

DÉFIS DE LA SURVEILLANCE DES MALADIES CHEZ LES ÉQUIDÉS EN FRANCE*

Lupo Coralie¹, Marcillaud-Pitel Christel¹, Pitel Pierre-Hugues², Couroucé Anne³ et Gauchot Jean-Yves¹



RÉSUMÉ

La filière équine française est particulièrement hétérogène et comporte de multiples acteurs, avec des enjeux différents, voire parfois divergents. Ces caractéristiques, ajoutées à l'évolution de l'encadrement réglementaire européen de la prévention et de la lutte contre les maladies animales, engendrent plusieurs défis pour la surveillance des maladies chez les équidés en France. Le Réseau d'épidémiosurveillance en pathologie équine (RESPE) réunit les vétérinaires et les socioprofessionnels autour du suivi de la situation épidémiologique et de l'évolution des maladies des équidés depuis 1999. Après 20 ans d'existence, le RESPE fait peau neuve et réaffirme son engagement pour une amélioration continue de la surveillance des maladies des équidés afin de poursuivre la maîtrise du niveau sanitaire de la population équine sur le territoire national.

Mots-clés : épidémiosurveillance, unité épidémiologique, équidés, chevaux, pathologie équine.

ABSTRACT

The French equine industry is particularly heterogeneous and includes multiple stakeholders with different, even divergent, issues. These characteristics, added to the evolution of the European regulatory framework for the prevention and control of animal diseases, create several challenges for the surveillance of equine diseases in France. The French network for the surveillance of equine diseases (RESPE) has brought together veterinarians and socio-professionals to monitor the epidemiological situation and evolution of equine diseases since 1999. After 20 years of existence, the RESPE undergoes a new look and reaffirms its commitment to continuous improvement in the surveillance of equine diseases for a sustainable management of the health status of the French equine population.

Keywords: *Epidemiosurveillance, Epidemiological unit, Equids, Horses, Equine pathology.*



Reçu le 2 juillet 2021 ; accepté le 19 octobre 2021

* Texte de la communication présentée en distanciel lors de la Journée scientifique AEEMA, 21 mai 2021

¹ RESPE – Réseau d'Epidémio-Surveillance en Pathologie Equine, 3 rue Nelson Mandela, 14280 Saint Contest, France

² LABEO Franck Duncombe, 1 route de Rosel, 14280 Saint Contest, France

³ Oniris, route de Gachet, 44300 Nantes, France

I - INTRODUCTION

L'histoire récente de la filière équine française est marquée par plusieurs crises sanitaires qui l'ont régulièrement déstabilisée. Les maladies en cause sont de forme épidémiologique variée. Par exemple, des maladies exotiques ont été introduites dans des pays frontaliers et finalement éradiquées, comme la peste équine qui s'est propagée en Europe suite à l'importation de zèbres infectés asymptomatiques originaires de Namibie, en 1987 au zoo de Madrid en Espagne [Rodriguez *et al.*, 1992].

Les chevaux français présents dans les pays infectés (Espagne et Portugal) ne pouvaient pas rentrer en France, conformément aux réglementations sanitaires internationales. Des maladies émergentes se sont finalement installées comme la fièvre West Nile dans le Sud de la France depuis les années 2000 [Zientara *et al.*, 2020]. Des maladies enzootiques telles que l'artérite virale équine, la grippe équine ou la rhinopneumonie provoquent des épisodes sanitaires récurrents, le plus récent datant du début de l'année 2021 [Lafon, 2021].

Les conséquences des maladies des équidés sur la filière équine française sont d'ordre sanitaire, économique et sociétal. Les conséquences sanitaires s'évaluent en termes de santé et bien-être des équidés, et de santé publique. Les impacts sur la santé animale se traduisent par des indicateurs épidémiologiques classiques de morbidité et mortalité (naturelle ou par euthanasie) des équidés. Pour certaines maladies telles que l'anémie infectieuse équine, il n'existe pas de traitement et l'abattage des animaux infectés est obligatoire [Arrêté du 23 septembre 1992]), ce qui entraîne des conséquences en termes de bien-être animal. D'autres maladies équines ont un potentiel zoonotique, comme la leptospirose.

Les maladies des équidés ont également des répercussions économiques. Il s'agit d'une part, de conséquences directes liées aux coûts de prise en charge médicale et de traitement des équidés malades, et d'autre part, de conséquences indirectes liées au coût des mesures de gestion sanitaire collective [Smyth *et al.*, 2011]. En particulier, les mesures d'interdiction de mouvements et de rassemblements d'animaux lors d'épizootie entraînent l'arrêt des manifestations sportives (courses hippiques ou compétitions sportives d'équitation par exemple) ou la fermeture de marchés à l'export vers les pays indemnes de certaines maladies.

Enfin, les maladies des équidés ont des conséquences sociales et sociétales. Tout un tissu d'entreprises professionnelles constitue la filière équine française, générant 66000 emplois en activité

principale et plus de 11 milliards d'euros de flux financiers [IFCE 2020]. Par ailleurs, les humains entretiennent une relation émotionnelle particulière avec les équidés, dont le statut d'animal de compagnie prévaut souvent sur celui d'animal de rente. En Australie, une détresse psychologique des détenteurs d'équidés malades a été décrite en lien avec la gestion de l'épizootie de grippe équine en 2007 [Taylor *et al.*, 2011].

Ce bref inventaire des conséquences des maladies des équidés souligne la nécessité de recueillir des informations sur la situation et l'évolution épidémiologique de ces maladies pour mieux les connaître et les comprendre, et de centraliser ces données sanitaires afin d'informer les différents acteurs de la filière et d'orienter avec pertinence les décisions en santé animale. En effet, les différentes crises sanitaires traversées par la filière équine française ont constitué autant de repères et d'expériences qui ont contribué à construire un système de recueil et d'échanges d'informations sanitaires pour les acteurs de la filière. Il existe six dispositifs de surveillance des maladies dans la filière équine française : surveillance événementielle réglementaire, surveillance programmée des reproducteurs, surveillance des ventes d'équidés, surveillance des exports d'équidés, surveillance des causes de mortalité des équidés [Amat, 2016]. Le Réseau d'épidémiosurveillance en pathologie équine (RESPE) représente l'un de ces dispositifs. Depuis 1999, il permet de suivre la situation et l'évolution des maladies présentes chez les équidés sur le territoire national, ainsi que la surveillance de syndromes dans la population équine française.

Néanmoins, la filière équine française présente plusieurs défis en termes de surveillance épidémiologique, tant par la diversité de ses acteurs et de leurs intérêts, que par les caractéristiques propres des équidés. Par ailleurs, le cadre réglementaire de la politique européenne de prévention et de lutte contre les maladies animales évolue avec l'application de la Loi de santé animale [Règlement UE 2016/429 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2016 et règlement d'exécution 2018/1882 du 3 décembre 2018], représentant une opportunité d'organisation sanitaire pour la filière équine française.

Après une présentation du cadre réglementaire s'appliquant à la surveillance des maladies des équidés et des caractéristiques des équidés et de la filière équine française en lien avec la construction d'un indicateur d'épidémiosurveillance, le fonctionnement et les perspectives d'évolution du RESPE sont détaillés.

II - CADRE RÉGLEMENTAIRE DE LA SURVEILLANCE DES MALADIES CHEZ LES ÉQUIDÉS

Parmi la cinquantaine de maladies transmissibles affectant les équidés recensés, seulement 27 sont réglementées par les instances internationales ou européennes (*cf.* tableau 1).

Tableau 1

Liste des maladies réglementées chez les équidés. En gras : les maladies présentes en France

OIE	UE	OIE et UE
Lymphangite épizootique	Tuberculose	Anémie infectieuse des équidés
Grippe équine		Artérite virale équine
Piroplasmoses		Brucellose
Rhinopneumonie (Herpèsvirus de type 1 et 4)		Dourine
Leptospirose		Encéphalomyélite équine de l'Est
Maladies dues aux virus Hendra et Nipah		Encéphalomyélite équine de l'Ouest
Paratuberculose		Encéphalomyélite équine vénézuélienne
Stomatite vésiculeuse		Encéphalite japonaise
Trichinellose		Fièvre charbonneuse
Mélioïdose		Fièvre de la vallée du Rift
		Fièvre West Nile
		Mérite contagieuse équine
		Peste équine
		Morve
		Rage
		Surra

L'Organisation mondiale pour la santé animale (OIE) décrit les méthodes diagnostiques de référence pour les maladies listées. La Loi de santé animale [Règlement UE 2016/429 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2016 et règlement d'exécution 2018/1882 du 3 décembre 2018], définit les dispositions en matière de prévention et de lutte contre les maladies répertoriées qui suscitent des préoccupations à l'échelle de l'Union européenne (UE). Ces maladies sont catégorisées (A, B, C, D et E) et différents types de mesures de gestion sont prescrits en fonction de leur catégorie, la surveillance épidémiologique étant la mesure minimale requise quelle que soit la catégorie de maladie.

En France jusqu'alors, la surveillance épidémiologique menée chez les équidés par l'Autorité compétente concernait les dangers sanitaires de type 1 et 2 (*cf.* tableau 2), issus des États généraux du sanitaire [Ordonnance 2011-861 du 22 juillet 2011, Arrêté du 29 juillet 2013].

Pour les dangers sanitaires de première catégorie, un encadrement réglementaire est requis dans l'intérêt général car leurs manifestations ont des conséquences graves pour la santé publique ou pour les capacités de production de la filière. Les dangers sanitaires de deuxième catégorie concernent d'autres dangers pour lesquels, dans l'intérêt collectif, des

mesures de prévention de surveillance et de lutte sont nécessaires. Pour certains dangers sanitaires, la déclaration de leur apparition est obligatoire. Elle se fait auprès de l'autorité administrative compétente. Les dangers sanitaires de troisième catégorie sont des dangers autres que ceux mentionnés précédemment, pour lesquels les bénéfices escomptés de leur maîtrise relèvent de l'intérêt et donc de l'initiative privée. Certains d'entre eux peuvent néanmoins faire l'objet de conditions réglementaires ponctuelles, qui ne concerneront qu'une partie limitée de la population, si elle veut accéder à des activités spécifiques comme, par exemple, la monte publique artificielle des équidés.

La liste des maladies équine officiellement surveillées en France et les mesures réglementaires qui leur sont associées ont été remaniées par la récente application de la Loi de santé animale au 21 avril 2021. Les changements portent surtout sur les conséquences possibles pour la lutte collective contre les maladies équine en France, avec des modifications dans les responsabilités des différents acteurs, publics et privés. Schématiquement, les initiatives professionnelles sont encouragées et l'implication de l'Autorité compétente est limitée aux maladies zoonotiques ou avec un enjeu économique majeur.

Tableau 2

Catégorisation des dangers sanitaires, maladies correspondantes chez les équidés et mesures associées

Catégorie du danger sanitaire	Maladies	Mesures associées
1ère catégorie	Anémie infectieuse des équidés Brucellose Encéphalomyélite équine de l'Est Encéphalomyélite équine de l'Ouest Encéphalomyélite équine vénézuélienne Encéphalite japonaise Encéphalite West Nile Fièvre charbonneuse Maladie d'Aujeszky Peste équine Rage Stomatite vésiculeuse Tuberculose	Déclaration obligatoire Mesures de prévention, de surveillance ou de lutte obligatoires et sous la responsabilité de l'Autorité compétente
2ème catégorie	Artérite virale équine Morve Métrite contagieuse équine	Déclaration obligatoire Mesures de prévention, de surveillance ou de lutte nécessaires mais sous la responsabilité des acteurs de la filière

Toutefois, plusieurs maladies équines non surveillées par les autorités sanitaires françaises telles que la grippe et les rhinopneumonies (herpès-viroses), engendrent régulièrement des épizooties qui déstabilisent la filière équine. Dans le cadre de la récente évolution réglementaire, les acteurs de la filière réfléchissent avec la Direction générale de l'alimentation (DGAL) à la mise en place d'accords sanitaires d'intérêt collectif (ASIC) pour mettre en œuvre une action collective pour lutter contre ces maladies, dont le financement leur incombera. Ce financement par les acteurs est d'ailleurs source de grandes inquiétudes par les dits acteurs. Ces dispositions pourraient permettre aux acteurs de la filière d'ajouter à terme des maladies d'intérêt national à la liste des maladies réglementées. Une période de transition est prévue pour mettre en œuvre ces outils de gouvernance. Par ailleurs, pour certaines maladies l'État français est « mieux disant » que le texte européen et cet aspect national n'est pas encore totalement clair pour la France notamment pour l'anémie infectieuse équine. Cette maladie était classée en danger sanitaire de première catégorie et la réglementation française imposait l'abattage. Dans l'attente de plus de précisions quant au futur statut de cette maladie en France, la réglementation française associée au statut de danger sanitaire de première catégorie de l'anémie infectieuse équine s'applique pendant une période transitoire.

Les modalités de surveillance n'étant pas explicitement prescrites dans la Loi de santé animale, la surveillance des maladies équines menée

par les autorités sanitaires françaises combine plusieurs dispositifs indépendants, bien que complémentaires [Amat, 2016]. Le premier est une surveillance événementielle réglementaire reposant sur le suivi des cas confirmés de maladies répertoriées par l'UE (*cf.* tableau 1) par le laboratoire national (LNR) et européen (LRUE) de référence pour le diagnostic des maladies réglementées des équidés et son réseau de laboratoires agréés pour les analyses officielles [Direction générale de l'alimentation, 2021]. L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) est LNR et LRUE pour les maladies réglementées des équidés, et porte également le mandat international de référence (OIE) pour la morve, la dourine et la métrite contagieuse équine. Le deuxième dispositif est une surveillance programmée des maladies réglementées transmissibles par la reproduction ciblant les reproducteurs. Les maladies ainsi surveillées sont l'anémie infectieuse équine, l'artérite virale équine et la métrite contagieuse équine. Cette surveillance est imposée par plusieurs associations de races ou stud-books et elle est coordonnée par l'Institut Français du Cheval et de l'Équitation (IFCE), qui centralise ces données sanitaires dans la base de données du Système d'Information Relatif aux Équidés (SIRE). Elle cible tous les étalons utilisés en insémination artificielle, les étalons de certaines races utilisés en monte naturelle et les juments reproductrices de certaines races. Le troisième dispositif est une surveillance programmée d'initiative privée, réalisée à l'occasion des ventes de certains équidés, notamment pour l'anémie infectieuse équine car il s'agit d'un vice rédhibitoire. Un quatrième dispositif de surveillance

cible les équidés exportés vers certains pays tiers, selon les exigences des autorités sanitaires du pays de destination. Les informations sanitaires relatives à cette surveillance sont partiellement enregistrées dans la base de données européenne TRACES (*Trade control and expert system*). Le cinquième dispositif est le Réseau national de surveillance des causes de mortalité des équidés (Resumeq), créé en 2015 pour décrire les causes de mortalité des équidés autopsiés dans un réseau de centres d'autopsies (écoles vétérinaires, laboratoires départementaux

d'analyse, vétérinaires praticiens), et leur évolution [Tapprest *et al.*, 2019]. Il est coordonné par le laboratoire Anses de Dozulé. Le sixième dispositif est une surveillance événementielle est conduite par le RESPE depuis 1999 pour décrire la survenue spatiotemporelle des maladies présentes (réglementées ou non) et de syndromes cliniques dans la population équine française. Historiquement, le RESPE a permis d'apporter une réponse structurante des différents acteurs de la filière équine face aux enjeux sanitaires.

III - CONSTRUCTION D'UN INDICATEUR ÉPIDÉMIOLOGIQUE POUR LA SURVEILLANCE DES MALADIES CHEZ LES ÉQUIDÉS

Un ensemble d'indicateurs épidémiologiques sous forme de rapport est essentiel pour comparer, dans le temps et dans l'espace, la fréquence de survenue des maladies relativement à la population dans laquelle elles sont enregistrées. Mais certaines caractéristiques propres à la filière équine limitent les possibilités de détermination des numérateur (qui dénombre les événements pathologiques) et dénominateur (qui recense l'effectif de la population dans laquelle les maladies sont observées) pertinents pour cet indicateur.

1. CRITÈRES D'IDENTIFICATION DES ÉQUIDÉS MALADES

Les équidés malades présentent souvent des symptômes, qui peuvent être parfois pathognomoniques comme dans le cas de l'exanthème coïtal (herpèsvirose de type 3) par exemple. Mais dans la plupart des situations, les signes cliniques observés sont évocateurs de plusieurs maladies et des examens complémentaires tels qu'une autopsie ou des analyses diagnostiques de laboratoire permettent d'identifier la maladie. En particulier, les examens de laboratoire peuvent rechercher des marqueurs de l'état d'infection (i.e. anticorps) ou directement l'organisme pathogène (isolement et identification, mise en évidence d'antigènes, techniques d'amplification génique ou PCR - *Polymerase Chain Reaction*). De tels examens de laboratoire existent pour la plupart des maladies des équidés. Toutefois, l'interprétation d'un résultat positif en test PCR en tant que révélateur d'une infection pour les maladies pour lesquelles un état de portage ou de latence de l'organisme pathogène est décrit n'est pas toujours aisée. En effet, un tel résultat ne permet pas de distinguer un animal asymptomatique en phase latente, d'un animal en début de maladie (l'excrétion précédant les premiers

symptômes) ou en fin de forme symptomatique alors que leur rôle épidémiologique dans la transmission n'est pas le même. C'est par exemple le cas de la rhinopneumonie, pour laquelle 60 à 70 % des chevaux adultes sont porteurs latents de l'herpèsvirus de type 1 [Lunn *et al.*, 2009].

Les critères d'identification en laboratoire sont standardisés pour les maladies réglementées puisque des méthodes de laboratoire de référence existent, décrites par l'OIE. En revanche, l'identification des maladies non réglementées des équidés n'est pas harmonisée. En effet, pour une même maladie, il existe souvent plusieurs méthodes analytiques développées par les différents laboratoires de biologie équine implantés en France, dont les performances diagnostiques intrinsèques (sensibilité et spécificité) sont assorties d'une incertitude variable. Cette absence d'harmonisation représente un enjeu notable, par exemple dans le cas de la rhinopneumonie due à l'herpèsvirus de type 1. La valeur prédictive négative d'une technique peu sensible pour dépister l'absence d'infection chez un cheval est a priori faible pour une telle maladie avec une fréquence de portage élevée dans la population équine [Lunn *et al.*, 2009]. Si un résultat négatif conditionne la participation d'un cheval à un rassemblement équestre, les équidés avec des résultats faussement négatifs peuvent transmettre la maladie à de nombreux congénères, provoquer des foyers secondaires et retarder la détection d'une épizootie. À l'inverse, l'usage de techniques analytiques peu spécifiques peut générer des résultats faussement positifs, et être à l'origine de l'annulation de grands rassemblements avec les répercussions économiques que cela engendre.

D'autres défis limitent l'identification de certaines maladies chez les équidés mais ces risques d'interférence ne sont pas spécifiques à la filière équine. Par exemple, la distinction sérologique entre

un animal infecté et un animal vacciné n'est pas toujours possible. Des vaccins à marqueurs, i.e. à stratégie DIVA – *Differentiating Infected from Vaccinated Animals*, permettant de différencier les animaux simplement vaccinés des animaux infectés même s'ils ont été vaccinés, ont été développés pour la grippe équine [Galvin *et al.*, 2013] ou la fièvre West Nile [Rebollo *et al.*, 2018] mais leur utilisation sur le terrain n'est pas encore généralisée.

Enfin, un défi technique est lié à la dispersion des données sanitaires permettant l'identification des équidés malades dans différentes bases de données. Les six dispositifs de surveillance des maladies équinnes sont gérés de manière indépendante, bien que reposant parfois sur les mêmes acteurs. De fait, les données collectées sont centralisées et analysées par chaque dispositif de manières différentes, sans lien ni coordination à ce jour.

2. DESCRIPTION DE LA POPULATION ÉQUINE

L'identification des équidés est obligatoire depuis 2001 [Décret n°2001-913 du 5 octobre 2001], *via* la pose d'un transpondeur électronique depuis 2008. Les animaux identifiés sont recensés dans la base de données SIRE, gérée par l'IFCE. Toutefois, l'enregistrement de la mortalité [Merlin *et al.*, 2020] et des exportations d'équidés est encore partiel. La taille de la population équine en France est donc estimée en combinant plusieurs sources de données [IFCE, 2019]. La dernière estimation était d'1,051 million d'équidés en 2019 [IFCE, 2020], sans qu'aucun intervalle de confiance ne lui soit associée. Par conséquent, il n'existe pas de recensement exhaustif ni d'estimation précise de la population équine française.

La réceptivité de la population des équidés aux maladies varie en fonction de l'espèce (ânes, chevaux), de la race et de l'âge des animaux. En 2020, les ânes représentaient 10 % de la population équine [IFCE, 2020]. La France recense 56 standards de race (stud-books) équinnes et asines différents [Arnaud, 2021]. Plus des deux tiers de la population équine sont des chevaux de races de selle et des poneys, les chevaux de races de course et les chevaux de trait représentent respectivement 15 % et 8 % [IFCE, 2020]. Environ 45 % des équidés présents en France n'appartiennent à aucun studbook et 37 % n'ont pas d'origines connues [IFCE, 2019]. La population équine en France est plutôt jeune ; plus du tiers a moins de 6 ans. La moitié a entre 7 et 19 ans et 10 % des équidés ont plus de 20 ans [IFCE, 2020].

L'usage des équidés influence leur exposition au risque de maladie. Ces animaux sont exploités dans le cadre d'activités variées allant des courses

hippiques ou compétitions sportives d'équitation, à la production de viande pour la consommation humaine, en passant par la reproduction, le travail, ou le loisir, voire la compagnie. Certaines de ces activités engendrent des rassemblements fréquents d'un grand nombre d'équidés (par exemple courses ou concours d'équitation), qui occasionnent des contacts avec de nombreux congénères provenant de structures et de statuts sanitaires différents, augmentant le risque de transmission de maladie. L'activité de reproduction peut également contribuer à disséminer largement une maladie à transmission vénérienne si un étalon infecté est utilisé pour plusieurs centaines de juments dans la saison de reproduction par exemple.

De plus, les équidés sont des animaux avec une espérance de vie particulièrement longue par comparaison avec les autres productions animales ou espèces animales domestiquées. En France, leur espérance de vie moyenne est estimée à 18 ans, tous types d'équidés confondus [IFCE, 2021a]. Ainsi, en plus d'activités variées, la filière équine s'est organisée en fonction de l'âge des animaux, avec une phase de production par l'élevage, puis des phases de formation ou valorisation, d'utilisation et de gestion de leur fin de vie. Un même individu peut passer d'une activité à une autre (par exemple des courses hippiques au loisir ou à l'enseignement en centre équestre) et a souvent plusieurs propriétaires et détenteurs au cours de sa vie. Un détenteur d'équidés est une personne physique ou morale responsable d'un ou de plusieurs équidés, propriétaire ou non, à titre permanent ou temporaire, y compris lors d'un marché, d'une exposition, d'une compétition, d'une course ou d'un événement culturel [IFCE, 2021b]. Il s'agit concrètement du responsable d'un lieu où sont stationnés des équidés. Les lieux de détention sont enregistrés dans la base de données SIRE selon une démarche déclarative par les détenteurs, qui est obligatoire depuis 2010 [Décret n°2010-865 du 23 juillet 2010]. L'IFCE organise des contrôles réguliers, notamment pour identifier les détenteurs non déclarés (70 000 en 2020 [IFCE, 2020]). Toutefois, ni le nombre d'équidés détenus sur chaque lieu, ni leurs identifiants ne sont renseignés de façon obligatoire.

Quelle que soit l'activité, la filière équine se caractérise par de nombreux mouvements d'équidés (chevaux de courses et de sport, poulinières, chevaux de boucherie) et de leurs produits, tels que la semence ou les embryons pour la reproduction, ou l'export de viande chevaline pour la consommation humaine. Ces mouvements ont lieu à l'échelle locale comme internationale. Ils sont enregistrés par le détenteur dans son registre d'élevage, obligatoirement tenu et conservé sur le lieu de détention. Les mouvements internationaux sont également enregistrés dans le système expert de

contrôle des échanges (Traces). Toutefois, bien que cette mobilité particulièrement élevée favorise la potentielle dispersion des maladies équine à grande échelle [Timoney, 2014], la traçabilité de ces mouvements reste encore incomplète.

À ce jour, si la répartition spatiale des équidés est partiellement connue *via* le recensement des lieux de détention, il n'existe pas de dispositif informatisé et centralisé permettant la localisation individuelle des équidés identifiés dans les lieux de détention déclarés. À moyen terme, l'IFCE projette de centraliser les informations de localisation des équidés et de leurs mouvements dans la base SIRE. Par ailleurs, une visite sanitaire équine, obligatoire depuis 2019 et bisannuelle, est effectuée par un vétérinaire sanitaire chez tous les détenteurs d'au moins trois équidés. Ses objectifs sont d'échanger avec les détenteurs autour de thématiques portant sur la santé et le bien-être des équidés et de collecter des informations sur les lieux de détention. Dans le futur, cette visite sanitaire équine devrait contribuer à compléter le dispositif de recensement des équidés et de leur localisation géographique individuelle.

Par conséquent, la connaissance de la taille et la structure démographique de la population équine française, sa répartition spatio-temporelle, sa structure de contacts, et par conséquent, son exposition au risque de maladie est actuellement imparfaite et incomplète.

3. DÉFINITION DE L'UNITÉ ÉPIDÉMIOLOGIQUE

L'unité épidémiologique pertinente pour l'épidémiosurveillance est un groupe d'animaux présentant une probabilité analogue d'exposition à une maladie. Le suivi sanitaire du cheptel équin est particulièrement hétérogène au sein de la filière équine française et l'hétérogénéité des situations rencontrées nécessite d'adapter cette définition presque au cas par cas.

D'une part, l'individu peut être l'unité de choix pour les chevaux de course ou de concours qui sont des athlètes internationaux dont les gestions sportive et sanitaire sont individualisées. La santé de ces chevaux est particulièrement suivie, au regard de leur valeur financière parfois très élevée ; leurs détenteurs ou propriétaires peuvent dépenser des

sommes élevées pour le dépistage, la prévention et le traitement des maladies. Le concept de chevaux de haute performance à statut sanitaire élevé (concept HHP - *high health, high performance horse*) certifié par l'OIE a même été développé pour faciliter l'importation temporaire de ces chevaux à des fins de participation à des manifestations hippiques internationales, en garantissant leur très faible risque sanitaire [OIE, 2018]. D'autre part, les équidés élevés pour la production de viande chevaline pour la consommation humaine sont initialement gérés en lots d'animaux et peuvent être réallotés dans des centres de regroupement avant leur export. Le suivi sanitaire de ces équidés relève alors de la médecine de population, qui peut aussi s'appliquer à de grandes structures d'élevage.

L'usage du lieu de détention comme unité épidémiologique peut être adapté à certaines structures d'élevage dans lesquelles les équidés sont stationnés à l'année, comme certains haras par exemple. En revanche, cette unité ne s'applique pas aux chevaux athlètes qui, bien que stationnés dans un même lieu de détention pour leur entraînement, ont une structure de contacts individuelle en fonction de leur programme personnalisé de participation à des manifestations équestres.

La race peut également être une unité épidémiologique d'intérêt pour les maladies transmises par voie vénérienne. La surveillance sanitaire de la reproduction des équidés est mise en œuvre par les associations de race ou stud-books, qui peuvent imposer un dépistage sanitaire systématique des reproducteurs avant la mise à la reproduction ou la participation à une compétition en l'inscrivant dans leur règlement. Toutefois, les maladies recherchées et les modalités de contrôle varient selon les stud-books. Par exemple, le stud-book français du cheval de Pur-Sang impose des exigences sanitaires pour l'approbation pour la monte des étalons et des juments, telles que le dépistage systématique de certaines maladies réglementées ainsi que la vaccination des reproducteurs contre la grippe équine et la rhinopneumonie. D'autres stud-books n'imposent aucune condition sanitaire pour autoriser la reproduction.

Ces disparités dans le suivi sanitaire des équidés limitent la construction d'indicateurs d'épidémiosurveillance comparables entre les différentes sous-populations d'équidés.

IV - LE RÉSEAU D'ÉPIDÉMIOLOGIE EN PATHOLOGIE ÉQUINE (RESPE)

1. OBJECTIFS ET ORGANISATION

Le RESPE collecte et centralise des données sur les maladies équinées depuis 1999. Il décrit la survenue spatiotemporelle des maladies présentes chez les équidés sur le territoire national, ainsi que de syndromes dans la population équine française, dans un objectif de détection précoce des maladies et d'alerte rapide des différents acteurs de la filière. Le RESPE contribue à la gestion adaptée et proportionnée des épizooties causées par les maladies non réglementées. En particulier, le réseau peut être amené à conduire des enquêtes d'investigation épidémiologique sur les foyers de ces maladies et, si nécessaire, mettre en place et animer une cellule de crise pour leur gestion. La composition de chaque cellule de crise est adaptée au contexte qui a nécessité la mobilisation de la cellule. Elle rassemble des experts scientifiques et des représentants des principaux acteurs de la filière équine française, que sont l'Association Vétérinaire Équine Française, la Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires, la Fédération des Acteurs du Développement, des Techniques modernes de reproduction Équine, la Fédération des Éleveurs du Galop, la Fédération Française d'Équitation, la Fédération Nationale du Cheval, France Galop, l'IFCE, le laboratoire LABEO Frank Duncombe, la Société Française des Équidés de Travail, la Société Hippique Française, le Trot, la DGAL et le RESPE.

Le RESPE est le premier dispositif autonome réunissant les différents acteurs de la filière autour du suivi de la situation sanitaire de la population équine à avoir été créé en Europe. Depuis son passage en association loi 1901 en 2008, la gouvernance du RESPE s'articule entre une Assemblée générale, un Conseil d'administration (CA) et un Bureau élu par le CA. Ces instances de pilotage rassemblent l'ensemble des acteurs de la filière équine française. En particulier, et ceci est une originalité à souligner, le Bureau et le CA sont composés à parts égales de représentants vétérinaires et professionnels de la filière. Ils définissent les orientations stratégiques et les objectifs du RESPE, mis en œuvre par une équipe de cinq permanents. Cette équipe forme l'unité centrale du réseau, assurant l'animation et la coordination des activités. Un Conseil scientifique et technique (CST) conçoit, élabore et adapte si nécessaire les protocoles de surveillance à mettre en place pour répondre aux objectifs fixés. Il peut également proposer au CA de surveiller de nouvelles maladies dans certaines situations épidémiologiques évolutives. Le CST

regroupe plusieurs collèges thématiques d'experts reconnus en santé équine au niveau national et international, scientifiques comme vétérinaires praticiens. Les sources de financement du RESPE sont issues de financeurs publics, parapublics et privés.

Le RESPE s'appuie sur un réseau de vétérinaires sentinelles volontaires et bénévoles, qui a dépassé les 900 participants en 2020. Chaque vétérinaire sentinelle signe une charte qui formalise son engagement auprès du RESPE. Les vétérinaires sentinelles collectent des informations spécifiques relatives aux équidés malades auprès de leur détenteur et au cours de l'examen clinique. En parallèle, ils réalisent des prélèvements biologiques appropriés selon les modalités définies par des protocoles, puis les transmettent au laboratoire partenaire pour analyse. À l'exception de certaines analyses spécifiques pour certaines maladies comme la myopathie atypique, un seul laboratoire, LABEO Frank Duncombe, réalise à ce jour, les analyses diagnostiques et restitue les résultats au vétérinaire « sentinelle prescripteur », à l'unité centrale du RESPE et au propriétaire de l'équidé. Le RESPE prend en charge de 50 % à 100 % du coût des analyses de laboratoire.

Les données collectées sont centralisées dans une base de données. Les vétérinaires sentinelles saisissent directement les informations relatives à l'équidé malade dans un formulaire de déclaration standardisé et informatisé. Cette déclaration leur permet d'éditer une prescription listant les analyses de laboratoire requises, à joindre aux prélèvements envoyés au laboratoire. Les résultats des analyses de laboratoire sont saisis dans la base de données par l'unité centrale. L'anonymisation et la confidentialité des données à caractère personnel sont intégrées à la gestion des données. L'analyse épidémiologique des données est réalisée régulièrement par l'unité centrale et par les membres des différents collèges thématiques du CST.

Les résultats de la surveillance sont diffusés périodiquement sous plusieurs formes et vers différents acteurs. Un rapport d'activité annuel est envoyé aux décideurs de santé animale, acteurs institutionnels de la filière équine et partenaires financiers. Un bulletin épidémiologique semestriel était envoyé aux vétérinaires sentinelles jusqu'en 2017 et sa diffusion a repris en 2021. En cas de détection de maladie nécessitant la mise en place rapide d'une gestion sanitaire collective, une alerte sanitaire est envoyée par message électronique à l'ensemble des partenaires institutionnels du

RESPE, des vétérinaires sentinelles et de toute personne inscrite volontairement sur la liste de diffusion des alertes, y compris le grand public. Un site internet recense toutes les alertes sanitaires en temps réel. Enfin, tout expert ou chercheur qui en fait la demande peut accéder aux résultats de la surveillance épidémiologique.

2. MALADIES SURVEILLÉES

Le RESPE surveille l'ensemble des maladies équinées, de type bactérien, viral, parasitaire, métabolique ou génétique, dont certaines plus particulièrement. Elles peuvent être réparties en trois grands groupes.

Le premier groupe rassemble les maladies transmissibles et contagieuses dont la détection précoce est primordiale pour mettre en œuvre rapidement une gestion collective. Il s'agit des maladies générant des problèmes de santé équine ou des préjudices économiques potentiellement importants pour la filière, comme par exemple la grippe équine ou les herpèsvirus de type 1 et 4. Leur détection dans plusieurs foyers peut engendrer la mise en place d'une cellule de crise rassemblant tous les acteurs de la filière équine, afin de coordonner la gestion sanitaire collective de ces foyers.

Le deuxième groupe est celui des maladies transmissibles mais non contagieuses et des maladies métaboliques, dont les facteurs d'exposition sont environnementaux et la détection précoce nécessaire

pour permettre une prise en charge individuelle rapide des équidés malades. Il s'agit par exemple des piroplasmoses ou de la myopathie atypique. Leur détection groupée dans le temps et/ou dans l'espace génère une alerte pour attirer l'attention des acteurs de la filière sur la présence des conditions environnementales à risque.

Le troisième groupe rassemble les maladies non contagieuses pour lesquelles il existe un déficit de connaissance. Leur surveillance permet de centraliser les cas à des fins de recherche, comme par exemple les anomalies génétiques.

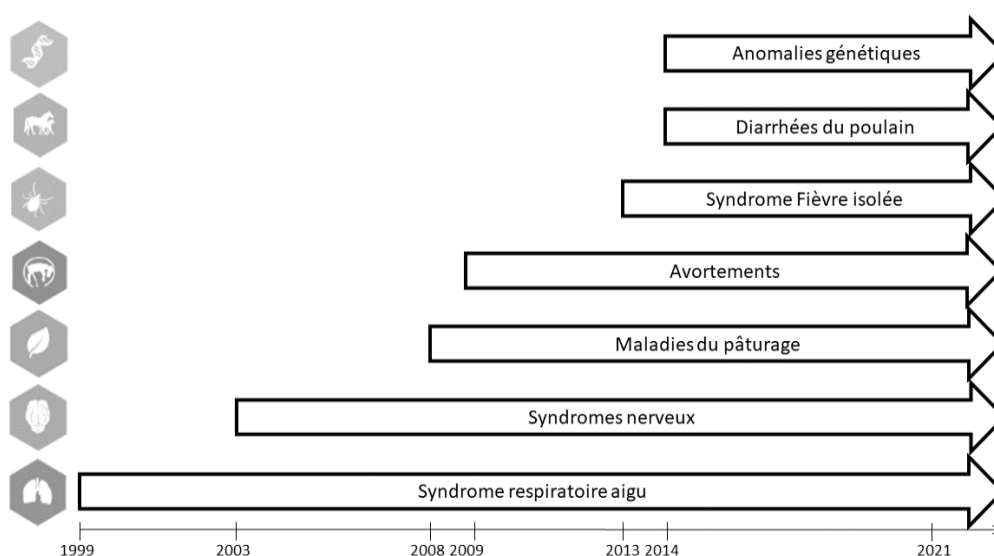
3. MODALITÉS DE SURVEILLANCE

Le RESPE conduit la surveillance des maladies selon deux modalités de surveillance événementielle complémentaires. L'unité de surveillance peut être un équidé individuel, dénommée alors « cas », ou plusieurs équidés dans une même structure équestre au cours d'une période limitée dans le temps, dénommée alors « foyer ».

3.1. SURVEILLANCE SYNDROMIQUE

Le RESPE surveille plusieurs types de syndromes cliniques, chacun d'entre eux faisant l'objet d'un sous-réseau de surveillance spécifique. Ces sous-réseaux ont été mis en œuvre progressivement (cf. figure 1), témoignant d'une certaine flexibilité du dispositif.

Figure 1
Dates de création des sous-réseaux de surveillance syndromique du



Chaque sous réseau de surveillance syndromique vise à détecter précocement un ensemble de maladies ayant un même tableau clinique évocateur. La définition du cas suspect est spécifique à chaque sous-réseau (cf. tableau 3) et fait l'objet d'un recueil de données approprié.

Plusieurs maladies réglementées (fièvre West Nile, artérite virale équine et anémie infectieuse équine) sont systématiquement recherchées quand la définition du cas suspect est compatible, en complément de la surveillance officielle menée par les autorités sanitaires françaises.

Tableau 3

Syndromes, définition des cas suspects et maladies recherchées par le RESPE en 2021

Syndrome	Définition du cas suspect	Maladies recherchées
Syndrome respiratoire aigu	Hyperthermie (> 39°C) Jetage séreux ou purulent Toux	Grippe équine Herpèsviroses de type 1 et 4 Gourme Artérite virale équine Infection par les rhinovirus A et B Infection par l'adénovirus 1
Syndromes nerveux	Ataxie Parésie Paralysie <i>et/ou</i> Décubitus Trouble du comportement	Fièvre West Nile Herpèsvirose de type 1
Avortement	Fœtus mort quel que soit le stade de gestation <i>ou</i> Produit vivant mais mort dans les 2 premiers jours de vie	Herpèsviroses de type 1 et de type 4 Artérite virale équine Leptospirose
Syndrome fièvre isolée	Hyperthermie ($\geq 38,5^{\circ}\text{C}$) aiguë ou chronique + <i>au moins un symptôme parmi :</i> Anorexie Perte d'état État d'abattement généralisé Contre-performance Œdèmes Pétéchies	Fièvre West Nile Anémie infectieuse équine Piroplasmose à <i>Theileria equi</i> Piroplasmose <i>Babesia caballi</i> Anaplasmose
Diarrhées du poulain	Age ≤ 4 mois Diarrhées	Rotavirose Coronavirose Salmonellose Infection par <i>Escherichia coli</i> Entérite proliférative à <i>Lawsonia intracallularis</i> Clostridioses
Anomalies génétiques	Toute malformation, déformation, défaut ou aberration dont l'origine est suspectée d'être héréditaire et/ou génétique	Abiotrophie Cérébelleuse Asthénie cutanée régionale équine héréditaire Cécité nocturne congénitale non évolutive Déficiency en enzyme branchante du glycogène Epidermolyse bulleuse jonctionnelle 1 et 2 (<i>Junctional Epidermolysis Bullosa</i> - JEB) Hyperkaliémie périodique paralysante Hyperthermie maligne Myopathie par surcharge en polysaccharides (<i>Polysaccharide Storage Myopathy</i> - PSSM1) Myotonie Congénitale Syndrome d'immunodéficience sévère combiné Syndrome de séparation de la paroi du sabot (HWSD) Syndrome du foal lavande Syndrome léthal du poulain blanc

3.2. SURVEILLANCE CIBLÉE

D'une part, le RESPE réalise une surveillance événementielle ciblée sur les maladies transmissibles contagieuses dont la détection précoce est primordiale pour la mise en œuvre rapide d'une gestion sanitaire collective. Cette modalité de surveillance s'appuie sur le suivi des résultats positifs des analyses diagnostiques de laboratoire (LNR, laboratoire LABEO Franck Duncombe), quel que soit le vétérinaire prescripteur de ces analyses (sentinelle pour le RESPE ou non). Les maladies ciblées sont la grippe équine, la gourme, les herpèsviroses de type 1, 4 et 3, et les rotaviroses. Plusieurs maladies réglementées sont également concernées par cette modalité de surveillance, comme la fièvre West Nile, l'artérite virale équine, l'anémie infectieuse équine, la métrite contagieuse équine, en complément de la surveillance réglementaire (événementielle ou programmée et ciblée des reproducteurs) menée par les autorités sanitaires françaises et l'IFCE en partenariat avec les différents stud-books. Cette modalité de surveillance permet au RESPE de relayer l'information confirmée par le LNR, quelle que soit sa source, de la circulation d'une maladie pouvant avoir de potentielles conséquences sanitaires ou économiques lourdes et d'appeler l'ensemble des acteurs de la filière à la vigilance. Cette information est diffusée sous la forme d'une alerte sanitaire

envoyée par message électronique à la liste de diffusion des alertes.

D'autre part, le RESPE recense les suspicions cliniques spécifiquement évocatrices d'une maladie unique, ainsi que les résultats des analyses diagnostiques de laboratoire associés. Cette modalité de surveillance cible plusieurs maladies rencontrées en élevage comme la rhodococose chez les poulains, la métrite et l'exanthème coïtal (herpèsvirose de type 3) chez les reproducteurs, ainsi que plusieurs maladies du pâturage telles que la maladie de l'herbe et la myopathie atypique.

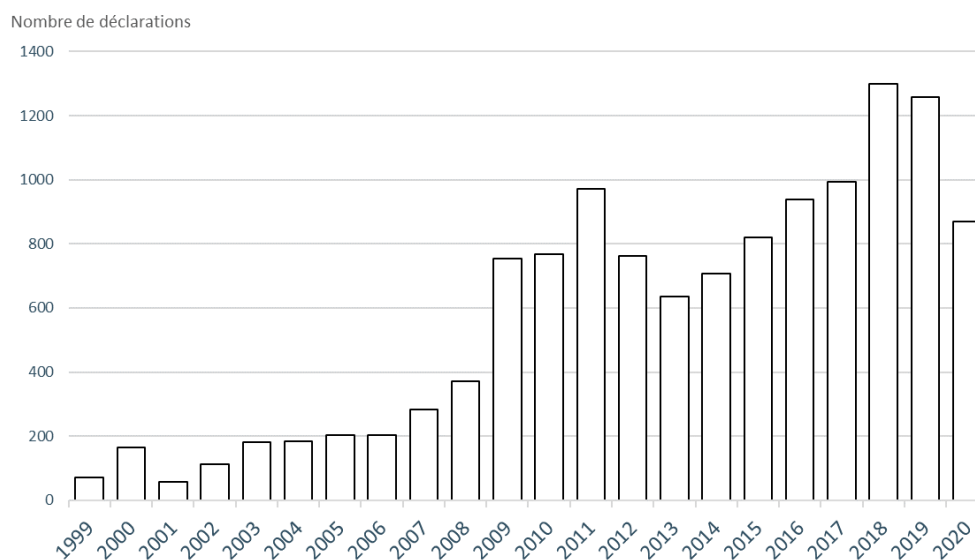
4. SÉLECTION D'INDICATEURS DE FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF DE SURVEILLANCE

4.1. ACTIVITÉ

En 20 ans, le nombre annuel de déclarations soumises au RESPE par le réseau de vétérinaires sentinelles a été multiplié par 17, augmentant de 72 en 1999 à 1257 en 2019 (cf. figure 2). En particulier, le passage à la déclaration informatisée en 2011 a dynamisé les déclarations par les vétérinaires sentinelles. La baisse de l'activité observée en 2020 est l'une des conséquences du contexte sanitaire lié à la pandémie de Covid-19.

Figure 2

Evolution du nombre annuel de déclarations par les vétérinaires sentinelles



4.2. RÉACTIVITÉ

La détection précoce des maladies est un enjeu majeur pour le RESPE pour permettre l'alerte rapide des différents acteurs de la filière si nécessaire. La réactivité du dispositif de surveillance est donc un

indicateur de fonctionnement crucial, qui peut être estimé à deux niveaux. Le premier niveau est celui du détenteur de l'équidé. La réactivité du détenteur a été définie par le délai entre la date à laquelle le détenteur déclare avoir détecté des symptômes chez

son animal et la date de visite du vétérinaire. Le second niveau est celui du vétérinaire sentinelle. La réactivité du vétérinaire sentinelle a été définie par le délai entre la date de visite du vétérinaire et la déclaration de la suspicion clinique au RESPE. Les délais de réactivité ci-après ont été calculés pour les

syndromes respiratoire aigu, nerveux et de fièvre isolée, qui sont évocateurs de maladies nécessitant une détection précoce pour une prise en charge individuelle ou une gestion collective rapides, pour la période entre 2015 et mi-mai 2021 (cf. tableau 4).

Tableau 4

Distributions des délais (en jours) de réactivité des détenteurs d'équidés et des vétérinaires sentinelles, pour les syndromes respiratoire aigu, nerveux et fièvre isolée, 2015-mai 2021

Syndrome	N	Minimum	1 ^{er} quartile	Médiane	3 ^{ème} quartile	Maximum
<i>Détenteurs</i>						
Respiratoire aigu	1459	0	1	2	4	257
Nerveux	399	0	0	2	5	190
Fièvre isolée	1883	0	0	2	7	298
<i>Vétérinaires sentinelles</i>						
Respiratoire aigu	1517	0	0	0	1	92
Nerveux	404	0	0	0	1	36
Fièvre isolée	1976	0	0	0	1	92

La réactivité médiane des détenteurs était de deux jours, quel que soit le syndrome étudié. Les trois quarts des équidés présentant un syndrome respiratoire aigu, nerveux ou de fièvre isolée, ont été examinés par un vétérinaire sentinelle moins d'une semaine après la détection des symptômes par leur détenteur. Toutefois, 5 % des détenteurs ont pu attendre jusqu'à plusieurs mois avant d'être examinés par le vétérinaire déclarant.

La grande majorité (90 % ; 3512/3897) des vétérinaires sentinelles a déclaré le cas suspect dans les deux jours suivant l'examen clinique de l'équidé malade. La moitié d'entre eux a notamment réalisé la déclaration le jour même. Aucune différence statistiquement significative de réactivité des détenteurs ou des vétérinaires sentinelles n'a été mise en évidence entre les trois syndromes surveillés (test de Kruskal-Wallis, $p > 0,05$).

Les étapes limitant la réactivité du dispositif de surveillance semblent se situer plutôt en amont de la visite du vétérinaire sentinelle. Il est possible que certains détenteurs, utilisateurs, propriétaires ou entraîneurs d'équidés, souvent non professionnels, ne soient pas bien sensibilisés ou formés à

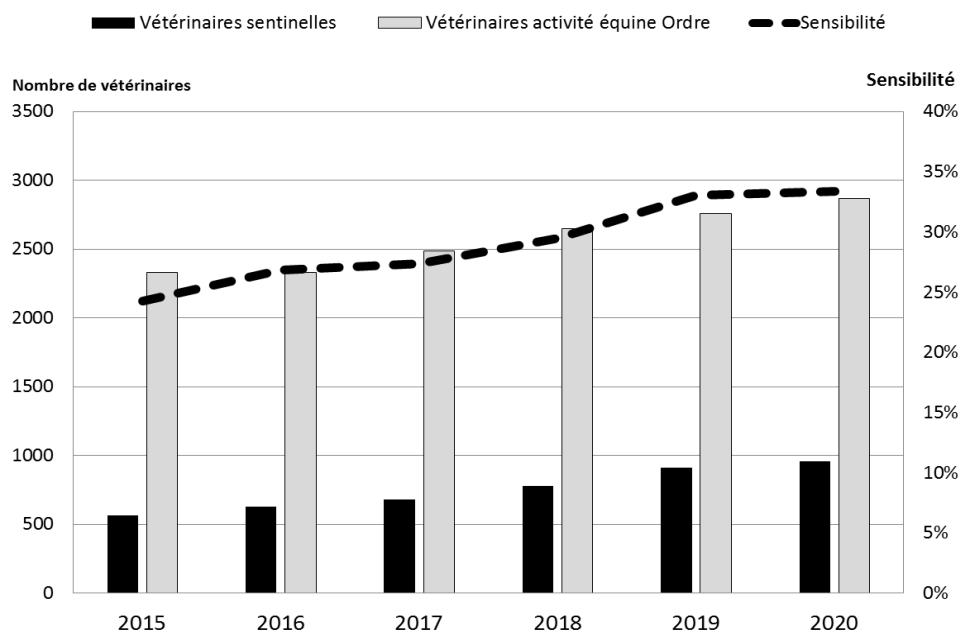
l'identification des équidés malades. Il est également possible que certains détenteurs sachant identifier un équidé malade n'appellent pas le vétérinaire en premier lieu, car il existe une part non négligeable d'automédication dans la filière équine. Ces détenteurs font appel au vétérinaire dans un second temps, quand la prise en charge initiale n'a pas été fructueuse, ce qui allonge le délai entre la détection des symptômes chez l'animal et l'intervention du vétérinaire sentinelle.

4.3. SENSIBILITÉ

La couverture des vétérinaires français a régulièrement augmenté au cours des six dernières années (cf. figure 3). En 2020, un tiers des vétérinaires déclarant exercer une activité équine (totale ou partielle) auprès de l'ordre national des vétérinaires en France était sentinelle pour le RESPE. Cette participation des vétérinaires est une mesure indirecte de la sensibilité du RESPE, i.e. sa capacité à détecter les événements de santé surveillés.

Figure 3

Evolution annuelle de la couverture des vétérinaires exerçant une activité équine en France par le RESPE



V - CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'hétérogénéité intrinsèque et la multiplicité des acteurs de la filière équine française, associées à une plus grande part d'initiative laissée aux organisations professionnelles par l'évolution de l'encadrement réglementaire européen de la prévention et de la lutte contre les maladies animales, engendrent plusieurs défis pour la surveillance des maladies chez les équidés en France.

Le premier défi est stratégique et politique car les différents acteurs de la filière peuvent avoir des enjeux différents et parfois divergents. En particulier, les enjeux de la surveillance épidémiologique chez les équidés sont encore peu fédérateurs pour ces parties prenantes. Association unique en son genre à l'échelle mondiale, le RESPE relève ce défi depuis plus de 20 ans en réunissant les vétérinaires et les socioprofessionnels autour du suivi de la situation sanitaire de la population équine française. La coordination des différents acteurs de la filière est donc déjà effective autour d'une surveillance collaborative volontaire historique des maladies des équidés d'intérêt. Le RESPE est en effet le support de programmes collectifs volontaires, notamment autour des maladies non réglementées d'intérêt comme la grippe ou les herpès-viroses. Toutefois, le prochain défi que le RESPE doit relever est la stabilité de son

financement. Les prochains mois seront décisifs pour stabiliser la gouvernance sanitaire de la filière équine autour d'une politique de prévention et de lutte contre les maladies collaboratives entre les différents organismes et institutions de santé animale. La mise en application de la LSA cristallise cet enjeu majeur de la mise en place d'une politique sanitaire réaliste économiquement et efficace techniquement qui intégrerait les différents acteurs et bénéficiaires de la surveillance des maladies équines.

Le RESPE a également identifié plusieurs défis scientifiques et techniques à relever. Le premier défi est lié aux difficultés de mettre en place des indicateurs épidémiologiques permettant de suivre la survenue des maladies des équidés. Il est indispensable d'améliorer la connaissance de la population équine française en termes de taille, structuration démographique et répartition spatio-temporelle. La centralisation et la mutualisation de l'analyse des données sanitaires recueillies par les six dispositifs de surveillance existants est également incontournable pour avoir une image plus complète de la circulation des maladies chez les équidés français. Des travaux de recherche, conduits de manière collaborative avec l'ensemble des intervenants et bénéficiaires de la surveillance, ont

permis de démontrer l'intérêt de développer des interconnexions entre les différents dispositifs pour améliorer la surveillance globale de la filière équine pour l'anémie infectieuse des équidés, l'artérite virale des équidés et la métrite contagieuse équine [Amat, 2016]. Le projet de valorisation des données démographiques et sanitaires équines (ValDonEqui) lancé en 2016 est une autre initiative en ce sens, avec pour objectifs d'améliorer la connaissance démographique de la population équine d'une part, et de centraliser les données sanitaires actuellement dispersées en vue d'une valorisation combinée.

Plusieurs défis concernent le RESPE directement. Le premier est le maintien de la motivation et l'encouragement de son réseau de vétérinaires sentinelles à déclarer durablement les différents syndromes cliniques qu'ils rencontrent sur le terrain. Pour cela, une interface modernisée de déclaration des cas suspects a été déployée en 2021 et un retour d'information par le biais de tableaux de bord interactifs sera opérationnel à la fin de l'année. Par ailleurs, plusieurs projets de sensibilisation, d'éducation et de formation des détenteurs, propriétaires et utilisateurs d'équidés sont à l'étude pour améliorer la responsabilisation et la réactivité de ces acteurs dont le rôle est crucial pour détecter les animaux malades. Enfin, la mise en place d'une

modalité de surveillance complémentaire des affections des équidés est en cours de développement *via* le suivi des résultats de tests de diagnostic rapide réalisés par les vétérinaires au chevet des équidés malades, et d'analyses diagnostiques de laboratoire réalisées par les laboratoires de biologie équine. Ce réseau de laboratoires sentinelles permettra d'augmenter la sensibilité du RESPE en augmentant sa capacité analytique et son réseau de vétérinaires sentinelles, en incluant ceux qui ont des habitudes de travail avec ces laboratoires. Le principal défi sera d'assurer la comparabilité des résultats entre les différentes méthodes diagnostiques des maladies développées par les futurs laboratoires sentinelles.

Par ailleurs, le RESPE participe à de nombreuses réflexions autour de la prévention de la santé équine sur les thèmes de la vaccination, l'évaluation du bien-être des équidés, ou encore la toxicologie végétale.

Dans ce cadre, le RESPE fait peau neuve et réaffirme son engagement pour une amélioration continue de la surveillance des maladies des équidés afin de poursuivre la maîtrise du niveau sanitaire de la population équine sur le territoire national.

BIBLIOGRAPHIE

Amat J.-P. - Contribution à l'amélioration des systèmes de surveillance par l'interconnexion : application à trois maladies de la filière équine. 2016. Thèse universitaire, Université Paris-Saclay, 292 pages.

Arnaud C. - La classification des équidés en France. 2021.
<https://equipedia.ifce.fr/economie-et-filiere/reglementation/identification/la-classification-des-equides-en-france>

Arrêté du 23 septembre 1992 fixant les mesures financières relatives à la police sanitaire de l'anémie infectieuse des équidés. *JORF* n°224 du 26 septembre 1992.

Arrêté du 29 juillet 2013 relatif à la définition des dangers sanitaires de première et deuxième catégorie pour les espèces animales. *JORF* n°0187 du 13 août 2013.

Décret n°2001-913 du 5 octobre 2001 relatif à l'identification et à l'amélioration génétique des équidés. *JORF* n°232 du 6 octobre 2001.

Décret n° 2010-865 du 23 juillet 2010 fixant les conditions de déclaration des détenteurs d'équidés et des lieux de stationnement. *JORF* n°0170 du 25 juillet 2010.

Direction générale de l'alimentation - Liste des laboratoires agréés pour les analyses officielles de l'anémie infectieuse des équidés, l'artérite virale équine, la métrite contagieuse équine, la dourine, la morve et l'encéphalite West Nile. Mise à jour du 03 février 2021.
<https://agriculture.gouv.fr/telecharger/83400?token=bd90651d43aa369d4f7f7e34a3d3dd637ff707a910debb57ef441129f3e955d9>

Galvin P., Gildea S., Arkins S., Walsh C., Cullinane A. - The evaluation of a nucleoprotein ELISA for the detection of equine influenza antibodies and the differentiation of infected from vaccinated horses (DIVA). *Influenza Other Respir. Viruses*, 2013, 7, 73-80.

IFCE - Combien d'équidés en France ? 2019,
https://www.ifce.fr/wp-content/uploads/2019/07/IFCE_OESC_Note_thematique-Effectifs-equides_juillet2019_V2.pdf

- IFCE - Annuaire ECUS 2020. Ed. IFCE, Saumur, 2020, 116 pages.
- IFCE - Entretenir un cheval âgé - les bonnes pratiques à quel coût ? 2021a, https://equipedia.ifce.fr/bibliotheque/3._Guide_pocket_et_autres_pdf/3.3_Pockets/DEPLIANT-Entretenir-un-cheval-age-les-bonnes-pratiques-a-quel-cout.pdf
- IFCE - Déclaration des lieux de détention. 2021b, <https://www.ifce.fr/wp-content/uploads/2021/04/SIRE-Fiche-demarche-Detenteur-1.pdf>.
- Lafon M. - Épisode de rhinopneumonie : sortie de crise et bilan du Respe. *La dépêche vétérinaire*, 2021, **1580**, du 26 juin au 2 juillet.
- Lunn D.P., Davis-Poynter N., Flaminio M.J.B.F., Horohov D.W., Osterrieder K., Pusterla N., Townsend H.G.G. - Equine Herpesvirus-1 Consensus Statement, 2009, *J. Vet. Int. Med.*, **23**(3), 450-461.
- Merlin A., Schneider J., Cazeau G., Sala C., Linster M., Foucher N., Ferry B., Delerue M., Amat J.P., Tapprest J. - Identification of levers for improving dead equine traceability: A survey of French equine owners' perception of regulatory procedures following their animal's death. *Prev. Vet. Med.*, 2020, **174**, 104834.
- OIE - Handbook for the management of High Health, High Performance Horses, Ed. OIE, Paris, 2018, 75 pages.
- Ordonnance n° 2011-862 du 22 juillet 2011 relative à l'organisation de l'épidémiologie, de la prévention et de la lutte contre les maladies animales et végétales et aux conditions de délégation de certaines tâches liées aux contrôles sanitaires et phytosanitaires. *JORF* n°0169 du 23 juillet 2011.
- Rebollo B., Sarraseca J., Lecollinet S., Abouchoaib N., Alonso J., García-Bocanegra I., Sanz A.J., Venteo Á., Jiménez-Clavero M.A. - Monitoring Anti-NS1 Antibodies in West Nile Virus-Infected and Vaccinated Horses. *BioMed Res. Int.*, 2018, 1-8.
- Règlement 2016/429 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2016. Journal officiel de l'Union Européenne, 31 mars 2016 relatif aux maladies animales transmissibles et modifiant et abrogeant certains actes dans le domaine de la santé animale. <http://data.europa.eu/eli/reg/2016/429/2021-04-21>.
- Règlement d'exécution (UE) 2018/1882 du 3 décembre 2018 sur l'application de certaines dispositions en matière de prévention et de lutte contre les maladies répertoriées et établissant une liste des espèces et des groupes d'espèces qui présentent un risque considérable du point de vue de la propagation de ces maladies répertoriées. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2018/1882/oj.
- Rodriguez M., Hooghuis H., Castano M.A. - African horse sickness in Spain. *Vet. Microbiol.*, 1992, **33**, 129-142.
- Smyth G.B., Dagley K., Tainsh J. - Insights into the economic consequences of the 2007 equine influenza outbreak in Australia. *Aust. Vet. J.*, 2011, **89**, 151-158.
- Tapprest J, Foucher N, Linster M, Laloy E, Cordonnier N, Amat J-P, Hendrikx P - Resumeq: A Novel Way of Monitoring Equine Diseases Through the Centralization of Necropsy Data. *Front Vet. Sci.*, 2019, **6**, 135.
- Taylor M., Agho K., Stevens G., Raphael B. - Factors associated with high psychological distress in horse industry participants during the 2007 Australian equine influenza outbreak and evidence of recovery after 1 year. *Aust. Vet. J.*, 2011, **89**, 158-159.
- Zientara S., Beck C., Lecollinet S. - Arboviroses émergentes : fièvre West Nile, fièvre catarrhale ovine et virus Schmallenberg. *Bull. Acad. Natl. Med.*, 2020, **204**, 992-999.



Les auteurs attestent n'avoir aucun conflit d'intérêt.