



Rapport

Crises sanitaires impliquant la faune sauvage

Groupe d'étude scientifique et technique, ENSV. Commande du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, Bureau de la Faune et de la Flore.

Cécile BALON, Bérengère REVOLLAL
SOUS LA DIRECTION DE MARC ARTOIS, SEBASTIEN
GARDON ET SYLVIE MIALET
Ecole Nationale des Services Vétérinaires
1 Avenue Bourgelat, 69280 Marcy-l'Étoile

Table des matières

Introduction	3
I Champs d'étude	5
A- Définition de la faune sauvage.....	5
1- Faune sauvage : définition du Code Terrestre de l'OIE.....	5
2- Extension à la flore sauvage.....	5
B- Définition d'une crise sanitaire	6
II Liste des crises sanitaires.....	7
A- Matériel et méthode.....	7
1- Méthode de travail.....	7
2- Construction du tableau	7
B- Tableau et liste des crises sanitaires retenues	9
1- Tableau de synthèse.....	9
2- Liste des crises sanitaires retenues	17
III Crises sanitaires sélectionnées	23
A- Influenza Aviaire.....	23
1- Choix de la crise Influenza.....	23
2- Descriptif de la crise Influenza Aviaire	23
B- Brucellose du massif du Bargy	25
1- Choix de la crise Brucellose.....	25
2- Descriptif de la crise Brucellose du massif du Bargy.....	25
C- Borréliose de Lyme	26
1- Choix de la crise Borréliose de Lyme.....	26
2- Descriptif de la crise Borréliose de Lyme.....	26
D- Ambroisie	27
1- Choix de la crise de l'ambroisie	27
2- Descriptif de la crise de l'ambroisie	27
Bibliographie.....	29

Introduction

Depuis de nombreuses années, la France a été marquée par des crises sanitaires, impliquant des animaux sauvages. Les animaux sauvages peuvent en effet jouer le rôle de réservoir de maladies transmissibles ou en être les véhicules directs. Les animaux sauvages « n'appartiennent à personne » au regard du droit, la mise en œuvre de mesures de protection ou de prévention, (gestion des crises) est donc à la charge de l'Etat, dont les services doivent faire face à ces situations avec des moyens limités et la plupart du temps dans un contexte conflictuel.

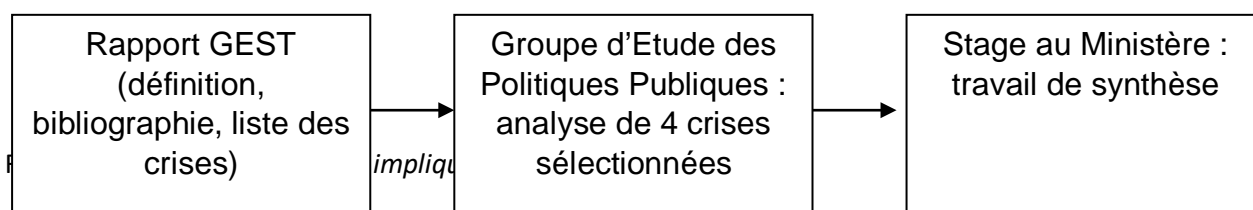
Dans le cadre d'un groupe de travail (« Santé et biodiversité » du Plan National Santé Environnement n°3), le bureau de la Faune et Flore au Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, a passé commande auprès de l'Ecole Nationale des Services Vétérinaires d'un travail visant à étudier avec une approche relevant des sciences humaines et sociales, quatre crises sanitaires impliquant la faune sauvage.

L'objectif de ce travail (en cours à la date de remise de ce rapport préliminaire) est de tracer le déroulement de ces quatre crises, d'identifier les acteurs qui sont intervenus ou interviennent encore, et de recueillir leurs opinions sur ces crises et leur gestion. Il s'agit donc de réaliser un retour d'expérience de ces crises afin d'identifier les éléments de réussite de la gestion sanitaire et ceux qui ont soulevé des difficultés sur le plan social ou politique, dans un but d'amélioration.

A cette fin, le travail a été divisé en trois étapes : La première partie, à dominante technique, a été réalisée par notre Groupe d'Etude Scientifique et Technique (GEST) afin de produire le présent rapport. La deuxième partie constitue le cœur de la commande, sera réalisée par un Groupe d'Etude des Politiques Publiques (GEPP), composé de six élèves de l'ENSV et de leurs encadrants. Enfin, un travail de synthèse et d'approfondissement est envisagé par la suite sous forme d'un stage de longue durée, à l'horizon du second semestre 2017. Le GEST aura permis de définir le sujet, de documenter les différentes situations épidémiologiques d'intérêt et de présenter, sous forme synthétique les quatre crises choisies comme exemple d'étude..

L'objectif de notre GEST est donc triple : Il s'est agi dans un premier temps de définir la notion de crise sanitaire impliquant la faune sauvage. Cette définition fondamentale a permis ensuite d'établir une liste des crises sanitaires répondant à la définition. Le cadre de notre étude était la France continentale au cours des cinquante dernières années. Dans la liste des situations d'intérêt, quatre crises sanitaires impliquant la faune sauvage ont été choisies en tant qu'objets d'études pertinents, et sont présentés dans ce rapport sur un plan strictement épidémiologique (dates, lieu, espèces impliquées, nature de la pathologie, résumé factuel des événements).

Figure 1 : Schéma résumé de l'organisation du travail



I Champs d'étude

A- Définition de la faune et de la flore sauvage

1- Faune sauvage : définition du Code Terrestre de l'OIE

Selon le code terrestre de l'OIE, un animal « désigne un mammifère, un reptile, un oiseau ou une abeille ».

L'OIE distingue ensuite dans son code terrestre (OIE, 2002):

- Animal féral : désigne un animal appartenant à une espèce domestiquée ne vivant plus sous surveillance ni sous contrôle direct par l'homme.
- Animal sauvage captif : désigne un animal dont le phénotype n'a pas été significativement modifié par sélection artificielle mais qui vit en captivité ou sous une autre forme de surveillance ou de contrôle direct par l'homme (y compris les animaux détenus dans des parcs zoologiques et les animaux de compagnie).
- **Animal sauvage** : désigne un animal dont le phénotype n'a été modifié par aucune sélection artificielle et qui vit indépendamment de toute surveillance ou de tout contrôle direct par l'homme.

- *Tableau 1: les différentes catégories d'animaux selon les critères de l'OIE*

		Degré de restriction	
		<i>Sous contrôle permanent</i>	<i>Libre de se déplacer</i>
Degré de sélection	<i>Sélection par l'élevage</i>	Animal domestique	Animal féral
	<i>Evolution naturelle</i>	Animal sauvage captif (dans un zoo ou NAC)	Animal sauvage en liberté

2- Extension à la flore sauvage

La commande du bureau de la faune et de la flore, mentionnait explicitement la nécessité d'inclure au moins un exemple relatif à la flore sauvage.

Afin de trouver un exemple de crise impliquant la flore sauvage, il était nécessaire d'établir une définition pour la flore sauvage. Par souci de cohérence, il a été décidé d'appliquer le même type de réflexion : nous avons considéré le degré de sélection par l'homme, et le contrôle par l'homme de sa répartition. Ce critère permet de distinguer la flore agricole cultivée, la flore sélectionnée dont la dissémination a échappé au contrôle de l'homme, la flore non sélectionnée cultivée en serre ou en jardin, et enfin **la flore non sélectionnée non cultivée**, soit la flore sauvage.

B- Définition d'une crise sanitaire

Dans les évènements sanitaires majeurs impliquant la faune sauvage, plusieurs groupes de personnes, représentant des intérêts divers sont impliqués : les agriculteurs, les consommateurs, les industriels, l'Etat, les chasseurs... La problématique générale de ces évènements implique la santé publique, également une problématique économique, avec une mise en danger de la production animale, et enfin l'implication de la faune sauvage ajoute une problématique environnementale. Dans la mesure où les méthodes de contrôle impliquent la destruction d'animaux, il y a enfin une dimension éthique. La confrontation de différents intérêts contradictoires résultant de ces problématiques conduit à des conflits pouvant mener à une situation de crise.

Ces trois aspects majeurs (santé humaine, agriculture, environnement) sont difficiles à hiérarchiser (lorsqu'il y a contradiction entre les intérêts, lequel doit l'emporter ?) : c'est cette difficulté qui peut être à l'origine de l'évolution d'une situation d'alerte sanitaire en situation de crises.

Par un dialogue interne au GEST, et dans une réflexion avec le groupe de travail (GT) « Santé et biodiversité » du PNSE3, nous avons réfléchi à ce qui représentait une crise, tout à la fois à partir de ressources bibliographiques (Callon, Lascoumes et Barthe, 2001) et humaines, à l'aide d'entretiens. Un certain nombre de critères caractérisant des crises ont été proposés par le GT puis par nos interlocuteurs. Ainsi, dans le compte rendu de la réunion du 3 novembre 2016 du GT, on lit :

« Les échanges entre les participants mettent en évidence les points suivants [s'agissant des crises] :

– le poids de l'aspect médiatique ne doit pas être trop important par rapport aux autres critères de sélection des crises (il existe des crises dont on ne parle jamais), notamment l'impact sanitaire ;

– la nécessité de prendre en compte la proportionnalité de la réponse par rapport à la criticité de la situation ;

– les aspects sociologiques et économiques ne doivent pas être oubliés ;

– l'avis des spécialistes des crises sanitaires chez l'homme doit être sollicité ;

– l'impact sur la santé humaine doit aussi être un des principaux facteurs de sélection ;

– il faudra prendre en compte le rôle de l'homme et son impact sur l'évolution d'une situation critique, afin de pouvoir anticiper pour qu'elle ne se transforme pas en crise ;

– l'influence des interventions politiques devra également être considérée ; à ce titre, ce qui pose généralement problème est la non prise en compte des connaissances scientifiques et techniques sur le plan politique ;

– il faut rester dans une logique de retours d'expérience. »

Après cette réunion, nous avons bénéficié des conseils du Dr Jean-François Guegan, (Ecologiste de la santé, Institut de Recherche et de Développement) qui nous a aidés à affiner notre démarche. Par la suite, et selon les conseils du groupe de travail, nous avons rencontré le Dr Christine Ortmans, Chargée de missions zoonoses, arboviroses, Direction générale de la santé, Sous-direction de la Veille et Sécurité Sanitaire, ayant travaillé en particulier sur la borréliose de Lyme. Nous avons vu avec elle et des responsables de la surveillance des crises

sanitaires humaines, comment se définissait une crise au ministère de la santé. La définition ci-après résulte de ces différents échanges.

« **Une crise est un évènement sanitaire dont la gravité a été estimée suffisante, à tort ou à raison, pour entraîner une gestion par les services publics, et cette gestion n'a pas été considérée par une ou plusieurs des parties prenantes comme satisfaisante ou assez rapide, soulevant des conflits ou des inquiétudes.** » Ces conflits et inquiétudes se manifestent de façons variées, par exemple sous la forme d'une médiatisation, de débats d'acteurs, de manifestations de parties prenantes...

Ces crises sont extrêmement variées mais deux types de crises sont à distinguer en fonction de leur déroulement :

- **Les crises à cinétique rapide** sont des crises qui ont un démarrage foudroyant avec une augmentation du nombre de cas de maladies (chez l'homme ou l'animal) et une augmentation des débats polémiques dans la sphère publique dans les premiers mois voire même les premières semaines. Il est facile d'en dater le début et la chronologie.
Exemple : Le Syndrome Respiratoire Aigu Sévère (2003), la brucellose des bouquetins du Barga (après sa découverte en 2012).
- **Les crises à cinétique lente** ont une progression plus discrète, avec des cas réguliers de maladie parfois en croissance lente, parfois sans croissance, mais avec un impact public qui augmente. Il est difficile d'en dater le début et d'estimer précisément quand l'évènement sanitaire est devenu une crise.
Exemple : La borréliose de Lyme, les allergies à l'ambroisie.

II Liste des crises sanitaires

A- Matériel et méthode

1- Méthode de travail

Notre travail a commencé par la création d'une bibliographie composée de livres, cours, rapports et publications sur le sujet que nous avons étudié en détail. Cette première approche se voulait la plus objective possible, dans le but d'étudier la question sans *a-priori*.

Dans le cadre de notre définition d'une crise, les maladies et les crises correspondantes ont été identifiées et listées à mesure de l'avancée de la recherche bibliographique. Il a ensuite fallu organiser cette liste de façon cohérente, synthétique et facile à utiliser. Toutefois, cette liste résulte d'un travail fait dans un délai restreint et ne prétend pas être une liste exhaustive. Elle pourrait être complétée et enrichie ultérieurement, si besoin.

2- Construction du tableau

Il était nécessaire de présenter toutes les informations sur les situations sanitaires issues de la bibliographie de façon synthétique, tout à la fois pour servir de référence pour le GEPP, mais également pour sélectionner quatre crises à étudier. Pour cela, il a été décidé de réaliser un tableau de synthèse présentant les maladies par ordre chronologique.

Chaque maladie a été détaillée selon :

- Le type d'agent pathogène (voire la problématique) : c'est-à-dire la nature du « pathogène » : bactérie (B), virus (V), prion (P), toxique (T), en incluant l'antibiorésistance (BMR, soit bactérie multi résistante).
- La faune sauvage impliquée (qu'elle soit la source avérée de la transmission, un véhicule, ou simplement une cible subissant les conséquences).
- Le mode de transmission : direct, indirect, vectoriel.
- La cible ou la victime du phénomène : homme, faune domestique ou sauvage. Nous avons, en règle générale, considéré les maladies affectant l'homme comme plus grave et donc nécessairement plus utiles à étudier pour le groupe de synthèse.

Ensuite, pour chaque maladie, les événements d'intérêts (parfois uniques, parfois plusieurs par maladies) que cette maladie a générés, ont été brièvement présentés.

Chaque événement est détaillé selon :

- Son lieu d'occurrence
- Sa date d'occurrence
- Quelques détails caractéristiques dans les cas pertinents
- La présence ou non d'une médiatisation de la crise
- La présence ou non d'un conflit d'acteurs
- Concernant la gravité perçue du phénomène en termes d'impact public : nous avons noté « Grave » (un impact économique important, plusieurs morts, un emballement public, une médiatisation très importante), « Moyenne » (un impact économique possible, quelques morts ou malades, peu d'impact public, une médiatisation modérée ou faible), ou « Faible » (peu ou pas d'impact économique, peu ou pas de victimes, une médiatisation et un impact public très faibles ou inexistant).

Ce tableau donne un aperçu des épisodes sanitaires majeurs impliquant la faune sauvage, avec les éléments factuels permettant de sélectionner les crises à étudier.

B- Tableau et liste des crises sanitaires retenues

1- Tableau synthétique

Liste des crises et des situations critiques sanitaires impliquant la faune sauvage

Maladie	Type d'agent (virus, bactérie, prion, toxique)	Faune sauvage impliquée	Mode de transmission	Cible	Événements d'intérêt (crises?)					
					Lieu	Date	Détails	Conflit d'acteurs	Médiatisation	Gravité*
Peste due à <i>Yersinia pestis</i>	B	Hôte de persistance : Plusieurs espèces de rongeurs: marmottes et gerbilles, hôte de proximité: rat noir (<i>Rattus rattus</i>) et rat brun (<i>Rattus norvegicus</i>)	Transmission aérienne (interhumaine) vecteurs: puce du rat (<i>Xenopsylla cheopis</i>) Puis puce de l'homme (<i>Pulex irritans</i>)	Humains	Pays atteints	La deuxième peste pandémique a atteint Marseille en 1720, la dernière pandémie ("celle" de Pasteur et Yersin) a atteint Paris en 1920 et la Corse en 1945.	Phénomène historique	oui/	oui/	Grave
Myxomatose	V	Lapin de garenne (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	Vectorisation mécanique par inoculation par des mouches, moustiques ou puces	Lapins domestiques et sauvages	France (début Eure et Loir, lutte biologique)	introduite en 1952	Epizootie puis endémisation (!!!)	Oui: méthodes de lutte contre la maladie en milieu	Non	Faible

¹ Bien que sortant des limites temporelles de notre étude, nous avons tenu à rappeler que la peste répond aux critères de sélection d'une crise, plaçant ainsi notre rapport dans un contexte historique pertinent pour une approche centrée sur les SHS et permettant également le « calage » des curseurs.

								naturel		
Rage	V	Carnivores domestiques et sauvages (Renard <i>Vulpes vulpes</i>), chiroptères (Sérotine commune: <i>Eptesicus serotinus</i>) et Murin des Marais (<i>Myotis dasycneme</i>) en Europe	Morsure Griffure Contact muqueux	Mammifères domestiques (Animaux de compagnie et de production) et humains	France (Est)	1968	Apparition de la rage vulpine, progression rapide. 1989 : décroissance suite à la vaccination orale des renards	Oui	Oui	Grave
					France	2003	Chaîne de 3 cas Gamin>Youpi>Cracotte Cas autochtone canin, perte statut indemne 2 ans.	Non	Oui	Moyenne
					France/ Guyane	2008	En Guyane un homme mort (rage autochtone)	Non	Oui	Grave
Borréiose de Lyme	B	Vertébrés sauvages hôtes des différents stades du cycle de la tique	Morsure Tique (<i>Ixodes ricinus</i>)	Humains	France, grande variabilité de l'incidence	Reconnue depuis 1975	Situation endémique En expansion. Pas de déclaration obligatoire	Non (mais les polémiques en Allemagne sont répercutées en France.	Médiatisation progressive (fiabilité du diagnostic)	Moyen
Peste porcine classique	V	Sangliers	Directe, indirecte	Porcins domestiques	Bas Rhin, Meurthe et Moselle, Moselle	1992-1993 - 2002	Sangliers atteints (foyer commun avec l'Allemagne et le Luxembourg) + Eaux grasses utilisées pour appâter des sangliers.	Oui (au début)	Oui	Grave (arrêt des exportations de viande porcine)

							Propagation spatiale arrêtée par une barrière d'autoroute. Actuellement sous contrôle grâce à la vaccination orale			
La pollution aux algues vertes (hydrogène sulfuré)	T	Algues vertes	Inhalation d'H ₂ S _x	Humains (?), sangliers (?), chevaux	Bretagne	Dernières décennies	Mort d'un joggeur, d'un cheval, d'un travailleur: algues responsables? Mort des sangliers? Cause: engrais nitrés, remise en cause du modèle agricole Cas crise végétale	Oui	Oui	Moyenne
Fièvre du Nil Occidental (West Nile)	V	Hôte de persistance: Oiseaux sauvages/ Véhicule de dispersion à longue distance: oiseaux. Vecteur: moustiques du genre <i>Aedes</i>	"Vectorisation"	Homme et Cheval	Camargue	2000 (ré-émergence)	58 cas équins (17 fatals)	Non	Oui	Moyenne
					Pyrénées Orientales / Var	2006/	Moindre qu'en 2000	Non	Non	Faible
					Europe (Méditerranée, Balkans, Caucase...) France comprise	Depuis 2010	Cas humains graves (encéphalite). Épidémie en Grèce avec plus de 200 cas humains	Non	Oui	Grave

Tuberculose bovine à <i>Mycobacterium bovis</i>	B	En Europe principalement Cerf élaphe (<i>Cervus elaphus</i>), Sanglier (<i>Sus scrofa</i>), Blaireau d'Europe (<i>Meles meles</i>)	Direct/indirect. La voie de pénétration détermine la localisation du foyer d'infection primaire : respiratoire, digestive ou cutanée.	Bovin domestique et homme	Forêt de Brotonne Seine Maritime	2001	Cerfs et sangliers contaminés dans la forêt assurant une contamination des troupeaux en périphérie	Oui (mais local)	Oui	Grave
					Côte D'or	2004	Blaireaux assurant une contamination des troupeaux en syntopie	Oui	Oui	Grave
					Lyon Rhône	2011	3 Eléphants du Parc zoologique de la ville de Lyon, à la tête d'Or exposés (un cas d'infection par <i>M. tuberculosis</i> et deux animaux à réponse non négative au dépistage)	Oui	Oui	Faible
Antibiorésistance	BMR	Faune sauvage	Toutes voies possibles	Faune domestique, homme	Europe	Depuis 2000?	Faune sauvage peut être réservoir de bactéries multiresistante. La faune aquatique est la plus concernée.	Oui	Non	Variable
Fièvre aphteuse	V	Buffle d'Afrique	Directe	Mammifères	Angleterre	2001	Coût de l'épizootie	Oui	Oui	Grave

		<i>Syncerus caffer</i> , autres ruminants sauvages, et sangliers. Cas notifié en Bulgarie	Indirecte	“bi-ongulés” dont bovins,, caprins, ovins, porcins			estimé à 13 milliards d’euros. Pas de traces d’exposition de la faune sauvage			
SRAS Syndrome Respiratoire Aigu Sévère (Corona virus)	V	En chine: Civette masquée <i>Paguma larvata</i> hôte et transmission + Rhinolophe hôte de persistance: <i>Rhinolophus macrotis</i>	Voie aérienne en majorité (indirect possible)	Humains	(Monde)	2002 2003	800 cas humains, dont plusieurs exportés hors d’Asie au Canada et en France, notamment	Oui	Oui	Grave
Maladie de Newcastle (infection par un PMV de type 1)	V	Oiseaux sauvages	Contamination fécale - orale	Volaille d’élevage	Foyers pigeons sporadiques en France Sologne: un foyer dans un élevage de gibier d’exportation	Sporadique	USA, Canada: contagion par les cormorans à aigrette (<i>Phalacrocorax auritus</i>)	Non	Non	Faible (en Europe)
Hépatite E	V	Sangliers + ruminants sauvages	Voie féco orale (eau contaminée)	Porc domestique, homme	Sud ouest France	2003 à 2007	619 cas en France entre 2006 et 2009	Non	Oui	Faible

Influenza aviaire Hautement Pathogène	V	Oiseaux sauvages (2005) puis domestiques (2015)	Direct Indirect Voie aérienne	Oiseaux d'élevage (volaille)	France, Dombes	2005- 2007	Crise française (notamment dans la Dombes)	Oui	Oui	Moyenne
					Sud-ouest de la France	2015 2016	Récemment (2015- 2016) Ré-émergence en France	-	Oui	Grave
Tularémie	B	Hôte de persistance: rongeurs sauvages (genre <i>Microtus</i>) Hôte de transmission à l'homme: Lièvre (<i>Lepus europaeus</i>) Vectorisation possible (tiques notamment)	Contact cutané	Humain	Espagne 1997- 1998 Kosovo (2000) US (2002)	Sporadique (augmentation des cas en 2007 & 2008)	Potentiel agent bioterroriste, un exemple de crise à échelle locale	Non	Locale uniquement	Faible
Kératoconjonctivite infectieuse	B	Bouquetin (<i>Capra sp.</i>), Chamois et isards (<i>Rupicapra sp.</i>), Mouflon (<i>Ovis aries</i>)	Contact direct et indirect (véhiculé par des mouches)	Ovins	Crise en Suisse 1967 Massif du Mercantour 2007	2007	Le mouton est considéré source de la maladie. Dernière crise dans le Mercantour en 2007.	Oui	Non	Faible
Psittacose & Ornithose Chlamydirose aviaire	B	Oiseaux (canards, dindes et psittacidés).	Inhalation	Hommes	Pays de la Loire	2008	48 Cas suite à une bourse aux oiseaux d'ornement (plusieurs cas groupés en abattoirs dans les années 199)	Non	Non	Bénin
Cowpox Pseudo vaccine	V	Rongeurs sauvages entretiennent le virus. transmission à l'homme	Contact direct	Bovins domestiques (trayons des	Régulières infections chez les éleveurs de	2009	Flambée de cas en Allemagne et en France	Non	Oui	Bénin (cas éleveurs)

		par contact, y compris avec un chat		vaches), homme, rongeurs domestiques chat	vaches laitières					
Brucellose (<i>Brucella melitensis</i>)	B	Bouquetins (<i>Capra ibex</i>)	Ingestion Contact cutané ou muqueux (indirect)	Bovins d'élevage, homme	Massif du Bargy (Hte Savoie)	Découvert en 2012	Situation conflictuelle, fortes divergences de points de vue. Arbitrage imposé au plus haut niveau de l'Etat	Oui	Oui	Moyenne
Maladie de l'œdème due à <i>E. coli</i>	B (Shigatoxines)	Sangliers	Alimentaire ? L'origine de la contamination de la faune sauvage reste inexpliquée. événement sans précédent.	Sangliers	Ardèche	2013	Mortalité anormale de sangliers, échos médiatiques. Difficultés dans l'organisation du suivi et de la gestion sanitaire	Oui	Oui	Faible
Fièvre à virus Séoul (Hantavirus)	V	Rat brun	Contact et inhalation	Homme	Europe Royaume Uni et Suède. Virus présent en France	2013	Quelques cas humains (animaliers)	Non	Oui	Faible
Peste porcine africaine	V	Suidés sauvages africains et sanglier en Europe	En Europe: transmission directe ou indirecte (Vectorielle en Afrique. tiques molles: genre <i>Ornithodoros</i>)	Porcs domestiques notamment élevage plein air	Europe de l'est	Depuis 2013	Evolution depuis 3 dernières années. Présence dans l'UE en Lituanie, Pologne, Lettonie, Estonie.	Non	Non	Grave (arrêt des exportations de viande porcine)
					Sardaigne	Endémique	2 foyers en 2015	Non	Non	Moyen

Fièvre hémorragique à Syndrome Rénal (Virus Puumala)	V	Campagnol roussâtre (<i>Myodes/Clethrionomys/glareolus</i>)	Inhalation	Homme	France: Ardennes, Franche Comté, Lorraine	Épidémie en voie de endémisation	Flambées de cas groupés dans l'Est de la France	Non	Oui	Moyen
Septicémie à <i>Streptococcus suis</i>	B	Sangliers	Contact direct, inoculation	Porc domestique, homme	Monde Cas incertains en France	Cas sporadiques	Mortel chez les bouchers (sang des porcs) Maladie professionnelle 2 cas mortels récents sur des chasseurs	Non	Non	Faible
Allergies à l'ambroisie	Pollen	Ambroisie (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	Inhalation d'allergènes	Homme	France, région Rhône-Alpes	Endémique	Allergies violentes	Non	Oui	Faible

2- Liste commentée des crises sanitaires retenues

Les maladies ont été listées par ordre chronologique, et suivent l'ordre du tableau. Un bref résumé explicatif est donné pour chaque épisode. Chaque référence (exemple : [B-12]) renvoie à la partie de la bibliographie correspondante.

- Peste due à *Yersinia Pestis* [B-1]:** Cette maladie est présente ici à titre d'illustration des épidémies et des crises graves historiques, issues de la faune sauvage ; celles-ci ont toujours existé et ont souvent représenté des événements marquants (cf. Blancou, J. (2000). Histoire de la surveillance et du contrôle des maladies animales transmissibles. Paris, Office international des épizooties.)
- . Un des épisodes de peste noire les plus récents en France fut celle de 1720 à Marseille. Il fut considéré que l'épidémie était venue par Le Grand-Saint-Antoine, un bateau en provenance de Syrie, accostant à Marseille le 25 mai 1720. Il transportait alors des étoffes et des balles de coton, mais surtout des rats contaminés par le bacille de Yersin. Il existait pourtant un protocole de quarantaine et de protection strict auquel des pressions de tous ordres, exercées sur les autorités portuaires, ont permis de déroger. La peste se propagea dans la ville, touchant en premier lieu les quartiers les plus pauvres et les plus anciens. La peste s'étendit rapidement dans la cité où elle entraîna entre 30 et 40 000 décès sur 80 à 90 000 habitants, puis en Provence où elle fit entre 90 000 et 120 000 victimes sur une population de 400 000 habitants environ.
 - **Myxomatose [B-2]:** C'est un des rares cas en France de maladie animale volontairement introduite. En effet, le Professeur Armand-Delille inocula le virus aux lapins dans sa propriété de Maillebois, en Eure-et-Loir, le 14 juin 1952 ; car il pensait que l'épizootie se limiterait à sa propriété grâce aux murs qui l'entouraient. Pourtant, dès l'automne 1952, des foyers de myxomatose étaient enregistrés dans plusieurs départements français et, à la fin de l'année 1953, la totalité du territoire français était déclarée contaminée. Le virus gagnait l'Angleterre en octobre 1953, l'Italie et l'Espagne en 1955-1956 et, à la fin des années 1950, toute l'Europe était atteinte.
 - **Rage [B-3]:** Depuis la disparition officielle de la rage vulpine en 1996, la France métropolitaine et l'Outre-mer ont subi des foyers d'origine diverses. En 2003, un épisode impliquant une chaîne de trois cas sur des chiens (Gamin puis Youpi puis Cracotte) mais ne concernait pas la faune sauvage. En 2008 en Guyane, on déplorait un cas de rage canine due au virus autochtone entretenu et propagé par des chiroptères. De 1968 à 1996, la rage vulpine a touché la France et a décliné grâce à la vaccination orale des renards. Cette solution s'est révélée plus efficace que la destruction planifiée et encouragée par l'Etat des renards.
 - **Borréliose de Lyme [B-4] :** Voir partie III : crises sélectionnées.
 - **Peste porcine classique [B-5]:** En 1993, une épizootie de peste porcine dans le Bas-Rhin, et en Moselle chez les sangliers a conduit à abattre 4000 porcs et a entraîné un embargo des exportations affectant toute la production porcine française. La maladie a pu être contenue par des mesures de confinement, et l'efficacité de la clôture bordant l'autoroute A4, ainsi que l'interdiction d'utiliser les carcasses de sangliers, en dehors

de la zone d'infection. En 2002, un nouveau foyer de peste porcine classique chez les sangliers sauvages en Moselle a été constaté, en provenance du foyer situé au Nord de la frontière avec l'Allemagne.

L'origine du premier foyer a été attribuée à des déchets alimentaires utilisés pour appâter les sangliers². Ces pratiques sont désormais strictement interdites.

La vaccination orale des sangliers a été mise en œuvre depuis 2004. Elle a conduit à une couverture immunitaire de la population de sangliers mais également compliqué la surveillance de cette maladie car la vaccination induit une séroconversion qui ne permet pas de distinguer une exposition au virus sauvage d'une vaccination.

- **Algues vertes [B-6]** : Les plages bretonnes sont régulièrement envahies d'algues vertes. Ce phénomène, dit « marée verte » est apparu en Bretagne vers 1960, puis s'est amplifié dans les années 1970, et s'aggrave avec constance, tout particulièrement en Bretagne-nord. La putréfaction des algues entraîne la pollution des eaux ainsi que des dégagements toxiques d'hydrogène sulfuré, fortement soupçonnés d'avoir causé des morts sur des humains et des animaux, notamment des sangliers. Le coût de nettoyage des plages est très élevé et l'impact sur le tourisme et l'économie locale très important. L'usage massif de nitrates dans le modèle agricole breton est suspecté de favoriser le phénomène de marée verte.
- **Fièvre du Nil occidental [B-7]**: Le virus du Nil occidental a été isolé pour la première fois en 1937 en Ouganda. Les hôtes de persistance de ce virus (également appelé West Nile) sont les oiseaux sauvages ; le virus est transmis entre oiseaux, puis aux hommes ou aux chevaux, par des moustiques. Cette zoonose peut affecter des animaux domestiques comme les chevaux, les chiens, les chats, les lapins... mais aussi la faune sauvage (chauves-souris, tamias, mouffettes). 58 cas équin mortels ont été signalés par exemple en Camargue en 2000, et quelques cas en 2006 dans les Pyrénées orientales. En Europe la maladie présente maintenant un profil saisonnier, avec des vagues épidémiques d'ampleur variable, s'étendant des rives de la Mer Noire jusqu'en Espagne.
- **Tuberculose bovine [B-8]** : La tuberculose bovine due à *Mycobacterium bovis* est une zoonose qui peut entraîner de graves pertes économiques pour l'éleveur. Deux crises impliquant la faune sauvage ont eu lieu en France. La première en 2001 où des enquêtes lors des saisons de chasses ont permis d'identifier la maladie dans les populations sauvages de cerfs élaphe et de sangliers dans la forêt de Brotonne. Des campagnes d'abattages ont été menées pour enrayer la maladie. Ensuite, en 2004, des cas de tuberculoses ont été constatés dans des élevages en Côte d'Or. Les blaireaux ont été considérés comme responsable de la contagion et ont été la cible principale des mesures de lutte pratiquées sur place. En réponse à ces événements, le réseau Sylvatub, créé en septembre 2011, est un dispositif national de surveillance de la tuberculose bovine dans la faune sauvage non captive.

² Echanges avec M. Moutou et M. Artois

- **Antibiorésistance [B-9]** : L'antibiorésistance peut être considéré comme une crise sanitaire impliquant la faune sauvage, en effet, la faune sauvage peut être infectée de bactéries multi-résistantes (BMR), tout particulièrement -mais pas seulement- la faune sauvage aquatique. Le rôle de ce portage par des animaux en liberté fait l'objet de controverses sur le danger que pourrait présenter la faune infectée pour le bétail. Les déchets médicamenteux se déversant dans les rivières peuvent jouer un rôle sur la sélection de bactéries résistantes dans les populations de faune aquatique sauvage, mais il est extrêmement difficile de déterminer quelle part des bactéries multi-résistantes se développe d'elle-même dans les populations sauvages et quelle part est favorisée par l'utilisation humaine d'antibiotiques, et la contamination environnementale qui expose la faune naturelle à l'infection par des germes résistants.

- **Fièvre aphteuse [B-10]** : La fièvre aphteuse est une maladie pouvant affecter les « bi-ongulés », ruminants principalement d'élevage et la faune sauvage, par exemple les buffles en Afrique ou les sangliers en Europe. Le buffle africain, est réservoir à cette maladie en Afrique. Une épizootie en Angleterre en 2001 a causé des dégâts pour 13 milliards d'euros, sans toutefois avoir affecté la faune sauvage de façon perceptible. Plus récemment, la Bulgarie est confrontée depuis le début d'année 2011 à la réapparition de la maladie en raison de foyers aux frontières avec la Turquie. Des cas ont été détectés chez des sangliers. Des mouvements de sangliers depuis la Turquie pourraient être à l'origine de la contamination initiale de la Bulgarie.

-
- **SRAS [B-11]** : Le syndrome respiratoire aigu sévère est une maladie infectieuse émergente de l'homme, révélée pour la première fois en 2003 par une alerte mondiale de l'OMS lancée le 12 mars, mais circulant dès novembre 2002 dans la province du Guangdong (Chine). À ce jour, une seule épidémie a eu lieu, touchant au moins 8 000 personnes.... La consommation de viande de civette masquée contaminée a été à l'origine de cet événement majeur, le réservoir de virus ayant été identifié ultérieurement comme une population de microchiroptères.

- **Newcastle [B-12]** : La maladie de Newcastle est une maladie contagieuse des oiseaux, due à un Paramyxovirus de type 1. Sa surveillance se base sur les déclarations de cas cliniques rapportés aux services vétérinaires c'est un Danger Sanitaire de première catégorie en France; on observe en Europe des foyers sporadiques de la maladie en particulier chez les pigeons domestiques. En 2010 et début 2011, la maladie a fait l'objet de notifications sur des élevages de pigeons de chair. Il est généralement admis que l'avifaune sauvage entretient l'infection et contamine les volailles exposées par l'élevage en plein air. En Amérique du Nord, des épizooties importantes sur la volaille sont périodiquement rapportées en lien avec l'infection du Cormoran huppé.

- **Hépatite E [B-13]** : L'hépatite E est une zoonose due à un virus dont l'organe cible est le foie. Ce virus se trouve à la fois chez l'homme et chez l'animal et notamment la faune sauvage (sanglier, cerf...). L'homme peut se contaminer à partir du réservoir animal par consommation de viande crue ou insuffisamment cuite comme par exemple le jambon ou le gibier mal préparé. Une transmission *via* l'eau de boisson et la consommation de bivalves est également possible. La surveillance de cette maladie a révélé qu'entre 2006 et 2008, le nombre de demandes adressées aux laboratoires

locaux pour diagnostic de l'hépatite E a été multiplié par 4. En comparant avec la période 2002-2004, on note une augmentation significative des cas due qui pourrait s'expliquer par des sources alimentaires communes.

- **Influenza aviaire hautement pathogène [B-14]**: Voir partie III : crises sélectionnées.

- **Tularémie [B-15]** : La tularémie est une maladie zoonotique due à *Francisella tularensis*. Elle fait l'objet d'une surveillance en France à la fois chez l'homme et chez les animaux. La maladie est à déclaration obligatoire chez l'homme depuis 2003. Chez le lièvre la surveillance (réseau SAGIR) repose sur le volontariat des chasseurs. Cette maladie a connu une augmentation importante de l'incidence chez l'homme et le lièvre dans les années 2007/2008. Durant ces deux années, on a dénombré 144 cas humains de tularémie et 117 cas chez le lièvre soit un nombre deux fois plus important que les années antérieures. Néanmoins, il s'agit en France d'une maladie sporadique.

- **Kératoconjonctivite infectieuse [B-16]** : La Kérato-conjonctivite infectieuse est une maladie bactérienne des ruminants, due à *Mycoplasma conjunctivae* caractérisée par une atteinte des yeux de l'animal infecté. Les premiers signes se présentent sous forme d'une légère conjonctivite, mais celle-ci peut évoluer vers une forme plus grave dont le stade final peut aboutir à la perforation de l'œil. La Kérato-conjonctivite se transmet essentiellement par contact direct entre individus ainsi que par les mouches. Les foyers apparaissent plus nombreux en été et en automne. Les ongulés de montagne (bouquetins, chamois) sont principalement affectés par cette maladie. En France, plusieurs foyers de cette maladie ont été détectés. On note un événement majeur dans les années 1990, quelques-uns en 2002, 2003 et un foyer important dans le Mercantour en 2007. C'est le bétail qui constitue le réservoir de la maladie pour la faune sauvage.

- **Psittacose / ornithose [B-17]** : La Chlamydiose aviaire (ou ornithose, et psittacose seulement chez l'homme) est une zoonose bactérienne, due à *Chlamydia psittaci*, dont le réservoir est constitué par les oiseaux sauvages et domestiques. Les oiseaux sont des porteurs asymptomatiques de la maladie. La transmission à l'homme se fait par inhalation de poussières contaminées par les fientes. Les cas humains sont sporadiques mais quelques foyers peuvent survenir ; en France en 2007 : 48 malades qui avaient participé à une bourse aux oiseaux comme exposants et/ou organisateurs ont été atteints, ce cas n'étant pas unique. La plupart ont pu être soignés chez eux grâce à des antibiotiques. On a néanmoins dénombré 23% d'hospitalisations. L'enquête épidémiologique a permis de mettre en évidence l'origine de cette contamination. Le stress induit chez les oiseaux à l'occasion de cette exposition a entraîné une excrétion de la bactérie. La mauvaise ventilation de la salle d'exposition a permis la diffusion des particules infectantes.

- **Cowpox [B-18]** : La transmission du virus Cowpox à l'homme se fait par contact avec l'animal infecté. Cette maladie est connue chez les éleveurs laitiers qui peuvent contracter le virus lors de la traite (à l'époque où la traite se faisait à la main). Les

rongeurs sauvages constituent le réservoir du virus et la mode des nouveaux animaux de compagnie, comme les rats, a participé à l'augmentation des cas humains notamment en 2009 en Allemagne et en France. Les cas de maladie humaine due au virus cowpox sont généralement sporadiques et la source principale de contamination est constituée par des rats de compagnie ou destinés à nourrir des reptiles en vivarium. En 2009, plusieurs patients ont présenté des lésions nécrotiques similaires, pénalisante sur le plan esthétique, au niveau du cou. L'enquête épidémiologique menée à l'époque n'a pas permis d'identifier la source primaire de contamination des rats, néanmoins tous liés au même réseau de distribution aux animaleries.

- **Brucellose [B-19]** : Voir partie III : crises sélectionnées.
- **Maladie de l'œdème [B-20]** : La maladie de l'œdème due à des bactéries *E.Coli* productrices de shigatoxines est considérée comme ré-émergente dans les élevages intensifs de porcs. Dans certaines conditions, certains sérotypes de la bactérie *E.coli* prolifèrent dans l'intestin grêle de l'animal et produisent des toxines qui sont responsables de lésions des parois artérielles. Ceci provoque alors un œdème, des morts subites, des signes neurologiques lors d'œdème cérébral. En France, mi-juillet 2013 le réseau de surveillance SAGIR a enregistré une alerte concernant cette maladie en Ardèche où il a été observé, en quinze jours, 12 sangliers morts ou malades. Le nombre de cas a rapidement été considéré comme anormal en comparaison au nombre de cas moyen de mortalité qui s'élevait, les années précédentes en moyenne à 7 cas par an.. Au total, entre juillet et fin décembre 2013, 118 sangliers ont été atteints. La mortalité anormale et les signes neurologiques ont été les signaux d'alerte.
- **Fièvre hémorragique de Corée [B-21]** : Cette maladie est due au virus Seoul, appartenant à la famille des hantavirus, se transmettant à l'homme par inhalation d'aérosol contenant le virus, provenant de fèces ou d'urines contaminées. Les rats sauvages, constituent le réservoir du virus, mais n'expriment pas la maladie. Chez l'homme l'infection peut mener à deux types de manifestation clinique : une fièvre hémorragique avec syndrome rénal et/ou un syndrome cardio-pulmonaire avec des degrés de sévérité variés. L'incidence de la maladie en Europe et en France est considérée faible et les foyers observés sont sporadiques et liés au contact de rats infectés (à rapprocher de ce qui est observé avec l'infection de rats de compagnie avec le virus Cowpox).
- **Fièvre hémorragique à syndrome rénal [B-22]**: Cette maladie est due au virus Puumala, ou virus de la néphropathie épidémique, appartenant, comme le précédent, à la famille des hantavirus, qui circule largement en Europe de l'Est et du Nord jusqu'au Nord-est de la France et peut provoquer une insuffisance rénale aiguë sévère. Après une incubation d'une semaine à un mois et demi, les symptômes les plus fréquemment observés sont la fièvre, des douleurs abdominales et un dysfonctionnement rénal. Les manifestations hémorragiques graves sont rares en dehors d'une hématurie pouvant nécessiter une hospitalisation avec dialyse, les évolutions mortelles demeurent exceptionnelles (létalité inférieure à 1/1000).
En France la circulation de ce virus est en voie d'endémisation dans le Nord-Est du pays. Des cycles épidémiques ont été observés liés aux fluctuations démographiques

du Campagnol roussâtre. Les personnes à risque sont les personnes en contact avec les poussières contaminées par l'urine de rongeurs infectés.

- **Septicémie à *Streptococcus suis* [B-23]** : Le porc domestique et le sanglier sont les principaux réservoirs de *S.suis*. Il s'agit d'une bactérie naturellement présente dans les amygdales et voies respiratoires des suidés.
- . L'homme se contamine par inoculation accidentelle ou souillure de lésions cutanées. Les professionnels au contact des porcs et/ou des sangliers sont les plus à risque, le personnel d'abattoir, les vétérinaires, les éleveurs et les chasseurs. On note une exposition de 10 à 20% dans ces catégories. L'infection se manifeste le plus souvent par une méningite laissant des séquelles comme une surdité et une ataxie dans plus de la moitié des cas, ou par une septicémie. Plus rarement, l'infection peut se manifester par une arthrite, une endocardite, ou une uvéite. Les cas humains en France sont sporadiques, entraînant parfois la mort des personnes contaminées : par exemple, en janvier 2001, un chasseur est mort d'une septicémie foudroyante.
- **Allergies à l'ambrosie [B-24]** : Voir partie III : crises sélectionnées.

III Crises sanitaires sélectionnées

Suite à la réunion du groupe de travail du 3 novembre 2016, quatre crises sanitaires ont été retenues : l'épizootie d'influenza aviaire de 2006-2007 due au virus H5N1 HP, la brucellose (*Brucella melitensis*) des bouquetins (*Capra ibex*) du massif du Bargy, la prise en charge en France des cas humains de maladie de Lyme ainsi enfin, que l'allergie à l'ambrosie à feuille d'Armoise (*Ambrosia artemisiifolia*), cette dernière alimentera le volet végétal. L'intérêt exemplaire de leur choix est présenté au début de chaque paragraphe, correspondant à une crise.

A- Influenza Aviaire

1) Raisons du Choix de la crise « Influenza 2006 »

L'épizootie d'influenza aviaire de 2006-2007 a été choisie pour son ampleur tant sur l'avifaune sauvage que sur la volaille. De nombreux cas d'infection au H5N1 ont été relevés à travers le monde et la France a été atteinte. Outre l'impact sanitaire et économique de la crise sur les élevages et animaux sauvages, une psychose s'est installée dans la société durant ces années.

2) Descriptif de la crise Influenza Aviaire

En 2006, l'infection d'oiseaux sauvages par le virus hautement pathogène H5N1 a touché 14 pays membres de l'Union Européenne. Concernant les volailles domestiques, seuls cinq Etats membres ont été touchés : l'Allemagne, la France, le Danemark la Hongrie et la Roumanie (**INVS, 2007**). la situation en Hongrie fut particulièrement problématique avec 29 foyers déclarés en 2006 induisant l'abattage de plus d'un million d'animaux.

En 2007, on a observé une recrudescence de la circulation du virus hautement pathogène H5N1 en Europe avec notamment 329 cas sur l'avifaune sauvage en Allemagne.

Concernant la France, le virus de l'influenza aviaire hautement pathogène a été détecté pour la première fois en février 2006 sur trois Fuligules morillon (*Aythya fuligula*) trouvés mort dans le département de l'Ain, ces cas ont été suivis par plusieurs autres notamment observés sur des cygnes tuberculés (*Cygnus olor*).

L'épizootie a conduit à la mise en place de mesures sanitaires d'urgence, incluant le confinement des volailles sur tout le territoire français. Fin février, la vaccination préventive des canards et des oies situés dans les Landes a été autorisée par la Commission Européenne, mais pratiquement pas mise en œuvre.

Durant l'année 2006, le département de l'Ain a enregistré 64 d'oiseaux sauvages infectés ainsi qu'un foyer dans un élevage de dindes. Les cas furent détectés grâce à la surveillance mise en place sur le territoire (**INA, 2006**) (**ANSES, 2007**). L'origine de la contamination du foyer domestique a particulièrement alimenté la polémique, car l'élevage a été visité par le ministre de l'agriculture, accompagné de personnalité et de journalistes, quelques jours avant la déclaration d'infection. Toutefois, le rapport officiel de l'ANSES a principalement évoqué de lourdes fautes de biosécurité dans cet élevage. Les mesures de lutte particulièrement coercitives prises dans le département de l'Ain (principalement les limitations de circulation) ont été très pénalisantes pour la population, mais la filière avicole a été peu affectée.

En France, en 2007, le virus H5N1 hautement pathogène est réapparu sur des cygnes tuberculés et des canards sauvages en Moselle.

La préoccupation du public engendrée en Europe portait principalement sur le risque d'émergence d'un virus « mutant » pathogène pour les consommateurs. Cette crainte s'est traduite par des retraits de consommation de la viande de volaille, des œufs, voire de produits dérivés. Cette inquiétude ne s'est pas révélée uniformément sur le territoire européen. Ainsi, en Italie (précédemment frappée par des foyers d'IA HP) la consommation de viande de volaille a chuté de plus de 70 %, en France (qui découvrait la problématique des IAHP) cette chute fut moins importante, de l'ordre de 20 %.

L'inquiétude des consommateurs faisait suite aux cas mortels d'infection par le virus IAHP H5N1, dit « asiatique » observés sur des humains et d'autres mammifères, dans les pays asiatiques. (OMS, 2014)

Cette épizootie aura donc eu un impact immédiat sur la filière volaille avec une réduction d'environ 20 % de la consommation, un recul des exportations et une chute des prix d'environ 20 % (Euronews, 2006) (Pharmaceutiques, 2006) toutefois la survenue des foyers d'IAHP en France en 2016 et 2017 montre que cette infection peut se présenter sous des formes difficiles à anticiper et ensuite à maîtriser.

B. Brucellose à *Brucella melitensis* sur des bouquetins (*Capra ibex*) du massif du Bargy

1) Raisons du choix de la crise « Brucellose »

L'impact sanitaire de cette maladie chez l'homme et les animaux demeure à ce jour, modeste (un cas clinique humain, et un troupeau laitier révélé exposé à l'infection dans le Bargy), les conflits d'acteurs ainsi que les polémiques engendrées font de cette crise, un exemple jugé pertinent à étudier par le GT. La faune sauvage est ici la cible des principales mesures de gestion sanitaire mises en œuvre.

2) Descriptif de la crise Brucellose du massif du Bargy

La brucellose est une zoonose majeure. La maladie est due à la bactérie *Brucella* et les espèces *B. melitensis* et *B. abortus* constituent les souches les plus pathogènes pour l'homme.

Chez les animaux, (Ruminants, selon l'espèce de brucella : les chèvres, les moutons et les bovins), la maladie provoque des avortements et des problèmes de fertilité des troupeaux. Chez l'homme, la maladie peut provoquer une fièvre ondulante et des complications chroniques et invalidantes pour la personne infectée. L'homme se contamine à partir de l'ingestion de lait cru, de viande mal cuite ou encore par contact avec le bétail infecté.

En avril 2012, un cas de brucellose à *Brucella melitensis* est apparu au sud du massif du Bargy, dans la commune du Grand Bornand sur un enfant ayant consommé du fromage au lait cru. Ce fromage était produit à partir du lait provenant d'un troupeau du massif alpin du Bargy situé en Haute Savoie. Des investigations épidémiologiques ont été menées de manière à déterminer l'origine de l'infection du cheptel. Ces enquêtes ont permis de montrer que le troupeau s'est probablement infecté à partir d'un animal sauvage : le bouquetin des Alpes. Cette espèce est intégralement protégée en France et a été réintroduite dans ce massif. De plus amples investigations ont montré que plus de 35 % des bouquetins du massif du Bargy étaient séropositifs.

L'infection des bouquetins est restée inconnue durant plusieurs années jusqu'à la découverte de ce cas humain. La forte prévalence de la maladie au sein des troupeaux de bouquetins se révèle problématique compte tenu des contacts possibles entre bouquetins et bétail en alpage, dans la région de production en AOP du reblochon. En effet, la France est reconnue officiellement indemne de brucellose.

Le contrôle de la transmission au bétail, à partir de ce qui apparaît comme un réservoir primaire de *Brucella* occasionne des conflits d'acteurs, entre les services de l'état, les éleveurs et les associations de protection de la nature. Des campagnes d'abattages partiels et ciblés mises en place se sont révélées d'une efficacité modérée et récemment le recours à une vaccination des bouquetins a été envisagé par l'ANSES (**Hars et al., 2013**) (**Hars et al., 2015**) (**Freycon, 2015**). Pour le moment, les plans de gestion envisagés apparaissent contradictoires et la survenue de l'hiver 2016/2017 a laissé la situation sans intervention sanitaire publique visant la population de bouquetins.

C. Borréliose de Lyme

1) *Raisons du Choix de la « crise Borréliose de Lyme »*

De nombreuses personnes sont déclarées infectées chaque année en France, environ 30 000 cas, (moins qu'en Allemagne où la population est sensiblement identique) ; le manque de reconnaissance par l'état de la gravité cette maladie, selon le point de vue des associations de malades, et l'insuffisance de la prévention ont créé une situation permettant la médiatisation du mécontentement des victimes notamment associé aux difficultés du dépistage des personnes exposées. Notre étude s'intéressera à la naissance de cette crise et à sa gestion, contemporaine de la mise en place du plan national de lutte contre cette maladie et les autres maladies transmises par les tiques.

2) *Descriptif de la « crise Borréliose de Lyme »*

La maladie de Lyme, ou borréliose de Lyme, est une maladie transmise lors d'une morsure de tique infectée par la bactérie *Borrelia burgdorferi*, de la famille des spirochètes. Les petits vertébrés sauvages constituent le réservoir de la maladie. La proportion de tiques infectées varie en fonction de paramètres écologiques et l'infection chez les vertébrés ne présente aucun signe clinique. Dans les situations où un malade n'est pas pris en charge lors des premiers symptômes (érythème migrant), la maladie peut devenir invalidante, avec douleurs articulaires durables, une paralysie partielle des membres... Ces symptômes se manifestent des semaines voire des mois après la morsure, ce qui rend le diagnostic difficile : il faut en effet pouvoir établir un lien entre une morsure de tique (qui peut passer inaperçue), des marqueurs d'infection (qui peuvent être délicats à détecter, ou transitoires), des manifestations cliniques (qui sont générales ou évoquent d'autres maladies, notamment neurologiques) et la maladie de Lyme (**Quebec, 2010**) (**Blanc, 2009**).

La transmission à l'homme se fait surtout au début du printemps ou à la fin de l'automne, au moment où les conditions environnementales favorisent un niveau d'activité maximal des tiques. En 2014, le nombre de nouveaux cas en France a été estimé par le Réseau Sentinelles à 26 146 ; ce chiffre est stable depuis 2009 apparaît constant aux fils des années. C'est le manque de reconnaissance officielle de cette maladie et l'inadéquation des mesures de prise en charge qui sont déplorés par les malades et alimente une médiatisation grandissante du problème. Les patients et certains scientifiques, parmi lesquels des médecins, reprochent aux autorités sanitaires un manque de moyens concernant la recherche sur cette maladie, et notamment sur les tests diagnostiques qui sont jugés peu sensibles et ne permettent donc pas toujours de confirmer la maladie alors que le patient est infecté. Ces mêmes personnes reprochent également une absence d'information sur la prévention et un manque apparent d'efficacité du traitement dans certains cas, particulièrement pour les phases avancées^[1].

En septembre 2016, le ministère de la santé a lancé un plan national de lutte contre la maladie de Lyme et les maladies transmises par les tiques. Ce plan a pour objectif de répondre au manque de reconnaissance de cette maladie, de permettre une meilleure prise en charge des patients ainsi qu'à favoriser la prévention de la maladie. Il constitue la réponse de l'Etat à cette crise. Chaque objectif du plan correspond à la mise en place de différents moyens et en particulier un développement de la recherche³ sur cette maladie, une meilleure information des personnes à risque, par exemple en disposant des panneaux informatifs dans les zones où

³ Source : entretien avec un agent du Ministère de la Santé réalisé en novembre 2016

la maladie est prépondérante, et même en proposant des applications smartphone indiquant le niveau de risque de l'endroit où l'on se trouve. Enfin, en 2017, des centres de prises en charge spécialisés devraient voir le jour et assurer la formation des professionnels sur cette problématique particulière (**Ministère de la Santé, 2016**).

D. Allergies à l'ambroisie

1) *Raisons du Choix de la crise de l'ambroisie*

L'impact sanitaire des allergies à l'ambroisie est important : de nombreuses personnes atteintes d'allergie présentent en effet des formes graves qui mettent leur santé en danger. L'élimination de cette plante invasive s'avère coûteuse et techniquement difficile.

2) *Descriptif de la crise de l'ambroisie*

L'ambroisie, de son nom scientifique *Ambrosia artemisiifolia* L. est considérée comme une « mauvaise herbe » des chantiers (remblais), des lotissements, des routes et des terres cultivées. Le pollen de cette maladie est responsable d'allergies chez l'homme. La plante n'est pas une espèce protégée et considérée comme une espèce invasive (**Ambroisie Info, 2016**) (**Dessaint et al., 2005**). Très présente depuis plusieurs années dans la vallée du Rhône, elle est aujourd'hui observée dans une grande partie de la France et continue à s'étendre.

En Rhône-Alpes, on estime que 13% en moyenne des habitants de la région souffrent d'allergies à l'ambroisie à feuilles d'armoise ; ce chiffre atteint même 21% dans les zones les plus exposées au pollen de la plante. L'allergie engendrée par l'ambroisie en fin d'été est plus grave que le classique rhume des foins : les crises d'asthme sont fréquentes et le traitement plus difficile, impliquant un recours très fréquent aux corticoïdes.

En Juin 2011, le Ministère chargé de la Santé et l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) ont mis en place l'Observatoire des ambrosies. L'observatoire travaille à la mise en valeur et à la favorisation d'actions pour un meilleur contrôle du développement de la plante et une réduction de son impact sur la santé et les milieux. Son objectif est également l'information du grand public et des acteurs concernés.

Les méthodes de lutte contre cette plante sont diverses. L'arrachage apparaît comme le plus efficace mais peut difficilement être mis en place sur de grandes étendues. Les opérations de destruction mécaniques sont favorisées : par exemple le broyage, la tonte, le fauchage peuvent être pratiqués à grande échelle. La lutte peut s'avérer difficile car la plante peut se dissimuler au sein de culture, comme une culture de blé, et n'être détectée qu'au moment de la moisson. L'élimination de l'ambroisie au sein des cultures s'avère compliquée, en particulier dans le cas de culture du tournesol : ce dernier appartenant à la même famille que l'ambroisie, les procédés chimiques sont inutilisables de crainte de détruire les tournesols semés également. Les procédés utilisés ont un coût important et reposent sur plusieurs types d'intervention. Les dépenses liées à l'allergie à l'ambroisie ont été estimées à plus de 15 millions d'euros en 2012 en Rhône-Alpes (**Ambroisie Info, 2016 ; Dessaint et al., 2005 ; Ministère de la Santé, 2016**).

Conclusion

A la suite de notre revue bibliographique et après consultations des experts cités, il a été possible de définir une crise sanitaire impliquant la faune sauvage :

« **Une crise est un évènement sanitaire dont la gravité a été estimée suffisante, à tort ou à raison, pour entraîner une gestion par les services publics, et cette gestion n'a pas été considérée par une ou plusieurs des parties prenantes comme satisfaisante ou assez rapide, soulevant des conflits ou des inquiétudes.** » Cette définition a limité notre champ d'étude et a permis de lister les alertes et évènements sanitaires ayant impliqué la faune et la flore sauvage dans l'histoire récente de la santé publique vétérinaire en France. A partir de cette liste, quatre crises à étudier pour le groupe d'étude en politique publique (GEPP) ont été choisies et présentées synthétiquement.

Ce travail a bénéficié des avis et conseils du groupe de travail 1 « Santé et biodiversité » du PNSE3 (Plan National Santé et Environnement) lors de sa réunion du 3 novembre 2016 à Paris. Ce groupe a réorienté notre réflexion sur la définition de la crise sanitaire et a sélectionné les évènements (crises) à étudier. Par la suite, des entretiens directs avec la Dr C. Ortmans, de la DGS et le Dr. J.F. Guegan de l'IRD, a permis d'arrêter la définition de crise sanitaire impliquant la faune sauvage.

Ce travail va permettre au groupe GEPP « Faune sauvage 2017 » d'approfondir l'étude des crises choisies. Ce travail sera fondé sur des entretiens avec des représentants des différentes parties prenantes, et utilisera les outils issus des sciences sociales et de l'analyse des politiques publiques. Cette démarche a pour objectif de caractériser les processus et les enjeux menant aux prises de décision des services de l'état. La compréhension du jeu des acteurs et l'analyse des stratégies de positionnement des différentes parties prenantes devra apporter une meilleure compréhension et mise en œuvre de la gestion des crises sanitaires impliquant la faune sauvage.

Le choix des évènements à analyser dans ce rapport a été fait en vue de broser une synthèse incomplète mais pertinente, des différents modes de gestions de crise survenues en France au cours des cinquante dernières années, dans le temps imparti. Aujourd'hui, la gestion des évènements sanitaires impliquant la faune sauvage est complexe, car le recul scientifique et les retours d'expérience n'ont pas permis d'établir une réglementation suffisamment complète pour faire face à l'ensemble des situations. De nombreuses questions restent posées : Quelle protection accorder à la faune sauvage si elle est menacée par la maladie qui peut atteindre le bétail ou les personnes ? Dans quel cadre mettre en place des mesures de gestion si elles sont nécessaires ?

Les exemples étudiés devront servir à créer un cadre pratique voire réglementaire pour la gestion de futurs évènements répondant à la définition de crise sanitaire impliquant la faune sauvage, pour ensuite amener à légiférer sur la question et créer un cadre solide, précis et incontestable. A terme la démarche initiée par cette première étude doit éviter de placer les services de l'Etat en situation de crise.

Bibliographie

GENERALE :

ANIMALE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ. OIE (2002) Code zoosanitaire international pour les animaux terrestres. 509 pages.

ARTOIS M., BITEAU-COROLLER F., ROSSI S., et al. La surveillance et le contrôle des maladies infectieuses de la faune sauvage en France et en Europe. Bulletin Vétérinaire bimestriel-société vétérinaire pratique de France, 2002, vol. 86, no 1, p. 36-51.

ARTOIS M., FROMON E., et HARS J. La faune sauvage, indicateur possible du risque de maladie émergente. Epidémiol. et santé anim, 2003, vol. 44, p. 21-31.

BENGIS R. G., LEIGHTON F. A., FISCHER J. R., *et al.* The role of wildlife in emerging and re-emerging zoonoses. Revue scientifique et technique de l'OIE, 2004, vol. 23, no 2, p. 497-512.

CALLON M., LASCOUMES P. et BARTHE Y. Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique. Seuil, 2001.

COOPER J. E. Diagnostic pathology of selected diseases in wildlife. Revue scientifique et technique de l'OIE 2002, vol. 21, no 1, p. 77-89.

DE GARINE-WICHATITSKY M., BINOT A., GARINE-WICHATITSKY E., et al. Perceptions, savoirs et conflits autour de la santé de la Faune Sauvage. [https://www.researchgate.net/profile/Michel_De_Garine-Wichatitsky/publication/270507346_Perceptions_savoirs_et_conflits_autour_de_la_sante_de_la_Faune_Sauvage/links/575c1e6e08aec91374ab9e52.pdf?origin=publication_list] Consulté le 4/10/16.

JAKOB-HOFF R., M., MACDIARMID S C., LEES C., et al. Manual of procedures for wildlife disease risk analysis, IUCN Species Survival Commission, 2014, p. 7-20.

LESAFFRE B., Les infections émergentes. Annales des mines, Responsabilité et environnement, n°51, 2008, p 7-14.

MANCERON V., Les oiseaux de l'infortune et la géographie sanitaire, Terrain : anthropologie et sciences humaines, n° 51, p 161-173.

MOUNET C., Les territoires de l'imprévisible. Conflits, controverses et " vivre ensemble" autour de la gestion de la faune sauvage. Le cas du loup et du sanglier dans les Alpes françaises. 2007. Thèse de doctorat de Géographie, Université Joseph-Fourier-Grenoble I. p 6-130

MOUTOU F., La vengeance de la civette masquée. Le Pommier, 2007

NETTLETON P. F., REID H. W., THIRY E., *et al.* Faune sauvage d'Europe. Surveillance sanitaire et pathologie de mammifères et des oiseaux. 1987

OIE. Manuel de formation sur les maladies de la faune sauvage et leur surveillance, Atelier de formation des Points Focaux Nationaux de l'OIE pour la faune sauvage, [<http://www.oie.int/doc/ged/D12068.PDF>] Consulté le 26/09/16.

SAVEY M., et DUFOUR B., Diversité des zoonoses, définitions et conséquences pour la surveillance et la lutte. *Epidémiol. et santé anim*, 2004, vol. 46, p. 1-16.

VITTECOQ M., THOMAS F., JOURDAIN E., et al. Risks of emerging infectious diseases: Evolving threats in a changing area, the Mediterranean basin. *Transboundary and emerging diseases*, 2014, vol. 61, no 1, p. 17-27.

WARNS-PETIT E., ARTOIS M., et CALAVAS D., Biosurveillance de la faune sauvage. 2009, *Revue Académie vétérinaire*

PAR MALADIE :

1- PESTE :

BARATIER E. *et al.*(ed.). Histoire de Marseille. Privat, 1973.

2- MYXOMATOSE :

ARTHUR C. P. et LOUZIS C. La myxomatose du lapin en France: une revue. *RevSci Tech Off Int Epiz*, 1988, vol. 7, p. 937-957.

3- RAGE :

AUBERT M., MASSON E., VUILLAUME Ph, *et al.* Les acquis de la prophylaxie contre la rage vulpine en France. *Médecine et maladies infectieuses*, 1993, vol. 23, p. 537-545.

MAHAMAT A., DJOSSOU F., MEYNARD J.-B., *et al.* COL1-05 Gestion de risque autour d'un cas de rage humaine autochtone en guyane française. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 2009, vol. 39, p. S1.

DUPUY C., BERGER F., BAUDRIMONT X., *et al.* Situation de la rage animale en Guyane. *Bulletin Epidémiologique, Santé Animale et Alimentation Spécial DOM*, 2011, vol. 43, p. 26-30.

4- BORRELIOSE DE LYME :

BLANC F. Épidémiologie de la borréliose et de la neuroborréliose de Lyme en France. *Revue neurologique*, 2009, vol. 165, no 8, p. 694-701.

FRANCE3 [en-ligne] [<http://france3-regions.francetvinfo.fr/nord-pas-de-calais/emissions/nord-pas-de-calais-matin/maladie-lyme-symptomes-traitement-difficultes-diagnostic-deni-francais-1122773.html>]. Consulté le 20/11/2016

MINISTERE DE LA SANTE [en-ligne] [<http://social-sante.gouv.fr/actualites/presse/communiqués-de-presse/article/marisol-touraine-lance-le-plan-national-de-lutte-contre-la-maladie-de-lyme-et>] Consulté le 20/11/2016

DOURNON, E. La maladie de Lyme. *La Lettre de l'infectiologue*, 1990, vol. 5, no 1.

5- PESTE PORCINE CLASSIQUE :

ROSSI S., BRONNER A., POL F., *et al.* Bilan et évolution du dispositif de surveillance et de lutte contre la peste porcine classique du sanglier en France (2004, 2010). *Bull. Epid. Santé Anim. Alim*, 2011, vol. 45, no 2, p. 8.

DUROUX A-C. Reconnaissance des statuts indemnes des maladies animales par l'OIE et conséquences sur le commerce mondial (exemple du statut de la France en peste porcine classique). 2014. Thèse de doctorat vétérinaire. 92 pages.

6- ALGUES VERTES :

MÉNESGUEN A. Les marées vertes en Bretagne, la responsabilité du nitrate. 2003.

MERCERON M. Marées vertes en Bretagne: état actuel des connaissances. Actes de colloques-IFREMER, 1999, p. 49-60.

7- WEST NILE :

CALISTRI P., GIOVANNINI A., HUBALEK Z., *et al.* Epidemiology of West Nile in Europe and in the Mediterranean basin. *The open virology journal*, 2010, vol. 4, p. 29.

EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL, West Nile Fever «Epidemiological updates»
http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/west_nile_fever/Pages/epidemiological_updates.aspx.

LECOLLINET S., LEFRANÇOIS T., DURAND B., *et al.* Surveillance de l'infection équine à virus West-Nile en France: 2000–2007, *Epidémiol. Santé Anim*, 2008, vol. 54, p. 69-80.

8- TUBERCULOSE :

HARS J., RICHOMME C., et BOSCHIROLI M-L. La tuberculose bovine dans la faune sauvage en France. *Bull. Epid. Santé Anim. Alim*, 2010, vol. 38, p. 25-27.

HARS J., BOSCHIROLI M-L., DUVAUCHELLE A., *et al.* La tuberculose à *Mycobacterium bovis* chez le cerf et le sanglier en France. Émergence et risque pour l'élevage bovin. -Les maladies infectieuses. Séances thématiques exceptionnelles, 2006-10-05, 2006.

LE PROGRES [en-ligne] [<http://www.leprogres.fr/sante/2011/02/14/lyon-les-elephantes-du-parc-de-la-tete-d-or-malades-de-la-tuberculose>]. Consulté le 11/10/2016

PLATEFORME EPIDEMIOSURVEILLANCE SANTE ANIMALE, Sylvatub, Tuberculose en faune sauvage, <http://www.plateforme-esa.fr/node/35789>

ZANELLA G., DURAND B., HARS J., et al. Premier foyer de tuberculose à *M. bovis* dans une population de cerfs et de sangliers sauvages en France. *Bull Epidemiol*, 2008, vol. 29, p. 1-5.

9- ANTIBIORESISTANCE :

RENAUD F. et VITTECOQ M. FAUNE SAUVAGE ET ANTIBIORÉSISTANCES. la revue d'humanité et biodiversité, p. 84.

10- FIEVRE APHTEUSE :

FAO [en-ligne] [<http://www.fao.org/news/story/fr/item/50109/icode/>]. Consulté le 12/10/2016

GOURREAU J-M., MOUTOU F., DURAND B., et al. Échanges internationaux et épizooties: le cas de la fièvre aphteuse. Mondialisation des échanges, mondialisation des risques, dix ans d'accord SPS Séance exceptionnelle, 2004-10-21, 2004.

LANGUILLE J., SADONES H., BAKKALI-KASSIMI L., MOUTOU F., ZIENTARA S. Brève. Fièvre Aphteuse en Bulgarie. *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* n°42 <https://pro.anses.fr/bulletin-epidemiologique/Documents/BEP-mg-BE42-art7.pdf>

11- SRAS :

MOUTOU F. La vengeance de la civette masquée. Le Pommier, 2007.

12- NEWCASTLE :

SADONÈS H., ROBINAULT C., MARIE B., et al. Bilan de la surveillance de la maladie de Newcastle en France en 2010: deux foyers de paramyxovirose du pigeon détectés au sein d'élevages de pigeons de chair. *Bull. Epid. Santé Anim. Alim*, 2011, vol. 46, p. 47-48.

13- HEPATITE E :

NICAND E., BIGAILLON C., et TESSÉ S. Hépatite E en France: données de surveillance des cas humains, 2006-2008. *Bulletin Epidemiologie Hebdomadaire*, 2009, p. 31-32.

14- INFLUENZA AVIAIRE :

ANSES. L'influenza aviaire en 2006. *Bulletin Epidémiologique trimestriel* n°26. 2007

EURONEWS [en-ligne] [<http://fr.euronews.com/2006/02/16/les-consommateurs-europeens-face-la-psychose-de-la-grippe-aviaire>] Consulté le 20/11/2016

INA [en-ligne] [<http://fresques.ina.fr/jalons/fiche-media/InaEdu04589/l-epidemie-de-grippe-aviaire.html>] Consulté le 6/12/2016

INVS [en-ligne]
[http://invs.santepubliquefrance.fr//presse/2006/le_point_sur/grippe_aviaire_070706/]
Consulté le 6/12/2016

OMS [en-ligne] [http://www.who.int/mediacentre/factsheets/avian_influenza/fr/] Consulté le 20/11/2016.

PHARMACEUTIQUES ARCHIVES [en-ligne]
[http://www.pharmaceutiques.com/archive/une/art_913.html] Consulté le 6/12/2016.

15- TULAREMIE :

VAISSAIRE J., MENDY C., LE DOUJET C., et al. La Tularémie. La maladie et son épidémiologie en France Tularemia. The disease and its epidemiology in France. Médecine et maladies infectieuses, 2005, vol. 35, p. 273-280.

MAILLES A., MADANI N., MAURIN M., et al. Excès de cas humains et animaux de tularémie en France au cours de l'hiver 2007–2008: émergence ou phénomène isolé?. Médecine et maladies infectieuses, 2010, vol. 40, no 5, p. 279-284.

16- KERATOCONJONCTIVITE INFECTIEUSE :

UNIVERS NATURE [en-ligne] [<http://www.univers-nature.com/actualite/nature/inquietante-epizootie-de-keratoconjunctivite-chez-les-chamois-55317.html>] Consulté le 20/11/2016

KERATO CONJONCTIVE INFO [en-ligne]
[http://www.fdc06.fr/images/stories/suivi_faune/zoonoses/kerato_aout2009.pdf]

17- PSITTACOSE/ORNITHOSE :

BELCHIOR E., BARATAUD D., OLLIVIER L., et al. Épidémie de psittacose chez des participants à une bourse aux oiseaux, Pays-de-la-Loire, novembre-décembre 2008. Saint-Maurice: InVS, 2009.

18- COWPOX :

NINOVE L., DOMART Y., VERVEL C., et al. Cowpox virus transmission from pet rats to humans, France. *Emerg Infect Dis*, 2009, vol. 15, no 5, p. 781-784.

19- BRUCELLOSE :

ANSES. Mesures de maîtrise de la brucellose chez les bouquetins du Bargy. Avis de l'Anses, Rapport d'expertise collective, Édition scientifique, Juillet 2015

HARS J., RAUTUREAU S., JAY M., et al. Un foyer de brucellose chez les ongulés sauvages du massif du Bargy en Haute-Savoie. *Bull. Epidemiol. Santé Anim. Alim*, 2013, vol. 60, p. 2-6.

HARS J., RAUTUREAU S., VANISCOTTE A., et al. La brucellose des bouquetins du massif du Bargy (Haute-Savoie): où en est-on en 2015?.

FREYCON, P. Rôle du bouquetin *Capra ibex* dans l'épidémiologie de la brucellose à *Brucella melitensis* en Haute-Savoie. 2015. Thèse de médecine vétérinaire. Lyon. 190 pages.

20- MALADIE DE L'OEDEME :

DECORS A., RICHOMME C., MORVAN H., et al. Diagnostiquer un problème de santé dans la faune sauvage: exemple de la maladie de l'œdème chez le sanglier sauvage (*Sus scrofa*) en Ardèche.

DECORS A., ETIENNE F., PEREZ R. Fiche Technique 2014. Maladie de l'œdème chez le sanglier.

ROSSI S., HARS J., GARIN-BASTUJI B., et al. Résultats de l'enquête nationale sérologique menée chez le sanglier sauvage (2000-2004). Bull. Epid. Santé Anim. Alim, 2008, vol. 29, no 5, p. 7.

21- VIRUS SEOUL :

TORDO N., CASTEL G., FILIPPONE C., *et al.* Données récentes sur les hantavirus et perspectives de recherche. 2013.

PESTE PORCINE AFRICAINE : FAVV [en-ligne] [<http://www.favv-afsc.be/santeanimale/pesteporcineafricaine/>]. Consulté le 11/10/2016

LE POTIER, M-F. et MARCÉ C. Nouvelle avancée de la Peste Porcine Africaine aux frontières de l'Europe: la Biélorussie atteinte. African Swine Fever is in the vicinity of Europe: first case notified in Belarus. Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation, 2013, vol. 58, p. 23-24.

22- FIEVRE HEMORRAGIQUE A SYNDROME RENAL :

TORDO N., CASTEL G., FILIPPONE C., *et al.* Données récentes sur les hantavirus et perspectives de recherche. 2013.

23- STREPTOCOCCUS SUIS :

BLOG DU SANGLIER [en-ligne] [http://jfo.perso.infonie.fr/septicemie_foudrayante_.htm
<http://www.inma.fr/fr-87-infection-a-streptococcus-suis.html>]. Consulté le 20/11/2016

24- AMBROISIE :

AMBROISIE INFO [en-ligne] [www.ambroisie.info]. Consulté le 20/11/2016

DESSAINT F., CHAUVEL B., et BRETAGNOLLE F. L'ambroisie. Médecine/Sciences, 2005, vol. 21, p. 207-9.

MINISTERE DE LA SANTE [en-ligne] [<http://social-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/especes-nuisibles-et-parasites/article/l-ambroisie-une-plante-sous-surveillance>)] Consulté le 20/11/2016