à la mondialisation des risques sanitaires. Une telle collaboration devrait inclure non seulement les médecins et les vétérinaires, mais aussi les spécialistes de la faune, les écologues, les anthropologues, les économistes et les sociologues. L'expression « *One World, One Health* » (« *un Monde/une Santé* ») a alors été proposée comme un concept international visant à favoriser une telle collaboration interdisciplinaire ; la vigilance intersectorielle apparaissant clairement nécessaire. Ainsi en 2011, la position française sur ce concept [Ministère des Affaires Étrangères et Européennes, 2011] encourageait explicitement la mise en relation et une coopération plus étroite des systèmes de santé animale et humaine, à la fois au

niveau de l'étude de l'émergence, de la surveillance, de la détection précoce, de la préparation et de la réponse (plans de lutte), ainsi que de la communication, et une démarche de même nature dans le domaine de la santé des écosystèmes et de la surveillance de l'environnement notamment.

En France métropolitaine, les maladies infectieuses représentent seulement la 8^{ème} cause de mortalité (38 cas/100 000), les principales causes de mortalité étant les maladies cardio-vasculaires (plus de 200 cas/100 000) et les pathologies cancéreuses (plus de 200 cas/100 000 aussi) (données pour l'année 2009, source : CépiDC). Parmi les maladies infectieuses, les zoonoses non alimentaires représentent peu de nouveaux cas par an (brucellose 25 cas/an, charbon 0,5, rage 0,2) comparées aux incidences de la grippe (2 à 8 millions de cas/an), la varicelle (700 000 cas/an) ou encore du VIH/SIDA (3 600 cas/an) (données Santé publique France). Parmi les agents pathogènes zoonotiques, ceux liés à la faune sauvage (FS) sont en nombre limité, avec la présence principalement en France de lyssavirus (jusqu'à maintenant uniquement chez deux espèces de chauves-souris : la sérotine commune et le vespertilion de Natterer), d'*Echinococcus multilocularis* (chez les renards, certaines espèces de rongeurs et leur environnement), *Francisella tularensis* (principalement chez les lièvres et leur environnement), les Hantavirus (chez les rongeurs ou insectivores et leurs environnement), *Borrelia burgdorferi* (transmis à l'Homme par les tiques et présente chez de nombreux hôtes sauvages), *Trichinella sp.* (présents chez les sangliers et les renards dans la moitié sud de la France), *Leptospira sp.* (principalement, pour la FS, chez les rongeurs notamment aquatiques et leur environnement), le virus West Nile (dans l'avifaune sur le pourtour méditerranéen), le virus de l'Hépatite E (chez de nombreuses espèces d'ongulés, les lapins, *etc.*) ou encore *Brucella suis* (chez les sangliers et les lièvres).

⁴ L'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE), le Fonds des Nations unies pour l'enfance (UNICEF), le bureau du Coordonnateur du système des Nations unies sur la grippe (UNSIC) et la Banque Mondiale. Concept initialement développé par la Société de conservation de la faune sauvage.

Les populations à risque pour ces dangers sanitaires sont principalement les usagers de la nature que ce soit pour des raisons professionnelles ou de loisirs (forestiers, chasseurs, naturalistes notamment chiroptérologues, kayakistes, sportifs, etc.), les propriétaires d'animaux au contact d'animaux sauvages (chiens de chasse ou prédateurs de rongeurs, ruminants en estive), ou encore, mais de manière plus anecdotique, de NAC capturés dans la nature.

Dans ce contexte de double perception, celle d'un risque global d'émergences mais aussi d'une faune sauvage en France « globalement en bonne santé », nous nous proposons ci-après de présenter les dispositifs et acteurs de la surveillance sanitaire des mammifères et des oiseaux en France, puis de décrire leurs interactions en termes d'échanges d'informations et de données avec les organismes et acteurs de santé publique.

II - ORGANISATION DE LA SURVEILLANCE SANITAIRE DE LA FAUNE SAUVAGE EN FRANCE

1. SURVEILLER POUR RÉPONDRE À QUELS ENJEUX ?

L'organisation actuelle de la surveillance sanitaire des animaux sauvages en France est à la fois le résultat d'un historique (rapprochement entre acteurs et création d'un certain nombre de dispositifs en écho à l'apparition d'épizootie ou pour répondre à des besoins spécifiques de surveillance) et structurée autour de plusieurs enjeux qui ne sont, à l'évidence, pas que des enjeux de santé publique mais plus souvent des enjeux économiques liés à la santé des animaux d'élevage ou des enjeux de conservation ou de gestion des populations d'animaux sauvages, d'espèces chassables notamment. La surveillance de certains agents pathogènes pouvant relever de plusieurs de ces enjeux comme l'illustre la figure 1.

Notons que dans certains cas, parallèlement ou non aux enjeux de santé publique, économiques ou de conservation, et hors champs de la surveillance au sens strict, des connaissances épidémiologiques sont produites principalement dans le cadre des actions de recherche relevant alors d'enjeux scientifiques (meilleure compréhension des cycles épidémiologiques) en amont d'une portée directe en santé animale ou en santé publique et avec des logiques différentes en termes d'alertes et de gestion du risque, ces actions étant conduites par des équipes peu ou pas connectées aux gestionnaires sanitaires.

2. DES MODALITÉS ET DES ACTEURS DE LA SURVEILLANCE COMPLÉMENTAIRES

Pour répondre à ces différents enjeux, plusieurs modalités et dispositifs complémentaires de surveillance sanitaire des animaux sauvages sont mis en œuvre en France. Afin de pouvoir ensuite décrire les connexions avec les acteurs de la santé publique, nous décrivons ci-après les acteurs impliqués dans la coordination et la mise en œuvre de cette surveillance FS.

2.1. SURVEILLANCE ÉVÈNEMENTIELLE

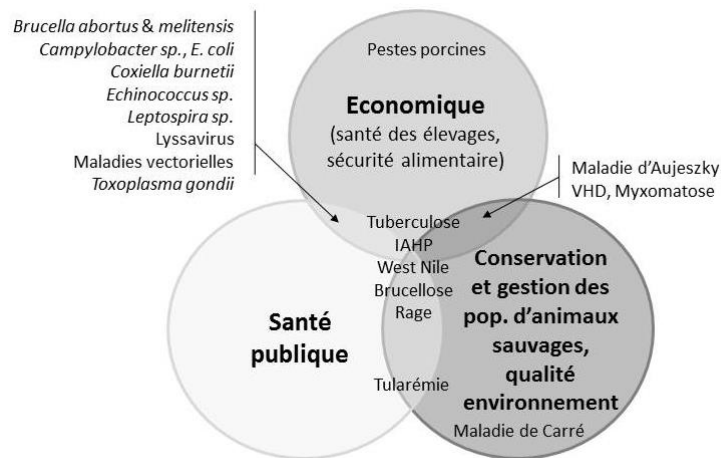
La surveillance événementielle a pour objet de détecter des événements de santé qui s'expriment soit par de la mortalité soit par des signes cliniques (morbidité). Elle est portée en premier lieu en France par des **dispositifs de surveillance généralistes**, complémentaires sur les plans des espèces, de la couverture spatiale ou des affections surveillées [Gourlay *et al.*, 2014].

Le principal de ces dispositifs généralistes de surveillance événementielle est le **réseau SAGIR**⁵. Pour le décrire succinctement, Sagir est un réseau de vigilance généraliste multi-espèces et multi-pathogènes (toxique, bactérien, fongique, viral, etc.) fondée sur un partenariat constant entre les Fédérations de chasseurs et l'ONCFS.

⁵ SAGIR, surveiller les maladies de la faune sauvage pour agir : <http://www.oncfs.gouv.fr/Reseau-SAGIR-ru105>

Figure 1

Illustrations des différents enjeux de surveillance sanitaire des animaux sauvages
[adapté de Gortazar *et al.*, 2016]



D'autres dispositifs généralistes ciblent de manière complémentaire certaines espèces ou espaces :

- **L'examen de la venaison :** depuis 2009, tout gibier prélevé à la chasse et commercialisé ou consommé lors de repas associatif ou de chasse doit subir un examen initial, permettant de distinguer « le normal du douteux » (Arrêté ministériel du 18 décembre 2009 relatif aux règles sanitaires applicables aux produits d'origine animale et aux denrées alimentaires en contenant). Parallèlement, en 2009, la Fédération nationale des chasseurs (FNC) s'est engagée, avec une trentaine de fédérations départementales des chasseurs (FDC) dans la création d'une sérothèque nationale. Les chasseurs volontaires de ces FDC participantes collectent sur des animaux tués à la chasse des échantillons de sang et de rate, qui sont ensuite congelés et conservés dans les LDA. Depuis 2009, plus de 5 000 sérums et autant de rates (prélevés principalement sur des ongulés) ont été intégrés dans cette sérothèque nationale ; ces prélèvements étant analysés en cas de besoin, notamment si un incident sanitaire se déclare ou pour préciser le rôle épidémiologique de la faune sauvage ;
- Les **centres de sauvegarde**, fédérés par l'Union française des centres de sauvegarde de la faune sauvage (UFCS), et les **vétérinaires praticiens**, en lien avec la Commission environnement du SNGTV (Syndicat national des groupements techniques vétérinaires), assurent une surveillance sanitaire des animaux sauvages trouvés blessés, malades, mazoutés ou en

difficulté. Ces animaux étant pour grand nombre d'entre eux des oiseaux, des rapaces (diurnes et nocturnes) principalement ;

- Les **Parcs nationaux** (Pyrénées, Vanoise, Ecrins, Mercantour et Cévennes) mettent en œuvre une veille sanitaire de leur faune (ongulés et avifaune de montagne principalement) avec un fonctionnement qui était jusqu'à maintenant propre à chaque parc, et de fait variable et non harmonisé. A noter que depuis 2015, les Parcs nationaux de métropole se sont engagés dans l'élaboration d'une stratégie sanitaire pour la faune de ces espaces protégés visant à définir et à mettre en œuvre des actions de veille sanitaire, de sensibilisation et de maîtrise des dangers, de manière à préserver la biodiversité et à assurer la coexistence de la faune et de ses habitats avec certaines activités humaines ;
- Le **réseau national des échouages (RNE)** mis en place en 1972 est le principal outil de suivi des échouages de mammifères marins. Il est constitué de correspondants locaux (associations, organismes d'état, collectivités ou particuliers bénévoles) répartis sur toute la façade maritime française, et est coordonné par l'Observatoire Pelagis (ex Centre de recherche sur les mammifères marins) sous la tutelle du Ministère chargé de l'Environnement.

Parallèlement à ces dispositifs généralistes, des actions ciblant certaines espèces sont mises en œuvre dans le cadre de **Plans nationaux d'actions (PNA)** d'espèces menacées, comme par exemple certaines espèces de rapaces ou encore les chauves-souris. La liste d'espèces nécessitant un

PNA est proposée par le Muséum national d'histoire naturelle. Les plans sont ensuite initiés par la Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB du Ministère en charge de l'environnement) qui désigne, sur la base du volontariat, une Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) coordinatrice pour chaque plan. Enfin, celles-ci nomment l'opérateur et le rédacteur du plan en concertation avec le ministère qui, pour certains plans, comme ceux des rapaces, intègrent un volet de surveillance toxicologique. Pour les chiroptères, le Plan national d'action (2009-2013 puis 2016-2025) intègre un volet de surveillance de mortalité anormale (SMAC). Organisée en réseau, cette surveillance mise en place par l'ONCFS en collaboration avec la SFPEM (Société française pour l'étude et la protection des mammifères) mobilise des membres de ces deux structures et s'appuie sur les compétences des laboratoires départementaux d'analyses (LDA), des laboratoires de l'ANSES et de laboratoires spécialisés dans les analyses en toxicologie, virologie, bactériologie, parasitologie, mycologie, histologie, etc. Lorsqu'une mortalité est jugée anormale dans un site hébergeant une population de chiroptères, une procédure d'intervention est déclenchée dans le but de collecter rapidement les cadavres et de les envoyer vers différents laboratoires spécialisés pour en déterminer la cause.

Enfin, deux zoonoses font l'objet de **dispositifs de surveillance spécifique**, qui s'articulent avec Sagir mais qui bénéficient d'une animation et d'une coordination dédiée, à savoir la rage des chiroptères et la tuberculose bovine chez les ongulés sauvages et les blaireaux :

- La **surveillance de la rage des chauves-souris** s'appuie sur un dispositif coordonné par le Laboratoire national de référence (LNR) pour la rage animale (Anses, Nancy) en partenariat avec les chiroptérologues de la SFPEM. Ce réseau, mis en place depuis 2000, est une adaptation de l'organisation existante pour la surveillance épidémiologique de la rage animale [Picard-Meyer *et al.*, 2013]. La surveillance est fondée sur la collecte de tout cadavre de chauves-souris. Cette surveillance événementielle s'est enrichie à partir de 2004 d'un volet de surveillance programmée consistant en la réalisation de micro-prélèvements de sang et de salive chez des chauves-souris vivantes capturées au filet puis

relâchées lors de campagnes d'inventaires faunistiques réalisées par des chiroptérologues autorisés et valablement vaccinés contre la rage ;

- La **surveillance de la tuberculose bovine dans la faune sauvage** fait l'objet depuis 2011 d'un dispositif dédié, **Sylvatub**. Brièvement, Sylvatub a été créé par la Direction générale de l'alimentation (DGAI) du ministère en charge de l'agriculture en lien avec les parties prenantes : Directions départementales en charge de la protection des populations (DDecPP), FDC-FNC, ONCFS, Associations des directeurs de laboratoire vétérinaires d'analyses (Adilva), Anses. Le dispositif Sylvatub a pour principaux objectifs :

1. de détecter la présence de *Mycobacterium bovis* chez les animaux sauvages dans les zones à risque mais aussi dans les zones présumées indemnes, et
2. de suivre son évolution dans les zones où sa présence dans la faune sauvage est avérée.

Les données de Sylvatub permettent *in fine* d'affiner les connaissances scientifiques sur le rôle épidémiologique des espèces sensibles et d'aider les autorités sanitaires à mettre en œuvre des mesures de lutte adéquates tant dans la faune sauvage que pour la sécurisation des élevages. Pour cela, le dispositif s'appuie sur une combinaison de plusieurs modalités de surveillance événementielle (collecte d'animaux trouvés morts ou de lésions suspectes sur animaux tués à la chasse) et programmées chez les cerfs, chevreuils, sangliers et blaireaux, qui sont appliquées selon des niveaux de surveillance de chaque département (pour plus de détails, voir la page internet du dispositif⁶).

À noter que, en plus de la mobilisation forte des acteurs animant ou coordonnant ces dispositifs ou actions de surveillance événementielle, cette surveillance implique les **contributions de nombreux partenaires en santé animale** aux compétences diagnostiques et/ou épidémiologiques spécifiques : LDA, laboratoires ou unités spécialisés d'organismes publics (écoles vétérinaires, CNRS, Anses) ou privés (Faunapath), Plateforme d'épidémiologie en santé animale (Plateforme ESA).

⁶ <http://www.plateforme-esa.fr/node/35789>

2.2. SURVEILLANCE PROGRAMMÉE

À la surveillance événementielle s'articulent des actions de surveillance programmée. En effet exercer une surveillance sur les populations sauvages nécessite souvent de combiner plusieurs modes de surveillance pour améliorer la sensibilité de la détection et évaluer le meilleur mode de détection. Une surveillance programmée complémentaire sera ainsi impulsée par un résultat issu de la surveillance événementielle, ou bien encore mise en œuvre notamment pour détecter des pathogènes provoquant des manifestations cliniques ou lésionnelles faibles ou peu détectables ou suivre l'avancée d'un danger sanitaire [Decors *et al.*, 2015].

Un inventaire des actions de surveillance programmée de la faune sauvage, mises en œuvre depuis 2000 et décidées soit à l'échelle nationale soit à des échelles départementales, a été réalisé dans le cadre du groupe de suivi de la thématique faune sauvage de la Plateforme ESA [Hars *et al.*, 2016, et rapport détaillé⁷]. Succinctement, les actions d'initiative nationale, ou de large envergure, mises en œuvre le plus souvent à la demande du ministère en charge de l'agriculture et sous la coordination de l'ONCFS, ont visé principalement des maladies du sanglier (peste

porcine classique, maladie d'Aujeszky, brucellose porcine) ou des cervidés (fièvre catarrhale ovine) partagées avec les animaux d'élevage, et parfois des zoonoses (trichinellose chez le sanglier). Les actions départementales et régionales coordonnées principalement par les fédérations de chasseurs et/ou les groupements de défense sanitaire du bétail portent principalement sur trois espèces d'ongulés sauvages (Sanglier, Chevreuil et Cerf élaphe) et des dangers sanitaires catégorisés de première ou deuxième catégorie, avec pour objectif soit de recueillir de l'information pour investiguer le rôle de la faune sauvage environnant un foyer en élevage soit pour acquérir des connaissances sur la répartition de ces dangers sanitaires chez les animaux sauvages.

Enfin, notons qu'au-delà de ces programmes de surveillance, de nombreuses données sanitaires et épidémiologiques sur différentes espèces sauvages sont produites dans le cadre d'études et de recherches mises en œuvre par divers organismes publics ou privés (ONCFS, Parcs nationaux, Ecoles nationales vétérinaires, Laboratoires nationaux de référence, Entente de lutte interdépartementale contre les zoonoses (ELIZ), CNRS, CIRAD, INRA, Station biologique de la Tour du Valat, *etc.*).

III - SANTÉ DE LA FAUNE SAUVAGE ET SANTÉ PUBLIQUE : QUELLES INTERFACES ?

Pour faire suite à la présentation ci-dessus de l'organisation de la surveillance sanitaire de la faune sauvage, la figure 2 reprend de manière schématique les principaux acteurs de cette surveillance générant des données sanitaires, ainsi que ceux impliqués dans les activités périphériques à cette surveillance (investigations, diagnostic, évaluation et gestion du risque, *etc.*). Parallèlement, nous avons positionné sur cette figure les acteurs de santé humaine en fonction des différentes activités. Enfin, nous avons matérialisé par des flèches les flux de données et d'information entre acteurs, avec en gras les flux à l'interface santé de la faune sauvage/santé publique. Ces échanges interviennent à des échelles nationales, entre services des ministères (DGAI avec Direction générale de la santé (DGS))

ou organismes relativement homologues (ONCFS et Anses avec Santé publique France, ou LNR avec Centre national de référence (CNR)), et régionales ou départementales (DDecPP avec Agence régionale de santé (ARS) et Cellule d'intervention en région (CIRE)).

Cette figure représente une vision synthétique des interfaces entre parties prenantes de la santé de la faune sauvage et de la santé publique qui dans les faits varient selon les dangers sanitaires et les événements de santé considérés, comme l'illustre le tableau 1 qui décrit les connexions pour les principales zoonoses impliquant la faune sauvage en France ainsi que leurs caractéristiques épidémiologiques principales (y compris en terme de modalités de surveillance).

⁷ http://www.plateforme-esa.fr/sites/default/files/documents/dispositifs/fs/Inventaire-surveillance-FS-2000-2013_rapport_vf3.pdf

Figure 2

Schématisation des échanges de données et d'informations entre acteurs de santé de la faune sauvage et acteurs de la santé humaine [adapté d'une source Santé publique France].

En noir les acteurs et organismes à l'interface ; en grisé les autres acteurs ou organismes (DGS : Direction générale de la santé ; Sp. France : Santé publique France ; ARS : Agence régionale de santé ; Cire : Cellule d'intervention en région ; CNR : Centres nationaux de référence ; DGAI : Direction générale de l'alimentation ; MEDDE : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie ; LNR : Laboratoires nationaux de référence ; DDecPP : Directions départementales en charge de la protection des populations ; Associations : structures associatives ou assimilées notamment FNC, LPO).

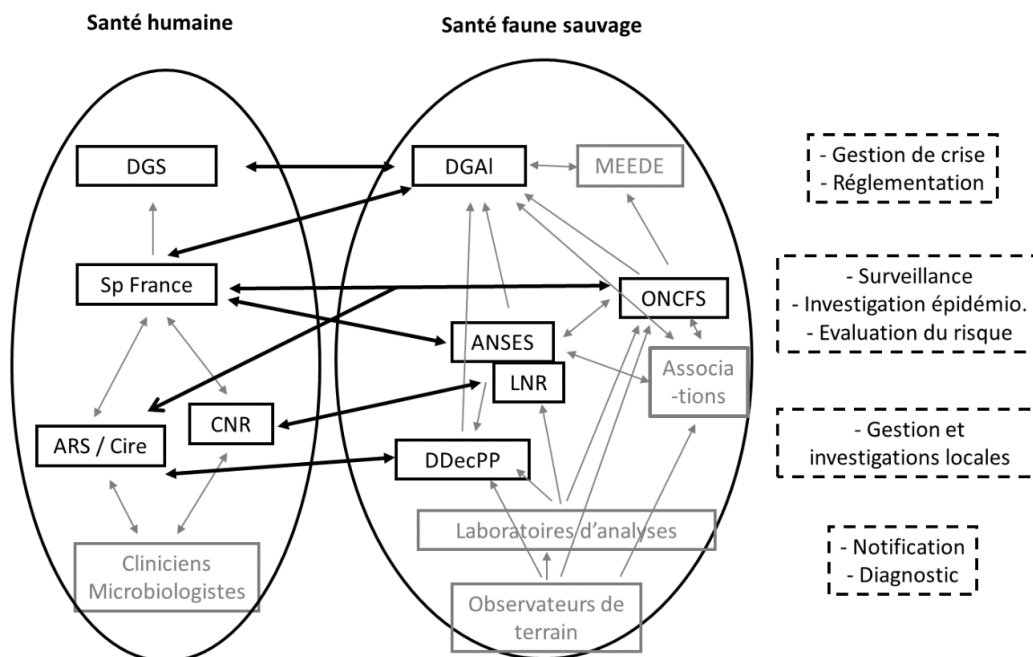


Tableau 1

Synthèse des caractéristiques des principales zoonoses impliquant la faune sauvage et interfaces entre acteurs de la santé de la faune sauvage et de la santé publique.

(SE : surveillance événementielle, SP : surveillance programmée ; FS : Faune sauvage ; SFS : santé de la faune sauvage ; Spu : santé publique ; SA : santé animale ; LC : laboratoire conventionné Santé publique France).

Zoonose (statut réglementaire)	Modalités d'exposition de l'Homme	Rôle épidémiologique de la FS	Modalités de surveillance de la FS	Objectifs de la surveillance	Interfaces FS/SPu	Compartment de détection générant l'interface
Rage des chiroptères (MDO, cat. 1)	Morsure ou contact direct avec une chauve-souris excrétrice	Réservoir (chauve-souris (CS))	Dispositif de SE depuis 1989, renforcé en 2000 (SFEPM, LNR-Anses) + SP	Cartographie/estimation du risque pour l'Homme	Si CS +, alerte formalisée : LNR-Anses → DGAI, Santé publique France, CNR, DDecPP (→ ARS)	FS (Chauve-souris)
Brucellose à B. melitensis (MDO, cat. 1)	Ingestion de lait cru ou de fromage au lait cru ou contact avec des produits animaux (ex. : produits de mise bas ou d'avortement)	Réservoir bouquetins dans le Massif du Bargey (Haute-Savoie)	Investigations puis SP+SE (ONCFS, FDC, DDecPP, LNR - Anses et LDA)	Évaluation et gestion du risque d'exposition des bovins et de l'Homme	DGAI ↔ Santé publique France/ARS	Homme

Tularémie (MDO, cat. 2)	Manipulation gibier (lièvre), morsure de tiques, eaux ou boues ou végétaux contaminés	Sentinelle (lièvre), réservoir (rongeurs)	SE (Sagir)	Estimation risque pour l'Homme et gestion lièvres	SAGIR (ONCFS) <-> Santé publique France/ARS	Homme ou FS (Lièvre)
			Investigations si incidence / foyer humain atypique (ONCFS, LNR-Anses)	Epidémiologie/ gestion du risque pour l'Homme		
Trichinellose	Ingestion de viande de sanglier insuffisamment cuite	Réservoir (renard, sanglier)	Contrôle réglementaire vente et repas de chasse	Estimation risque pour l'Homme Répartition du parasite	Si sanglier +, alerte formalisée : LNR-Anses → DDecsDPP, LDAV et alerte Anses → DGAI → DGS, Santé publique France, LC → médecins locaux	FS (Sanglier)
			SP (DGAI, ONCFS, FDC, LNR-Anses)			
Leptospirose (surveillance SPU par le CNR, maladie professionnelle)	Contact avec eaux infectées	Réservoir (rongeurs aquatiques notamment)	Investigations lors de cas humains groupés	Gestion du risque	Si cas humains, Santé publique France <-> DGAI qui constitue groupe d'investigation SFS/SPU	Homme
			Etudes - recherche FS (ELIZ, LNR Vetagrosup)	Epidémiologie		
Maladie de Lyme (surveillance SPU par le CNR et des réseaux de médecins volontaires, maladie professionnelle)	Tiques	Réservoir (rongeurs en lien avec les autres espèces hôtes des tiques)	Etudes et recherches	Compréhension de l'épidémiologie (vecteur, hôte réservoir)	Pas d'interface officielle mais recherche/ échanges entre organismes SA (INRA, Oniris, IRD, Anses) et SP (IPP, CNR)	Tiques
Echinococcose alvéolaire (surveillance SPU par le CNR)	Ingestion d'œufs par contact avec renard (chien) ou par consommation d'aliments contaminés	Réservoir (Renard + rongeurs)	SP (ELIZ, FDC, LDAV, LNR - Anses, Univ. FC)	Cartographie de la présence du parasite (chez le renard)/ estimation du risque pour l'Homme	Si renard + (en zone indemne), alerte formalisée : LNR-Anses → DGAI, DGS, Santé publique France, CNR	FS (Renard)
Hantavirus (surveillance SPU par le CNR)	Aérosols (excréments de rongeurs)	Réservoir (rongeurs et insectivores)	Etudes et recherches (CNRS, INRA, Anses)	Compréhension épidémiolo. et du risque d'exposition de l'Homme	Recherche en lien avec le CNR	FS
			Investigations	Gestion du risque pour l'Homme		

Après examen de ces différents exemples, il apparaît que les interfaces santé faune sauvage/santé humaine dépendent finalement de différentes caractéristiques :

- Le type réglementaire de la zoonose : lorsqu'une maladie fait l'objet d'une surveillance en santé humaine (déclaration obligatoire, surveillance par un CNR) et a

fortiori que le danger sanitaire est de catégorie 1 ou 2 en santé animale, les ponts entre organismes de santé sont formalisés, d'autant mieux d'ailleurs que ces dangers sanitaires bénéficient de l'existence de LNR et de CNR (ou laboratoire conventionné avec Santé publique France). Ainsi, par exemple dans les cas de la détection de chauves-souris infectées par un

lyssavirus, d'un sanglier infesté par des larves de *Trichinella*, d'un oiseau sauvage trouvé infecté par le virus du West Nile ou encore d'un renard trouvé infesté par *Echinococcus multilocularis* (dans un département jusqu'alors non connu comme infesté), les LNR déclenchent des alertes aux circuits pré-déterminés (communication de la donnée validée au service alerte de l'Anses, la DGAI, la DGS, Santé publique France, l'ARS concernée et le CNR - ou laboratoire conventionné, pour la trichinellose - concerné) ;

- Le compartiment (animal sauvage ou homme) dans lequel la zoonose est détectée en premier : pour la leptospirose par exemple, l'interface santé faune sauvage/santé humaine est habituellement faible, la détection de cas chez les animaux sauvages (via Sagir ou bien des programmes/études dédiées) ne générant pas de communication intersectorielle spécifique, car les leptospires sont connues pour infecter un grand nombre d'espèces et sur une large part du territoire métropolitain. En revanche, en cas d'apparition de cas humains groupés, la DGS et Santé publique France se rapprochent de la DGAI qui constitue alors un groupe d'investigations mixte santé faune sauvage/santé publique. Ce fut par exemple le cas en 2016, lors d'apparition de cas humains groupés en Ille-et-Vilaine chez principalement des kayakistes (constitution d'une cellule d'investigations composée, pour la faune sauvage, de l'ELIZ - qui avait coordonné les années précédentes des recherches sur la leptospirose chez les espèces sauvages -, le LNR des leptospires à Vetagrosup, l'ONCFS, l'Anses, en lien, pour la santé humaine, avec le CNR à l'IPP, Santé publique France et l'ARS-CIRE) ;
- Le caractère émergent ou non de la zoonose : en cas de crise liée à une émergence (ou ré-émergence), le besoin de réactivité commune implique que l'interface soit renforcée, notamment pour que des investigations conjointes et/ou complémentaires dans la faune sauvage soient conduites, pour comprendre le rôle de la faune sauvage et/ou son environnement dans l'apparition des cas humains, puis pour que des mesures de gestion adéquates soient mises en œuvre. Par exemple, sur le foyer de brucellose dans le massif du Bargy en 2012, des investigations chez les animaux d'élevage puis les animaux sauvages

ont été mises en œuvre suite à l'apparition de deux cas humains liés à la consommation de fromage au lait cru alors que la France n'avait pas connu de cas de brucellose de ruminants en élevage depuis plus de 10 ans [Mailles *et al.*, 2012 ; Hars *et al.*, 2013]. Ces investigations ayant conduit à mettre en évidence que les populations de bouquetins locales étaient devenues réservoir de la bactérie, des mesures de surveillance et de gestion de ces populations ont été alors mises en œuvre [Hars *et al.*, 2015] ; des études étant d'ailleurs en cours sur l'utilisation de la vaccination des ongulés sauvages comme éventuel outil de gestion ;

- Les risques et modalités d'exposition pour l'Homme : lorsque le risque pour l'Homme est lié à un contact avec l'animal sauvage, y compris alimentaire (comme pour la trichinellose par exemple), il semble que les interfaces soient plus fortes que lorsque le risque est indirect avec un danger sanitaire présent largement dans l'environnement (hantavirus par exemple) ou chez les vecteurs arthropodes (maladies à tiques telles que la maladie de Lyme par exemple).

À noter que pour toutes ces zoonoses, le réservoir est pour tout ou partie constitué de populations d'animaux sauvages, d'espèces variées (tableau 1) ; le rôle épidémiologique de la faune sauvage n'étant donc pas une caractéristique discriminante en termes d'intensité ou de modalités de l'interface FS/SP. Toutefois, pour la tularémie, le lièvre est certes source de *Francisella tularensis* pour l'Homme (manipulation de lièvre infecté) mais il est aussi sentinelle, car très sensible à l'infection qui entraîne généralement des mortalités. Aussi, une augmentation d'incidence de la mortalité chez les lièvres due à la tularémie, détectée par le réseau Sagir, indiquera une augmentation de la circulation dans l'environnement au sens large (et chez les rongeurs notamment) et permettra de générer une alerte pour l'Homme (transmise par l'ONCFS à Santé publique France) ; ce dernier pouvant par ailleurs s'infecter par morsure de tiques ou bien par contact avec des eaux ou boues infectées. À l'inverse, une augmentation d'incidence de la tularémie chez l'Homme entraîne une information systématique de l'ONCFS à la recherche d'une modification de l'état de santé de la population de lièvres.

IV - CONCLUSIONS

Après l'analyse de l'organisation de la surveillance épidémiologique des zoonoses dans la faune sauvage en France et de sa mise en relation avec la santé publique, il apparaît clairement que la coopération des systèmes de santé humaine et animale dédiés aux animaux sauvages est une réalité. Toutefois, les ponts et échanges entre les acteurs et réseaux existants sont variables en fonction des différentes caractéristiques des dangers zoonotiques, notamment le statut réglementaire de la maladie chez les animaux et chez l'Homme, et très certainement aussi des personnalités des acteurs référents. Renforcer les interfaces intersectorielles et interdisciplinaires, voire les formaliser aux différentes échelles permettrait d'harmoniser ces échanges dans un souci de meilleure détection des dangers et d'améliorer la réactivité en termes de prévention.

De plus la surveillance des dangers zoonotiques dans la faune sauvage n'est largement pas systématique et bien souvent parcellaire (du fait notamment de la difficulté d'accéder aux animaux ou de l'absence de tests diagnostiques facilement utilisables ou fiables lorsqu'appliqués à des animaux sauvages). La surveillance est par ailleurs plus ou moins réactive (même avec des systèmes de surveillance efficace) car la faune sauvage n'est pas toujours la meilleure sentinelle, l'expression

clinique des zoonoses chez les animaux sauvages étant bien souvent fruste ou d'apparition moins rapide que chez l'animal domestique, comme dans le cas du virus du West Nile (la meilleure sentinelle pour l'Homme étant le Cheval plutôt que l'avifaune).

Aussi, en complément de la surveillance de la faune sauvage, et de celle des animaux domestiques bien entendu, il est important que la coopération interdisciplinaire cible aussi l'information des publics exposés sur les pratiques à risque et les mesures de prévention afin de prévenir l'exposition en amont de l'infection.

Enfin, toujours dans l'optique d'« Une seule santé », notons que les animaux sauvages, au-delà d'être de possibles sentinelles de zoonoses, peuvent être de bons bio-indicateurs de la santé de l'environnement et de dangers sanitaires impactant à la fois la faune sauvage et l'Homme comme par exemple l'eutrophisation des milieux aquatiques (favorisant les cyanobactéries libérant des neurotoxines mortelles pour les animaux et l'Homme), la prolifération d'algues vertes (qui, en décomposition, créent une forte concentration d'hydrogène sulfuré toxique grave pour l'animal et l'Homme) ou encore la présence accrue de bactéries résistantes aux antibiotiques dans l'environnement.

BIBLIOGRAPHIE

Decors A., Hars J., Faure E., Quintaine T., Chollet J.Y., Rossi S. - Le réseau Sagir : un outil de vigilance vis-à-vis des agents pathogènes exotiques. *Bull. Épidémiol. Santé Anim. Alimentation*, 2015, **66**, 48-50.

Gibbs E.P. - Emerging zoonotic epidemics in the interconnected global community. *Vet. Rec.*, 2005, **157**, 673-679.

Gortázar C., Ruiz-Fons J.F., Höfle U. - Infections Shared with Wildlife: An Updated Perspective. *Eur. J. Wildlife Res.*, 2016, **62**, 511-25.

Gourlay P., Decors A., Moinet M., Lambert O., Lawson B., Beaudeau F., Assié S. - The potential capacity of French wildlife rescue centres for

wild bird disease surveillance. *Eur. J. Wildlife Res.*, 2014, **60**, 865-873.

Gundacker N.D., Rolfe R.J., Rodriguez J. M. - Infections associated with adventure travel: A systematic review. *Trav. Med. Infect. Dis.*, sous presse.

Hars J., Faure E., Tourette I., Richomme C. - Inventaire des actions de surveillance de la faune sauvage mises en œuvre en France entre 2000 et 2013. *Bull. Épidémiol. Santé Anim. - Alimentation*, 2016, **75**, 12-15.

Hars J., Rautureau S., Jaÿ M., Game Y., Gauthier D., Herbaux J.P., Le Horgne J.M., Maucci E., Pasquier J.J., Vaniscotte A., Mick V., Garin-

- Bastuji, B. - Un foyer de brucellose chez les ongulés sauvages du massif du Bargy en Haute-Savoie. *Bull. Épidémiol. Santé Anim. Alimentation*, 2013, **60**, 2-7.
- Hars J., Rautureau S., Vaniscotte A., Herbaux J.P., Pasquier J.J., Depecker A., Le Bourg V., Game Y., Toïgo C., Mick V., Garin-Bastuji, B. - La brucellose des bouquetins du massif du Bargy (Haute-Savoie) : où en est-on en 2015 ? *Bull. Épidémiol. Santé Anim. Alimentation*, 2015, **70**, 14-17.
- Jones K.E., Patel N.G., Levy M.A., Storeygard A., Balk D., Gittleman J.L., Daszak P. - Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 2008, **451**, 990-993.
- Mailles A., Rautureau S., Le Horgne J.M., Poignet-Leroux B., d'Arnoux C., Dennetierre G., Faure M., Lavigne J.P., Bru J.P., Garin-Bastuji B. - Re-emergence of brucellosis in cattle in France and risk for human health. *Euro. Surveill.*, 2012, **17**, 20227.
- Ministère des Affaires Étrangères et Européennes. Direction générale de la mondialisation, du développement et des partenariats. Position française sur le concept « One Health/Une seule santé » : pour une approche intégrée de la santé face à la mondialisation des risques sanitaires, Août 2011, http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/IMG/pdf/Rapport_One_Health.pdf
- Picard-Meyer E., Fediaevsky A., Servat A., Cliquet F. - Surveillance de la rage animale en France métropolitaine, *Bull. Épidémiol. Santé Anim. Alimentation*, 2013, **60**, 12-18.

