EXAMEN RAPIDE DES DONNEES PROBANTES EN MATIERE DE GESTION DES RISQUES D'ÉMERGENCE DE MALADIES DANS LE CADRE DU COMMERCE DE FAUNE SAUVAGE

Préparé pour le Service de la Préparation et de la Résilience de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE)
Paris, France

18 février 2021

Préparé par Craig Stephen DMV PhD
Pacific Epidemiology Services Ltd.
Canada

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ ANIMALE
Protéger les animaux, préserver notre avenir

Informations relatives aux auteurs

Auteur principal

Craig Stephen, DMV PhD

Enseignant clinicien (Professeur), School of Population and Public Health (École de santé de la population et publique), Université de Colombie britannique ; Enseignant clinicien (Professeur), School of Veterinary Medicine (École de médecine vétérinaire), Université Ross ; Président, Pacific Epidemiology Services (Services d'épidémiologie du Pacifique)

Chapitre 2. Auteurs collaborateurs

John Berezowki, DMV PhD

Chef du Groupe de recherche, Department of Clinical Research and Public Health, Veterinary Public Health Institute (Département de recherche clinique et de santé publique, Institut de santé publique vétérinaire), Université de Berne

Luís Pedro Carmo, DMV MSc Phd Dipl. ECVPH

Stagiaire post-doctoral, Department of Clinical Research and Public Health, Veterinary Public Health Institute (Département de recherche clinique et de santé publique, Institut de santé publique vétérinaire), Université de Berne

Damarys de las Nieves Montano Valle, BVM, MSc

Chargée de recherche, Department of Clinical Research and Public Health, Veterinary Public Health Institute (Département de recherche clinique et de santé publique, Institut de santé publique vétérinaire), Université de Berne
Chercheuse, Department of Epidemiology-Clinic (Département d'épidémiologie – Clinique), National Centre for Animal and Plant Health (Centre national de santé animale et végétale), Cuba

Brian Friker, DMV ECVPH

Résident, Department of Clinical Research and Public Health, Veterinary Public Health Institute (Département de recherche clinique et de santé publique, Institut de santé publique vétérinaire), Université de Berne

Filipe Miguel Maximiano Alves de Sousa, DMV ECVPH

Résident, Department of Clinical Research and Public Health, Veterinary Public Health Institute, University of Bern Département de recherche clinique et de santé publique, Institut de santé publique vétérinaire, Université de Berne

Beatriz Vidondo Dr. Sc.Nat MSc IT

Department of Clinical Research and Public Health, Veterinary Public Health Institute (Département de recherche clinique et de santé publique, Institut de santé publique vétérinaire), Université de Berne

Ce rapport a été financé par le Ministère fédéral allemand de la Santé, le financement de la recherche et du développement COVID-19 à l'OMS et par le gouvernement australien. Les auteurs sont seuls responsables des opinions exprimées dans cette publication, qui ne représentent pas nécessairement les opinions, les décisions ou les politiques de l'OMS, de l'OIE ou des gouvernements allemand et australien.

Sommaire

Résumé exécutif....3
Objet du rapport....6
Agencement du report....7
Chapitre 1. Cerner le problème....8
Résumé du chapitre....9
Méthodes....10
QUESTIONS DIRECTRICES....11
1.1 Qu'est-ce que le commerce de faune sauvage ?....11
1.2 En quoi le champ des préjudices pour la santé et le bien-être animal, ainsi que pour la santé publique est-il en ligne avec les objectifs de l'OIE ?....14
1.3 Quelles sont les attributions de l'OIE en matière de commerce de faune sauvage ?....20
1.4 L'OIE peut-elle limiter sa stratégie en matière de commerce de faune sauvage à des espèces ou des localisations choisies ?....21
Chapitre 2 Analyse de la vulnérabilité....25
Résumé du chapitre....26
Méthodes....27
2.1 Quelles conditions doivent être réunies pour permettre une transmission inter-espèces efficace d'un agent pathogène émergent, d'un hôte source appartenant à la faune sauvage à un hôte de transmission inter-espèces ?....29
2.2 Quelles étaient les caractéristiques des publications qui ont étudié les aspects de la cascade de transmission inter-espèces et du commerce de faune sauvage ?....30
2.3 De quelle manière la documentation issue de la revue de la littérature a-t-elle étudié la cascade de transmission inter-espèces dans le commerce de faune sauvage ?....31
2.4 Quelles sont les implications de l'utilisation pour le présent examen d'une question directrice précise et spécifique ?....33
Chapitre 3 Identification et sélection des options....37
Résumé du chapitre....38
Méthodes....39
Question directrice....40

3.1 Des interventions pour la gestion des risques de maladies émergentes dans le cadre du commerce de faune sauvage, fondées sur des données probantes et évaluées par des pairs, sont-elles disponibles ?....40

Thèmes des discussions relatifs à certaines options proposées....43

Orientation des options....52

Chapitre 4 Synthèse et recommandations....55

Résumé du chapitre....56

Synthèse des constations, en vue d'orienter les recommandations....58

Gestion des risques liés aux systèmes complexes dans le cadre du commerce de faune sauvage....59

Alignement du rapport avec les priorités de l'OIE....61

Recommandations....65

Objet central des recommandations....65

Recommandations générales....66

Recommandations spécifiques....67

Réflexions relatives aux six questions d'orientation....76

Références bibliographiques....80

Résumé exécutif

Cette synthèse rassemble les enseignements tirés dans chacun des chapitres du rapport et met l'accent sur leurs implications pour la planification d'un programme de l'OIE en matière de commerce de faune sauvage et de maladies infectieuses émergentes. Chaque chapitre contient un résumé exécutif étayant cette synthèse.

Le commerce de faune sauvage concerne tous les Pays membres de l'OIE et tous les groupes d'animaux que l'OIE définit comme faune sauvage. L'OIE aspire à influer sur la sécurité de ce commerce par le biais de moyens multiples, comprenant la création et le partage de capacités, de connaissances et de bonnes pratiques en vue de protéger les personnes, les animaux domestiques et la biodiversité grâce à des pratiques durables et responsables dans le cadre d'un commerce légal. La gestion de ce risque est par conséquent compatible avec le mandat et les objectifs stratégiques de l'OIE.

Conclusions principales : La nature des pandémies futures dans le cadre de changements au niveau planétaire, et la manière dont elles pourraient être influencées par des décisions alternatives sont incertaines. La littérature indique clairement qu'il est indispensable d'agir, mais elle est beaucoup moins claire sur la manière de le faire.

Faire face à la menace que représentent les maladies infectieuses émergentes dans le cadre du commerce de faune sauvage nécessitera une gestion adaptative présentant de multiples facettes et des recherches de solutions systémiques qui permettent de réduire la menace de maladies émergentes tout en améliorant la santé, l'équité et le bien-être pour toutes les espèces.

Les approches de la gestion devront être attentives et susceptibles de s'adapter aux facteurs déterminants socio-écologiques qui influent sur ce commerce complexe et conduisent à l'émergence et la propagation de maladies, et ce pour quatre raisons principales : (i) le commerce de faune sauvage n'est pas un phénomène homogène ; (ii) les origines des pandémies et des maladies émergentes sont profondément ancrées dans les interactions et les changements sociaux et écologiques ; (iii) ces changements ont lieu à une vitesse et à une échelle sans précédent ; et (iv) les obstacles et les catalyseurs qui influent sur les actions pour lutter contre les menaces de pandémies et de maladies émergentes présentent un enracinement social profond.

La documentation issue de la revue de la littérature ne convergeait pas pour désigner les points les plus vulnérables de la chaîne d'approvisionnement ou les interventions les plus efficaces pour réduire de manière prévisible le risque qu'une maladie émergente apparaisse à la faveur du commerce de faune sauvage et menace la santé publique, la conservation ou l'agriculture. Amasser des données probantes ayant trait à la présence d'agents pathogènes émergents, à leurs localisations dans la chaîne d'approvisionnement et à leur propagation inter-espèces à d'autres hôtes, et rassembler des données probantes relatives aux moyens efficaces pour interrompre la transmission inter-espèces des agents pathogènes ou pour prévenir et atténuer les effets des maladies émergentes, sont des tâches très différentes. La quantité de documents portant sur le premier aspect est importante et croissante, mais celle consacrée au deuxième aspect est limitée. L'absence d'évaluations systématiques ou d'appréciations des effets des options en matière de gestion des risques n'a pas permis d'identifier les politiques ou les pratiques les plus efficaces, efficientes, acceptables ou durables pour réduire les risques de maladies émergentes ou les vulnérabilités ayant trait aux conséquences sanitaires, sociales ou écologiques. La nature, l'importance et la probabilité des conséquences involontaires ou imprévues sur les valeurs et fonctions sociales et écologiques restent mal quantifiées, ce qui ne permet pas d'effectuer des analyses risques - bénéfices des options. Il y a une quantité croissante de documentation sur l'existence de

risques zoonotiques dans certaines parties de la chaîne d'approvisionnement en faune sauvage, qui peut être utilisée à des fins de suggestions, de déduction ou d'analogie, mais les mesures directes relatives aux voies de transmission inter-espèces des agents pathogènes et aux effets des interventions sont peu nombreuses. Les biais dans la littérature en faveur d'un sous-ensemble d'espèces et d'agents pathogènes font que le risque de transmission inter-espèces d'agents pathogènes au sein de la chaîne d'approvisionnement n'est pas examiné pour la majeure partie du commerce. Les lacunes considérables en matière de science de la mise en œuvre ne permettent pas de formuler des commentaires sur la faisabilité, l'acceptabilité, l'impact ou la durabilité des interventions proposées, notamment les interdictions portant sur le commerce, les fermetures de marchés, l'abattage, les réglementations sanitaires. De nombreux appels sont lancés, mais il existe peu d'orientations validées sur la manière dont des approches interdisciplinaires ou systémiques peuvent être mises en œuvre en pratique pour réduire durablement le risque. Les données probantes indirectes ainsi que les opinions existantes, en lien mais extérieures ou annexes aux cascades de transmission inter-espèces des agents pathogènes dans le commerce de faune sauvage, suggèrent que la mise en œuvre des outils normalisés utilisés pour le contrôle des maladies chez les animaux domestiques et des risques de sécurité sanitaire des aliments est sensée, mais leur efficacité, leur acceptabilité, leur faisabilité, leur durabilité et leurs conséquences involontaires ne peuvent être prévues.

Implications : l'incertitude, l'interconnexion, l'imprévisibilité ainsi que la dépendance liée au contexte entre nombre de facteurs différents dans le cadre commerce de faune sauvage font de cette question un problème complexe et épineux. Une approche du 20e siècle consistant « à continuer comme si de rien n'était », est par conséquent insuffisante pour faire face aux défis complexes du 21e siècle que représentent les maladies émergentes et le commerce de faune sauvage. La diffusion rapide de solutions basées sur des données probantes et adaptables est primordiale si le monde veut prévenir et atténuer les nouvelles maladies infectieuses émergentes. La riposte face à cette menace doit impérativement se faire en collaboration avec d'autres organismes et avec les communautés. Le champ des interventions et des partenariats possibles est vaste, mais les critères permettant d'établir une hiérarchie des priorités pour les actions et les partenariats font défaut et doivent être élaborés pour qu'ils soient compatibles avec le mandat de l'OIE et ses objectifs stratégiques en matière de commerce de faune sauvage.

Actions recommandées : face aux carences de données, au débat et à l'incertitude, cinq options thématiques ont été identifiées pour combler les écarts entre le savoir et l'action en matière de gestion du risque de maladies émergentes : (i) des innovations en matière de réglementation et de gouvernance, (ii) des stratégies de génération de connaissances, (iii) le courtage de connaissances, (iv) le soutien à la mise en œuvre et la science de la mise en œuvre des connaissances, et (v) l'évaluation des programmes. La contribution relative de chacune de ces options variera en fonction des situations, car les origines et la gestion des risques de maladies émergentes dépendent fortement du contexte. L'OIE devra décider de la manière dont elle souhaite jouer son rôle dans la gestion des risques de maladies émergentes. Elle peut s'efforcer d'assurer la confiance dans les échanges commerciaux internationaux en cette ère d'infections émergentes, et/ou permettre et renforcer les efforts de prévention et d'atténuation des maladies émergentes et de leurs effets chez les animaux domestiques, les personnes et la faune sauvage. Ces deux approches ne s'excluent pas mutuellement, mais cette décision aura une influence sur les ressources, les aptitudes et les partenariats qui seront nécessaires à l'OIE pour mettre en œuvre ses programmes en matière de commerce de faune sauvage. De cette recommandation découlent les recommandations générales subséquentes selon lesquelles l'OIE devra : (i) proposer une définition explicite du concept de la santé, afin d'aider à établir les limites de son influence et de ses responsabilités en matière de santé de la faune sauvage et (ii) déterminer si des investissements, du personnel et des partenariats

supplémentaires sont requis pour disposer des connaissances techniques et relatives au contexte, nécessaires à la mise en œuvre de ses programmes et de ses plans en matière de commerce de faune sauvage.

Recommandations relatives aux actions spécifiques de l'OIE

- Élaborer une théorie du changement, afin de définir le champ d'application et les limites de ses programmes en matière de commerce de faune sauvage.
- Mettre en œuvre une approche présentant de multiples facettes pour la gestion des risques dans le cadre du commerce de faune sauvage, comprenant des appréciations de la mise en œuvre et une évaluation des programmes.
- Défendre des normes intégrées et des capacités pour les évaluations proactives des menaces et des risques, adaptées aux conditions socio-écologiques et aux interactions avec la faune sauvage propres à chaque région et à chaque localité.
- Créer un référentiel collaboratif, en libre accès, de recherches évaluées de manière critique et devenir la source reconnue internationalement d'informations de haute qualité ayant trait à l'efficacité, à l'efficience et à la durabilité des programmes et des politiques visant à réduire les risques de maladies émergentes associés aux animaux.
- Devenir un courtier de connaissances qui crée le lien entre les producteurs et les utilisateurs de connaissances et développe des capacités internationales pour permettre que les informations nouvelles soient rapidement et efficacement interprétées, adaptées et appliquées.
- Soutenir le renseignement en matière de santé, afin de suivre les changements des vulnérabilités qui auront un impact sur les niveaux de menace relative aux maladies émergentes, pour que les nations ou les régions puissent adapter leurs actions à leurs situations, de manière proactive.
- Adopter une définition globale et intégrée pour le concept de la santé, qui prend en considération la nécessité de protéger et d'investir dans des facteurs susceptibles de prévenir les maladies émergentes et de développer une résilience de la population face aux maladies qui apparaissent.
- Établir des partenariats avec d'autres organisations et des communautés pour promouvoir une approche fondée sur les atouts, afin de réduire la vulnérabilité et d'augmenter la résilience aux maladies émergentes.
- intégrer les efforts visant à réduire les risques de maladies émergentes dans le cadre du commerce de faune sauvage, aux efforts de gestion des autres risques de niveau mondial à l'interface homme – animal - environnement.
- créer un Groupe de travail sur les problèmes de niveau mondial, qui propose des orientations pour les solutions innovantes et induisant des transformations, auxquelles l'OIE et les Services vétérinaires nationaux doivent recourir pour faire face aux défis interdépendants que constituent les maladies émergentes, le développement durable, le changement climatique et la perte de biodiversité.

Objet du rapport

L'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) renforce actuellement son programme en matière de faune sauvage, afin de mieux intégrer la santé de la faune sauvage dans les stratégies « Une seule santé » et de santé animale. Il est prévu d'élaborer des orientations pour traiter les risques d'émergence d'agents pathogènes et de transmission inter-espèces à la faveur du commerce de faune sauvage et tout au long de la chaîne d'approvisionnement. L'Organisation constitue actuellement un Groupe de travail *ad hoc* pour l'aider à élaborer ce plan.

L'objectif de ce projet était de rassembler, d'évaluer et de présenter des données probantes issues de la littérature évaluée par des pairs, afin d'apporter des informations susceptibles d'aider au processus d'élaboration d'orientations pour réduire les risques d'émergence de maladies à la faveur du commerce de faune sauvage, en prenant également en considération les impacts sur la biodiversité. L'intention était de compléter plutôt que de reproduire les rapports et les conclusions antérieures portant sur la contribution de la faune sauvage au risque d'émergence de maladies zoonotiques. Ce rapport met l'accent sur la nature et l'étendue des données probantes destinées à aider à identifier les interventions efficaces, efficientes, acceptables, faisables et durables pour réduire le risque qu'une maladie apparaisse ou réduire les effets d'une maladie émergente. Ce projet a été mené entre le 7 décembre 2020 et le 5 février 2021. Le délai imparti pour ce projet n'a permis qu'une évaluation rapide basée sur un exercice théorique comprenant des revues systématiques et semi-systématiques de la littérature et des entretiens et réunions avec des informateurs clés.

Dans l'ensemble du rapport, les opinions dominantes actuelles sont restituées afin de refléter la nature des conversations ou des opinions découvertes au cours de ce projet, portant sur ce sujet. Ces opinions sont issues de trois sources : (i) les commentaires formulés lors d'entretiens avec des informateurs clés ou au cours de réunions de groupes d'experts ; (ii) les commentaires trouvés sur des sites Web crédibles et (iii) les indications ou opinions figurant dans des publications et qui ne sont pas explicitement issues des données probantes contenues dans la publication, telles que les informations générales utilisées dans les introductions d'un article. Des opinions ont été émises car : (i) il y a des lacunes importantes dans la littérature pour ce qui a trait à l'évaluation et la mise en œuvre des options en matière de gestion des risques concernant ce sujet (voir les chapitres deux et trois) et (ii) les connaissances tacites et les opinions de chercheurs et de praticiens expérimentés représentent une contribution essentielle à la prise de décision fondée sur des données probantes dans les conditions du monde réel et dans des conditions d'incertitude (Hofmeijer, 2014 ; Kothari *et al*, 2012).

Le mandat relatif à ce rapport était articulé autour de six questions :

- Quelles sont les données probantes disponibles pour étayer l'hypothèse selon laquelle le commerce international et intérieur de faune sauvage (réglementé et non réglementé) constitue un risque pour l'émergence de maladies ?
- Quelles pratiques présentent un risque élevé pour l'émergence de maladies infectieuses à la faveur du commerce de faune sauvage, au sein de la chaîne d'approvisionnement et sur les marchés ?
- - Quels sont les facteurs favorisants socio-économiques de la consommation de produits et de sous-produits de faune sauvage ?
- Quels sont les impacts du commerce de faune sauvage sur la biodiversité et la conservation ?
- Quelles stratégies de réduction des risques sont actuellement appliquées ?
- Quelles sont les données probantes de leur impact / leur efficacité dans la lutte contre l'émergence des maladies ?

Agencement du report

Ce document adapte un cadre d'évaluation de la vulnérabilité afin d'appuyer une appréciation des options pour limiter les maladies émergentes et les menaces de pandémie liées au commerce de faune sauvage. Cette évaluation comporte quatre parties.

1. Chapitre 1. Cerner le problème.
    a. Objectif : examiner les limites du problème et l'objet central du présent rapport, en décrivant le commerce de faune sauvage dans le contexte des rôles et responsabilités de l'OIE en matière de santé animale et de menaces de maladies émergentes.
2. Chapitre 2. Analyse de la vulnérabilité.
    a. Objectif : apprécier la nature et la quantité des recherches évaluées par des pairs, qui pourraient être utilisées pour identifier les points de contrôle critiques en matière de transmission inter-espèces d'agents pathogènes, entre des espèces sauvages source se trouvant dans la chaîne d'approvisionnement liée au commerce de faune sauvage, et d'autres hôtes de transmission inter-espèces.
3. Chapitre 3. Identification des options
    a. Objectif : décrire les données probantes ayant trait aux effets des interventions visant à contrôler les risques de maladies émergentes dans le cadre du commerce de faune sauvage et documenter la puissance de l'association et le degré de confiance dans ces interventions.
4. Chapitre 4. Synthèse et recommandations
    a. Objectif : apprécier les implications de l'état des connaissances et s'appuyer sur les enseignements tirés des revues de la littérature et des entretiens pour proposer des opinions et des recommandations à l'OIE.

Chapitre 1. Cerner le problème

Ce chapitre a pour objectif d'examiner les limites concernant l'OIE pour ce problème, en décrivant le commerce de faune sauvage dans le contexte de la santé animale et des menaces de maladies émergentes, en prenant les rôles et les responsabilités de l'OIE en considération.

Résumé du chapitre

Contexte : le commerce de faune sauvage n'est pas un phénomène unique et homogène. Il couvre le prélèvement, le transport, les échanges commerciaux et l'utilisation finale de faune sauvage et des produits qui en sont issus, qu'ils soient légaux (réglementés ou non) ou illégaux et non réglementés, tant au niveau local qu'entre pays, tout au long d'une chaîne d'approvisionnement impliquant des récolteurs (personnes effectuant les prélèvements), des intermédiaires et des consommateurs. Les interconnexions et les interdépendances entre les différents éléments du commerce en font une chaîne d'approvisionnement complexe. L'OIE aspire à influer sur la sécurité de ce commerce par le biais de multiples moyens, comprenant notamment le développement et le partage de capacités, de connaissances et de bonnes pratiques afin de protéger les personnes, les animaux domestiques et la biodiversité grâce à des pratiques durables et responsables dans le cadre d'un commerce légal.

Champ d'application du problème : le commerce de faune sauvage concerne tous les groupes d'animaux définis comme espèces sauvages par l'OIE, et tous les Pays membres de l'OIE sont impliqués.

Importance du problème : des données scientifiques probantes plus nombreuses et des avis d'experts se combinent pour nous permettre de conclure que des actions urgentes de gestion des risques sont nécessaires. Le commerce de faune sauvage a été décrit non seulement comme une des plus grandes menaces pour la préservation des espèces de faune sauvage, mais aussi comme un des principaux facteurs de risques pour ce qui concerne les maladies infectieuses émergentes (par exemple, Swift *et al,* 2007 ; Cunningham *et al,* 2017 ; 't Sas-Rolfes *et al,* 2019 ; Fukushima *et al,* 2020). La contribution du commerce de faune sauvage aux déclins de la biodiversité varie en fonction des espèces et des situations, et il en est de même pour sa contribution au risque de maladies émergentes. Le commerce a des effets positifs sur des facteurs déterminants de la santé humaine (par exemple les revenus et la sécurité alimentaire), mais génère dans le même temps des risques en matière de conservation, d'agriculture et de santé publique, notamment, mais sans s'y limiter, en matière d'infections émergentes. Les limites relatives aux données et aux connaissances, combinées à la complexité des chaînes de causalité et aux biais de la littérature ne permettent pas de quantifier l'importance de ces risques et d'effectuer un classement objectif de la menace que représente le commerce de faune sauvage par rapport à d'autres menaces planétaires.

Énoncé du problème : les origines des risques de pandémies et de maladies émergentes sont intimement associées aux interactions et aux changements sociaux et écologiques. L'OIE a une vision globale susceptible de permettre d'élargir ses attributions afin de travailler sur les causes profondes, mais cela nécessiterait des approches innovantes et collaboratives, qui restent actuellement inexistantes. L'importance des effets du commerce de faune sauvage, même en se limitant aux menaces de maladies émergentes, est à l'origine de plusieurs arbitrages éventuelles, susceptibles d'influer sur les priorités et les allocations des ressources de l'OIE ; ils concernent notamment la gestion des points névralgiques (« points chauds ») de maladies émergentes par rapport aux points névralgiques de conservation, la réduction du risque de maladies zoonotiques par rapport aux maladies émergentes non zoonotiques et/ou la prévention de nouveaux points névralgiques par rapport à la gestion de points névralgiques existants. Le champ de l'engagement de l'OIE sera déterminé en partie par la manière dont elle définit le concept de la santé animale. L'étendue et la portée des effets du commerce de faune sauvage couvrent tous les aspects du domaine vétérinaire et correspondent à la mission et aux objectifs de l'OIE, mais sont dans le même temps à l'origine d'une chaîne d'approvisionnement complexe, pour laquelle les intérêts et les mandats de nombre d'organismes internationaux, nationaux et locaux se chevauchent. Cette étendue crée des opportunités, des incertitudes et des obstacles en ce qui concerne la sélection et la mise en œuvre d'actions efficaces. Gérer les incertitudes ou les conflits sociaux, écologiques et épidémiologiques requerra une gestion des risques collaborative, adaptative et systémique. Les critères permettant d'établir une priorité des actions relatives au commerce de faune sauvage d'un point de vue de la santé animale font défaut, et doivent être élaborés pour correspondre au mandat de l'OIE et à ses objectifs stratégiques en matière de gestion du risque lié au commerce de faune sauvage.

Méthodes

Étape 1 : demandes d'informations auprès des informateurs clés

Des informations ayant trait aux principales publications ou politiques ont été sollicitées auprès des membres d'un groupe international de discussion sur les programmes de santé de la faune sauvage. Ce groupe comprend des représentants de l'Argentine, de l'Australie, du Canada, de la Chine, de la Corée, des États-Unis d'Amérique, de la Nouvelle-Zélande, de la Norvège, des Pays-Bas, du Royaume-Uni, de la Suède, de la Suisse et de la Thaïlande. Une intervention directe supplémentaire a été effectuée auprès d'Environnement Canada, l'Agence canadienne d'inspection des aliments et l'Office fédéral suisse de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires.

Étape 2 : revue de la littérature semi-systématique

Les revues de la littérature semi-systématiques sont conçues pour des sujets qui ont été conceptualisés et étudiés de différentes manières par divers groupes de chercheurs pour des disciplines variées, ce qui ne permet pas un processus de revue systématique complète. Cette méthode est appropriée pour identifier et comprendre des traditions de recherches potentiellement pertinentes, ayant des implications pour le sujet étudié, ainsi que pour leur synthèse à l'aide de métarécits plutôt que par la mesure de la taille d'effet (Snyder 2019).

La littérature de langue anglaise de la période de 1995 à 2020 a fait l'objet d'une recherche, en utilisant les bases de données suivantes : Google Scholar, Google, la recherche générale de la bibliothèque de l'Université de Colombie-Britannique (qui passe en revue des bases de données multiples), la base de données de recherche des publications de la FAO et Web of Science. Les mots clés utilisés dans différentes combinaisons comprenaient : wildlife (faune sauvage), trade (commerce), wet market (marché traditionnel de produits frais / « marchés humide »), supply chain (chaîne d'approvisionnement), intervention (intervention), management (gestion), emerging disease (maladie émergente), risk (risque), harms (préjudices / dommages), threats (menaces), reduction (réduction), evaluation (évaluation), assessment (appréciation / évaluation), et policy (politique). Toutes les publications qui en sont ressorties ont d'abord été triées en examinant la pertinence du titre. Lorsque la pertinence n'apparaissait pas clairement, les résumés ont été parcourus et les articles pertinents retenus. Les références bibliographiques figurant dans les articles ont été consultées afin de trouver d'éventuelles publications supplémentaires qui n'auraient pas été détectées lors des recherches dans les bases de données. À ce stade les articles ont été retenus s'ils contenaient des informations permettant de décrire le commerce de faune sauvage pour ce qui concerne ses éventuelles implications en termes de maladies émergentes, de pandémies et, plus largement, d'implications en matière de santé animale. La sélection et l'examen visant à établir la pertinence ont été effectués par un seul chercheur (Craig Stephen).

QUESTIONS DIRECTRICES

1.1 Qu'est-ce que le commerce de faune sauvage ?

***Résumé* :** le commerce de faune sauvage comprend les activités légales (réglementées ou non) et illégales de prélèvement, de transport, de commerce (à titre onéreux ou de troc) et d'utilisation finale de la faune sauvage et des produits qui en sont issus, que ce soit au niveau local et entre les pays, tout au long d'une chaîne d'approvisionnement impliquant les récolteurs (personnes effectuant les prélèvements), les intermédiaires et les consommateurs. Des possibilités de gestion du risque, en ligne avec la mission et les objectifs stratégiques de l'OIE, se présentent sur la totalité de la chaîne d'approvisionnement. Les interconnexions et les interdépendances entre les différents éléments du commerce en font une chaîne d'approvisionnement complexe. Cela implique qu'une approche systémique de la gestion des risques est nécessaire.

***Explications* :** le commerce de faune sauvage couvre toutes les ventes ou échanges légaux et illégaux d'animaux sauvages (il est à noter que d'autres définitions incluent également les ventes et échanges de plantes, mais cet aspect n'a pas été examiné pour ce rapport, compte tenu du mandat de l'OIE). Ce commerce, qui représente plusieurs milliards de dollars, concerne une grande variété de produits, comprenant notamment des animaux vivants, des peaux, des ingrédients médicinaux et des denrées alimentaires (Broad *et al*, 2003 ; Rosen et Smith, 2010). Les parties prenantes vont des petits récolteurs locaux travaillant pour leur propre approvisionnement en aliments ou leurs propres revenus, aux grandes entreprises à but lucratif, en passant par le crime organisé. De nombreuses personnes peuvent être impliquées dans ce commerce entre les récolteurs et les utilisateurs, notamment celles qui organisent le stockage, la manutention, le transport, la fabrication, la production industrielle, la commercialisation, ainsi que les secteurs de l'exportation et de la vente au détail qui peuvent opérer au niveau national et international (Nijman, 2010). Le commerce légal de faune sauvage constitue une industrie importante, qui génère des revenus pour de nombreuses économies nationales, ainsi que des revenus et une source alimentaire pour de nombreuses personnes dans le monde. Bien que divers rapports corroborent les allégations selon lesquelles la quantité et la valeur du commerce de faune sauvage sont substantielles et en augmentation (par exemple ITC, 2015), l'importance de ce commerce est difficile à estimer en raison des lacunes relatives aux données et du rôle que joue le commerce illégal. En s'appuyant sur des données incomplètes, un rapport a estimé que la valeur du commerce mondial légal était de l'ordre de 28-92 milliards de dollars US par an et que celle du commerce illégal était d'environ 7-23 milliards de dollars US par an (IPBES, 2020). L'intégration de la pêche et du commerce du bois dans des calculs de ce type a conduit d'autres investigateurs à estimer que la valeur du commerce légal était de 323 milliards de dollars en 2009 (ITC, 2015) et qu'elle avait augmenté de 500 % entre 2005 et 2019 (IPBES, 2020). D'autres encore ont indiqué que les mouvements d'animaux à l'échelles mondiales aux seules fins du commerce d'animaux de compagnie représentait une valeur d'environ 20 milliards de dollars US par an en 2007 (Karesh *et al*, 2007). « On estime que la faune sauvage joue un rôle important et direct dans les moyens de subsistance de près de 150 millions de personnes en 2003, dont une grande partie correspondent à la consommation » (Brown et Williams, 2003). « La croissance démographique, l'augmentation du pouvoir d'achat et la mondialisation ont conduit à une augmentation de la demande de faune sauvage exotique (d'où le commerce international), et cette tendance est observée aussi bien dans les pays développés, émergents et en développement » (Nijman, 2010).

Le commerce de faune sauvage est multidimensionnel en raison de la diversité des espèces concernées, de leurs origines géographiques et des formes sous lesquelles les produits sont commercialisés (Roberts et Hinsley, 2020). Une grande part du commerce est légale et réglementée, mais le commerce illégal augmente (Phelps *et al*, 2016). La limite entre le commerce légal et illégal n'est pas constante à l'échelle mondiale : le statut légal peut être accordé ou retiré pour certaines espèces ; leur commerce peut être légal dans une région, mais illégal dans une autre ; et les décisions concernant les espèces qui seront susceptibles de faire l'objet d'un commerce et en quelles quantités dépendent d'influences politiques (Collard 2013). Les types de chaines d'approvisionnement relatives au commerce de faune sauvage sont multiples. Les chaines les plus simples concernent les

prélèvements de subsistance pour un usage personnel, commun ou commercial, à un niveau très local. Les chaînes d'approvisionnement plus complexes peuvent impliquer des récolteurs qui sont en contact commercial direct avec des consommateurs situés à proximité, tandis que d'autres impliquent des récolteurs liés par une série d'intermédiaires locaux et nationaux à des connexions commerciales mondiales (Phelps *et al*, 2016). Certaines formes de commerce de faune sauvage (telles que la pêche) sont particulièrement réglementées et promues par les gouvernements, tandis que d'autres font l'objet de peu d'attention politiques ou de mise en application. L'équilibre entre les importations, les exportations et le commerce intérieur varie en fonction des pays (IPBES, 2020). De ce fait, les parcours, les volumes et les espèces utilisées pour le commerce varient également selon le pays, les chaînes d'approvisionnement et les produits.

Les marchés traditionnels de produits frais (« marchés humides ») sont une partie de la chaîne d'approvisionnement en faune sauvage qui a fait l'objet depuis peu d'une attention particulière, en raison de leur association avec des maladies infectieuses émergentes telles que l'influenza aviaire de haute pathogénicité, le SRAS et la COVID-19. Les marchés traditionnels de produits frais sont des sites où des viandes fraiches, des produits frais et des animaux, en contact étroit avec d'autres animaux et des humains, sont entreposés pour être vendus, souvent dans des environnements de plein air. Une grande variété de produits frais est vendue sur ces marchés : fruits et légumes, poissons, bétail et, parfois, mais pas toujours, de la faune sauvage (Roe *et al*, 2020). Les marchés traditionnels de produits frais soutiennent un système alimentaire dont dépendent des millions de personnes de milieux urbains et ruraux. Ce phénomène a une dimension mondiale, qui est susceptible de permettre le mélange d'espèces multiples provenant de sources multiples et qui peuvent donc être des lieux d'introduction, d'amplification, d'évolution et de propagation d'agents pathogènes et de parasites.

L'élevage ou l'élevage extensif (« ranching ») de faune sauvage représente une part importante et croissante de la chaîne d'approvisionnement. Soumettre les animaux aux soins et au contrôle directs de l'homme crée de nouvelles possibilités de produire de la nourriture et de générer des revenus au niveau local, de procéder à un élevage sélectif et de protéger les animaux aux fins de programmes de réintroduction, d'augmenter la productivité, de créer des occasions de gestion de la santé et d'application de la sécurité biologique, et de limiter la nécessité de capturer des animaux dans la nature. Dans le même temps, les interventions humaines peuvent influer sur les caractéristiques génétiques des populations, créer de nouvelles interfaces en termes d'interactions entre la faune et l'élevage, et créer des conditions propices au partage, à la propagation et à l'évolution des agents pathogènes. S'agissant des espèces aquatiques, il y a une histoire déjà ancienne d'élevage et d'élevage extensif de faune sauvage, pour lesquels des poissons sauvages sont détenus et élevés en vue de l'empoissonnement ou à des fins commerciales. L'élevage de gibier s'est développé pour répondre à la demande de protéines « exotiques ». Dans les deux cas, il existe des risques et des conflits bien identifiés ayant trait à la transmission inter-espèces d'agents pathogènes des animaux d'élevage / d'élevage extensif à leurs congénères en liberté (par exemple, la cachexie chronique chez les cervidés et les poux du poisson en salmoniculture). Les élevages peuvent présenter un niveau de complexité qui varie d'entreprises locales à exploitant unique à des entreprises multinationales de grande échelle. Le niveau et l'étendue des connaissances en matière de soins et d'élevage des espèces d'élevage / d'élevage extensif sont généralement moindres que pour l'élevage d'animaux domestiques et varient considérablement selon les espèces, les conditions d'élevage et les pays.

Les autres aspects en lien avec le commerce de faune sauvage comprennent la capture d'animaux vivants pour les zoos et comme animaux de compagnie, la chasse d'animaux pour fournir des viandes locales ou des viandes destinées à d'autres transactions de vente, et l'utilisation de parties d'animaux de faune sauvage pour la confection de vêtements, les médecines traditionnelles ou comme ornements. Malgré ces différences et cette variabilité au sein du commerce de faune sauvage, cinq catégories générales de risques se dessinent dans la plupart des chaînes d'approvisionnement (Christopher et Peck, 2004). Cerner le problème peut aider à élaborer une approche cohérente de la gestion des risques, susceptible d'être adaptée aux conditions et aux circonstances relatives aux différentes parties du commerce (Tableau 1.1).

Tableau 1.1. Risques génériques dans les chaînes d'approvisionnement, illustrés par des exemples de leur pertinence éventuelle pour la gestion des risques de maladies émergentes dans le cadre du commerce de faune sauvage.

Type de risque	Description	Exemple pour le commerce de faune sauvage	Implication en matière de gestion des risques
Offre	Facteurs influençant le flux des produits sur le marché	Le déclin des espèces préférées conduit à une réduction de la disponibilité du produit, l'offre étant reportée sur d'autres espèces	Le report de l'offre sur d'autres espèces peut générer de nouvelles possibilités d'introduction d'agents pathogènes nouveaux dans la chaîne d'approvisionnement
Demande	Pertes potentielles, dues au décalage entre les prévisions et les demandes réelles	Appauvrissement des communautés locales dû à la perte de revenus liée à une diminution du marché de faune sauvage	Les Services vétérinaires peuvent favoriser les flux de revenus issus d'animaux domestiques, en améliorant l'agriculture éloignée et rurale, ce qui peut réduire les pressions conduisant au prélèvement de faune sauvage
Transformation	Actions mises en œuvre par les fournisseurs, influant sur la valeur ajoutée des produits.	Dépeçage de la viande de brousse sur le lieu de mise à mort	Le dépeçage non réglementé peut nuire au bien-être des animaux et à la sécurité sanitaire des aliments
Contrôles	Règles et procédures qui régissent les activités dans la chaîne d'approvisionnement	Les déclarations en matière de statut zoosanitaire peuvent affecter les mouvements des produits	L'amélioration de la transparence et de la fiabilité des déclarations des pays relatives à la santé de la faune sauvage peut permettre de détecter les risques et donc de les gérer
Environnement	Acteurs dans le domaine social ou écologique, extérieurs à la chaîne d'approvisionnement, ayant une influence sur le commerce	Soutien international à un nouveau régime réglementaire en matière de commerce de faune sauvage	Des normes sanitaires strictes adaptées au commerce légal de faune sauvage peuvent involontairement favoriser le commerce illégal

Étant donné que le commerce de faune sauvage comprend des acteurs en interaction, interdépendants et qui changent, ainsi que de nombreuses espèces et des réglementations qui couvrent différentes échelles et évoluent dans le temps, et parce qu'il est intégré dans les systèmes socio-écologiques, ce commerce peut être considéré comme une chaîne d'approvisionnement complexe et adaptative (Surana *et al*, 2005) et la gestion des risques

au sein de cette chaîne d'approvisionnement comme un problème épineux. L'incertitude, l'interconnexion, l'imprévisibilité et la dépendance au contexte de facteurs nombreux et variés sont des caractéristiques des problèmes complexes et épineux (Thomas-Walters *et al*, 2020). Les différentes parties des systèmes complexes, et les structures organisées qu'elles créent, évoluent de manière dynamique et interdépendante au fil du temps (Stephen *et al*, 2020b). La complexité des chaînes d'approvisionnement peut être à l'origine de surprises et de décalages entre les évolutions prévues et les changements qui se produisent réellement. La mise en œuvre des politiques (décisions) peut être mise en échec par la réponse du système à la politique, ce qui entraîne des effets imprévus ou moins marqués qu'escompté (Agyepong *et al*, 2012). Il a ainsi été suggéré que l'interdiction par l'Union européenne, en 2007, d'importer des oiseaux capturés dans la nature afin de contrôler la propagation de l'influenza aviaire, s'est révélée efficace pour arrêter le commerce légal d'oiseaux sauvages vers l'Europe, mais qu'elle a ouvert de nouvelles routes commerciales, conduisant à la propagation du risque de maladies à de nouvelles régions du monde (Borsky *et al*, 2020). Les approches systémiques, plutôt que la prise de décision linéaire et dictée par une situation de crise, sont de plus en plus considérées comme l'approche nécessaire pour la gestion des systèmes complexes dans les domaines de la santé, de la gestion commerciale et de la production de denrées alimentaires.

Des réglementations en matière de commerce de faune sauvage sont en place à tous les niveaux de gouvernance, de l'échelon municipal à l'échelon international, mais le commerce est un mélange d'activités légales, illégales, réglementées et non réglementées tout au long du parcours qui va des récolteurs aux consommateurs. Les organisations internationales concernées par ou s'impliquant dans le commerce de faune sauvage comprennent l'OIE, la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES), le Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique (CDB), le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'Organisation mondiale du commerce (OMC), l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) et de nombreuses organisations non gouvernementales (Cooper et Rooser, 2002).

1.2 En quoi le champ des préjudices pour la santé et le bien-être animal, ainsi que pour la santé publique est-il en ligne avec les objectifs de l'OIE ?

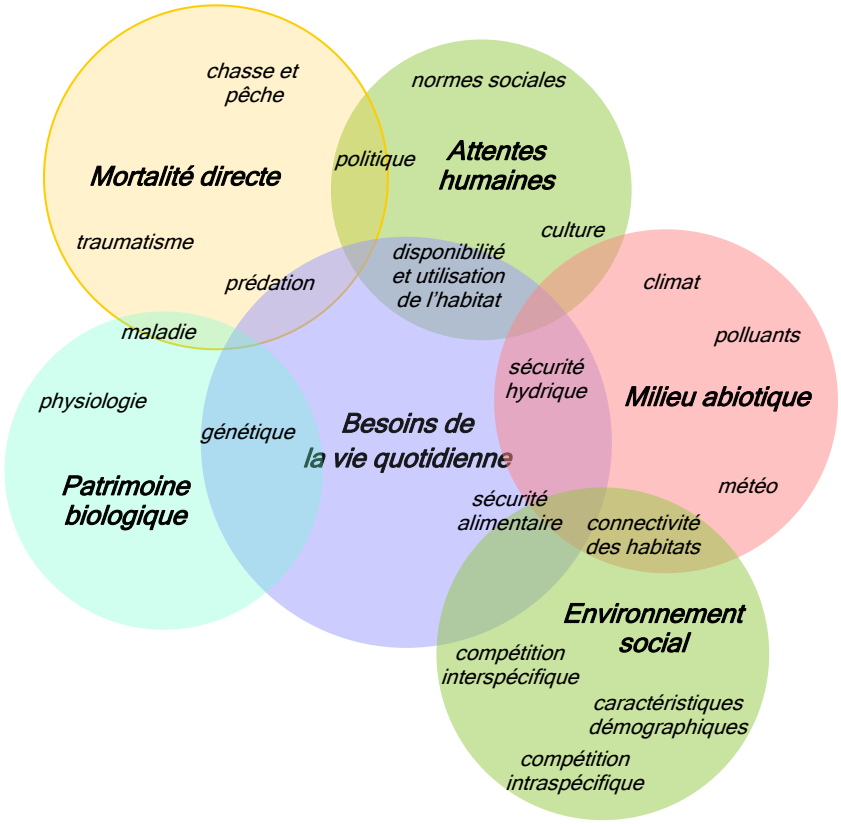
Résumé **:** le commerce de faune sauvage est à l'origine de menaces pour la santé animale et le bien-être animal, ainsi que pour le bien-être humain, dans l'ensemble du domaine vétérinaire. Le champ de l'engagement de l'OIE dans le commerce de faune sauvage sera déterminé en partie par la manière dont l'Organisation définit le concept de santé animale. Celui-ci n'est pas actuellement défini de manière explicite dans les documents de l'OIE, mais la santé reste implicitement axée sur le contrôle des maladies. L'étendue des effets négatifs associés au commerce de faune sauvage, sur la santé animale et la santé publique, suggère que des modèles nouveaux de la santé de la faune sauvage, en tant qu'effet cumulatif des capacités sociales, biologiques et écologiques seraient adaptés à une approche systémique de la gestion des risques et seraient en accord avec la définition implicite de la santé et la définition explicite du bien-être animal de l'OIE.

Explications **:** les 6e et 7e Plans stratégiques de l'OIE confirment que l'amélioration de la santé et du bien-être animal constitue le mandat principal de l'Organisation. Mettre l'accent sur la santé animale et le bien-être animal dans le cadre du commerce de faune sauvage, permettrait de protéger les facteurs déterminants d'une santé et

d'un bien-être satisfaisants, ce qui, à son tour, permettrait de réduire la probabilité ou l'impact de l'émergence de maladies et de gérer les facteurs qui augmentent la vulnérabilité aux maladies émergentes et les effets de celles-ci. Une telle approche nécessite de préciser à quoi correspondent la santé animale et le bien-être animal afin de définir le champ d'exercice d'un programme de gestion des risques liés au commerce de faune sauvage. Aucun des Glossaires des Codes ou Manuels terrestres ou aquatiques de l'OIE ne définit le concept de santé animale. Les définitions du statut zoosanitaire et de la gestion de la santé animale sont axées sur les maladies, l'absence de maladie apparaissant comme un critère de santé par défaut. Cette perception est renforcée par les représentations graphiques du domaine vétérinaire, d'après le Code sanitaire pour les animaux terrestres, qui associe la faune sauvage uniquement aux zoonoses, aux épizooties et à d'autres maladies (OMS-OIE, 2014).

Le Code terrestre reconnaît qu'un animal ressent un bien-être satisfaisant lorsqu'il est en bonne santé [non défini], à l'aise, bien nourri, en sécurité, qu'il ne subit pas d'états désagréables tels que la douleur, la peur et la détresse, et qu'il est en mesure d'exprimer les comportements qui sont importants pour son état physique et mental. Cette définition est en accord avec une définition du bien-être des populations de faune sauvage désigné comme étant la cohérence entre les besoins adaptés d'une espèce et les ressources sociales et environnementales critiques (Stephen et Wade, 2018). Les nouvelles définitions de la santé animale (figure 1.1) considèrent la santé comme l'effet cumulatif d'influences sociales, physiques et biologiques sur la capacité des individus et des populations à : (i) accéder à leurs besoins de la vie quotidienne ; (ii) avoir la capacité de faire face et de s'adapter aux facteurs de stress et au changement et (iii) satisfaire aux attentes écologiques et sociales (Nordenfelt, 2011 ; Hanish *et al*, 2012 ; Stephen, 2014). Ce point de vue tient compte d'une combinaison des perspectives de la santé et du bien-être proposées dans les Codes de l'OIE.

Figure 1.1. Proposition de modèle des facteurs déterminants de la santé de la faune sauvage. Les catégories de facteurs sont présentées dans les cercles, avec des exemples de facteurs favorisants dans chaque cercle. L'importance, la forme, les interactions et les contributions de chaque facteur déterminant varieront selon l'espèce, l'écosystème et le contexte social (Stephen, 2020).



Le domaine vétérinaire désigne « l'ensemble des actions qui sont en rapport direct ou indirect avec les animaux, leurs produits et sous-produits, dès lors qu'elles contribuent à la protection, à la conservation et à l'amélioration de la santé et du bien-être de l'homme, notamment par le biais de la protection de la santé des animaux et du bien-être animal, ainsi que de la sécurité sanitaire des denrées alimentaires » (OIE 2019). Le domaine vétérinaire renvoie donc implicitement à une conception de la santé telle qu'illustrée dans la figure 1.1.

Si l'attention actuelle s'est concentrée sur le rôle du commerce de faune sauvage dans l'émergence de maladies zoonotiques, il y a aussi des préoccupations remontant à plusieurs décennies relatives à l'impact sur d'autres aspects du domaine vétérinaire, notamment le bien-être animal, la sécurité alimentaire, les maladies des animaux domestiques, ainsi que la santé et la pérennité des populations de faune sauvage. La description non exhaustive suivante permet d'illustrer certains effets du commerce de faune sauvage dans l'ensemble du domaine vétérinaire.

Sécurité biologique et maladies émergentes : le commerce de faune sauvage a été décrit comme étant le plus important facteur de risque de propagation des maladies infectieuses zoonotiques et émergentes au niveau mondial (Gómez et Aguirre, 2008 ; Swift *et al*, 2007). L'importation ou les mouvements d'espèces envahissantes, d'agents pathogènes et de parasites au sein ou vers un pays constitue une menace pour les valeurs environnementales, sociales et économiques (Derraik et Phillips, 2010). Les infections émergentes issues de la faune sauvage ont des implications pour la santé des animaux domestiques et pour la faune sauvage, en plus de leur potentiel zoonotique. Toutes les espèces que couvre le domaine vétérinaire ont été touchées par des infections issues de la faune sauvage, sous la forme d'épidémies, y compris l'homme (par exemple le SRAS, le VIH, la maladie de Lyme, la COVID-19), le bétail (par exemple la peste porcine africaine, l'influenza aviaire) et la faune sauvage (par exemple la chytridiomycose, la cachexie chronique). Dans ce scénario, la faune sauvage est trop souvent considérée uniquement comme sources de risque ; les infections émergentes ont toutefois mis en péril des populations de faune sauvage déjà menacées par d'autres risques, conduisant des espèces auparavant abondantes à la rareté ou à l'extinction, et modifiant la structure de communautés entières (Langwig *et al*, 2015). La plupart des études portant sur des maladies émergentes affectant la faune sauvage ont concerné des maladies provoquant des mortalités généralisées (par exemple la chytridiomycose des amphibiens, le syndrome du nez blanc des chauves-souris), ayant une incidence sur des espèces très en vue ou en danger (par exemple la maladie de Carré chez les grands félins) ou ayant un impact sur des espèces ayant une importance commerciale (par exemple la pneumonie du mouflon du Canada). Les détails relatifs à l'association entre le commerce de faune sauvage et les maladies émergentes ou pandémiques sont étudiés dans l'analyse de la vulnérabilité ci-dessous (Chapitre 2). On se contentera de dire que de plus en plus d'éléments de preuve montrent l'implication du commerce mondial de faune sauvage dans des foyers de maladies humaines, ainsi que dans des foyers affectant le bétail, la faune sauvage autochtone et les écosystèmes (par exemple, Karesh *et al*, 2005 ; IPBES, 2020 ; Swift *et al*, 2007).

Il est pertinent, pour cerner le problème, de reconnaitre que la diversité des facteurs de risque tout au long de la chaîne d'approvisionnement et l'impact de réglementations très variables conduisent à d'innombrables possibilités de génération et de transfert d'agents pathogènes (Travis *et al*, 2011). Le commerce illégal démultiplie ces possibilités en court-circuitant les inspections habituelles destinées à protéger la santé animale, la sécurité sanitaire des aliments et la santé publique (Wyatt, 2013). Plusieurs cofacteurs interviennent dans la libération par la faune sauvage d'agents pathogènes et de parasites, notamment l'altération anthropique ou naturelle des écosystèmes, le changement climatique, les évolutions des micro-organismes eux-mêmes, et les mouvements anthropiques ou naturels des hôtes, des agents pathogènes ou des vecteurs de maladies (Travis *et al*, 2011).

Travis *et al* (2011) ont conclu qu'il y avait 5 facteurs principaux contribuant à la propagation d'agents pathogènes en lien avec le commerce de faune sauvage : (i) le commerce de viande de brousse ; (ii) les espèces envahissantes / l'introduction d'espèces ; (iii) le commerce d'animaux vivants, notamment le commerce d'animaux de

compagnie et d'animaux de laboratoire ; (iv) l'empiètement ou la transformation de l'habitat par l'homme et (v) la migration ou l'expansion de l'habitat. Beirne (2020) a proposé (avec quelques modifications) que l'influence causale du commerce de faune sauvage sur les zoonoses émergentes serait liée à des formes d'interactions entre la faune sauvage et l'homme qui se chevauchent, soulignant les dimensions humaines des risques associés à ce commerce :

1. La transition d'une chasse autochtone à des fins de subsistance à des chasseurs professionnels et à des personnes faisant une recherche organisée de profits a conduit à ce que les animaux et des parties d'animaux fassent l'objet d'une marchandisation et d'une commerce sur de plus grandes distances et avec une plus grande intensité.

2. La dégradation de l'habitat de la faune sauvage due à la croissance rapide de la population humaine et aux activités intrusives a modifié les interactions des animaux de faune sauvage entre eux (par exemple, en augmentant la densité ou les types d'interactions) et avec nous.

3. La destruction de l'habitat entraînant le dépeuplement, la raréfaction ou l'extinction d'animaux dans une région conduit à ce que le commerce de faune sauvage s'étende aux régions adjacentes ou à des régions plus éloignées.

4. Le commerce de faune sauvage peut amener au regroupement d'animaux de différentes espèces, l'homme y compris, qui normalement ne seraient pas en contact les uns avec les autres. Cela peut désormais se produire à une vitesse sans précédent et les distances couvertes sont plus importantes que jamais auparavant, en raison des systèmes de transport mondiaux (Karesh *et al*, 2015).

5. La transmission inter-espèces d'agents pathogènes implique le concours de l'homme, par la création des quatre conditions ci-dessus et en ne réussissant pas à mobiliser les ressources locales, nationales et internationales nécessaires pour prévenir ou intervenir rapidement lors de situations à risque, ou à renforcer la résilience des systèmes de faune sauvage ou humains pour faire face ou s'adapter à une maladie émergente.

Qu'il soit légal ou illégal, le commerce a été relié à l'introduction et à l'établissement d'espèces envahissantes (García-Díaz *et al,* 2017 ; Souviron-Priego *et al,* 2018). Les espèces envahissantes peuvent être des « compagnons de voyage » (par exemple des pathogènes ou des parasites), des « passagers clandestins » (animaux chargés par inadvertance avec la faune sauvage qui est l'objet du commerce) ou les animaux de faune sauvage faisant l'objet du commerce eux-mêmes. Le commerce d'animaux vivants jouant un rôle majeur de facilitation de l'envahissement par des espèces non autochtones dans le monde entier, l'OIE a élaboré des lignes directrices pour apprécier le risque que des animaux non autochtones deviennent envahissants (OIE, 2011). Cet outil peut être pertinent pour l'appréciation des risques dans la chaîne d'approvisionnement en faune sauvage, mais à ce jour, l'OIE n'a pas connaissance qu'elles sont appliquées au commerce de faune sauvage (F. Diaz, OIE ; communication personnelles, déc. 2020). Quoiqu'il existe des paramètres bien définis pour évaluer les impacts des espèces envahissantes sur les systèmes agricoles, ainsi que sur les systèmes urbains et d'autres systèmes non agricoles dominés par l'homme (par exemple, les pertes de bétail, les coûts de contrôle), il n'y a pas de paramètres largement acceptés, avec lesquels évaluer les effets sur la biodiversité, ce qui complique les comparaisons des appréciations des risques (Andersen *et al*, 2004).

<u>Appauvrissement des espèces :</u> l'impact du commerce de faune sauvage sur la conservation des espèces fait l'objet d'une documentation importante, mais avec de toute évidence une attention plus importante portée sur les impacts du commerce illégal ou sur les effets concernant les espèces emblématiques. L'exploitation de la faune sauvage est considérée comme un des principaux facteurs d'appauvrissement des espèces (Broad *et al,* 2003 ; Rivalan *et al*, 2007). Le commerce non durable de faune peut non seulement appauvrir les espèces cibles, mais peut aussi provoquer la perte accidentelle d'espèces non ciblées et la détérioration des services

écosystémiques (Chardonnet *et al*, 2002). Bien qu'une législation puisse être en vigueur pour que le commerce soit maintenu à des niveaux durables, les prélèvements illégaux peuvent amener le niveau de prélèvement total au-delà de niveaux permettant la durabilité (PNUE, non disponible). Le commerce non durable peut être dû à des connaissances inadéquates pour l'établissement de niveaux de prélèvements durables, à une planification s'appuyant sur les délais humains plutôt que sur les délais écologiques, à des intérêts personnels acquis qui privilégient les retours immédiats au détriment des actifs à long terme, à des aires de répartition d'espèces recouvrant des juridictions réglementaires et nationales multiples, et à des facteurs économiques et culturels (Mace et Reynolds, 2001). La viabilité à long terme d'une population peut être altérée ou réduite lorsque les récolteurs ciblent les sujets présentant des caractéristiques spécifiques au sein d'une population (Allendorf *et al*, 2009). Bien que des carences générales en matière de connaissances sur la biologie et l'écologie des espèces et sur les effets des pratiques de prélèvement puissent compliquer l'appréciation et l'établissement d'un commerce durable de faune sauvage, les facteurs sociaux, politiques et économiques sont susceptibles de jouer un rôle plus important (Smith *et al*, 2011).

Bien-être animal : les effets sur le bien-être animal sont des préoccupations qui figurent fréquemment dans les introductions relatives à ce commerce dans la littérature évaluée par des pairs, mais les examens systématiques des problèmes ayant trait au bien-être sont peu nombreux ('t Sas-Rolfes *et al,* 2019). Baker *et al* (2013) ont analysé 292 publications issues de la littérature évaluée par des pairs et de la littérature grise de la période 2006 à 2011, et ont constaté que les préoccupations en matière de bien-être étaient concentrées sur trois sujets : la mise à mort, le transport et l'utilisation. Ils décrivent une gamme de souffrances, comprenant la maladie, les blessures ou les altérations fonctionnelles (25 % des articles passés en revue) ; des défis environnementaux tels que l'exposition à de hautes ou de basses températures ou à des structures vulnérantes (20 %) ; des restrictions relatives au comportements ou aux interactions (20 %) ; de l'anxiété, de la peur, de la douleur ou de la détresse (18 %) ; et la privation de nourriture, la privation d'eau ou la malnutrition (13 %). Les effets sur le bien-être peuvent être globalement sous-estimés et les types de préjudices en matière de bien-être varieront au sein de la chaîne d'approvisionnement et selon les types d'utilisation des animaux. La gestion du bien-être est importante non seulement pour des raisons éthiques, mais aussi parce qu'une altération du bien-être peut conduire à un état de stress. Les modifications des fonctions biologiques survenant lors de réponse à un stress peuvent rendre un animal plus sensible aux agents pathogènes présents dans l'environnement (Etim *et al,* 2014 ; Moberg, 2000). Il a été suggéré que l'immunodépression serait un facteur contribuant aux infections émergentes, comme par exemple chez les amphibiens (Carey *et al*, 1999), dans certains foyers d'infection par le Phocine morbillivirus de la maladie de Carré (Ross *et al,* 2000), dans le déclin des abeilles dû aux maladies (Mason *et al*, 2013), et dans l'excrétion du virus Hendra chez les chauves-souris (Plowright *et al,* 2008a ; Plowright *et al,* 2008b). Des normes en matière de bien-être sont disponibles pour certaines formes de commerce légal de faune sauvage (par exemple l'Accord sur des normes internationales de piégeage sans cruauté et la Loi sur le bien-être et la sécurité de l'animal de la province de Québec au Canada, qui s'applique aux animaux de faune sauvage détenus pour la fourrure, la viande ou comme animaux de compagnie). Les normes actuelles de l'OIE en matière de bien-être animal portent sur nombre des domaines de préjudices décrits par Baker *et al* (2013), mais ne sont pas développées à ce jour pour la faune sauvage. En général, les normes internationales abordent peu le bien-être dans le commerce de faune sauvage et de nombreux pays ne disposent d'aucune norme relative au bien-être de la faune sauvage (Whitfort, 2021).

Sécurité sanitaire des denrées alimentaires : « Une forte proportion du commerce de faune sauvage est destinée à l'alimentation » (Travis *et al*, 2011). Les viandes d'animaux sauvages représentent une source importante de protéines pour de nombreuses personnes, en particulier dans les communautés rurales, autochtones et vulnérables (Wyatt, 2013). L'approvisionnement des consommateurs n'est plus limité aux récolteurs et commerçants locaux qui exploitent la faune sauvage pour leur subsistance. Les denrées alimentaires issus d'animaux sauvages sont disponibles dans toutes les villes du monde, pour une utilisation privée ou vendues dans les restaurants. Bien qu'une part importante de l'attention portée sur les denrées alimentaires issues de

faune sauvage soit focalisée sur les animaux terrestres, la pêche de capture de poissons sauvages est à l'origine d'une production extrêmement importante de faune sauvage destinée à l'alimentation. De nombreuses infections zoonotiques d'origine alimentaire bien documentées sont liées au dépeçage et à la consommation de faune sauvage (Erickson, 2013). Par exemple, la chasse, le dépeçage et la consommation de viande de brousse par l'homme ont été identifiés comme étant une importante voie d'exposition humaine au virus Ebola (Alhaji *et al,* 2018). En se basant sur l'observation de nombreux agents pathogènes dans les viandes de brousse et sur les préférences culturelles conduisant à privilégier la consommation de viandes de brousse crues ou peu cuites, Cantlay *et al* (2017) ont conclu que la consommation de viande de brousse en Malaisie présentait un risque zoonotique significatif. La mondialisation et le marketing ayant trait au commerce de faune sauvage sont à l'origine d'un réseau d'exposition en expansion (Cantlay *et al*, 2017), avec notamment une participation accrue des résidents urbains à ce système d'approvisionnement en denrées alimentaires.

Bien-être des communautés : le commerce de faune sauvage n'est pas seulement à l'ordre du jour de la conservation, mais figure aussi à l'ordre du jour du développement humain (Cooney *et al,* 2018). Il fournit non seulement des produits de luxe pour les personnes aisées, mais aussi des ressources essentielles pour l'alimentation et les revenus des personnes les plus vulnérables dans le monde entier, en particulier dans les pays en développement (Roe *et al*, 2020). Sur la base d'une tradition de longue date, de valeurs culturelles ou de besoins en termes de moyens de subsistance, l'utilisation de la faune sauvage à des fins de subsistance peut être considérée comme légitime, même lorsqu'elle est illégale. La criminalisation des prélèvements et de l'utilisation de la faune sauvage peut priver des communautés de leurs ressources naturelles et favoriser le ressentiment à l'égard des mesures de conservation (Biggs *et al*, 2017). La Commission des politiques environnementales, économiques et sociales (CPEES) de l'UICN a indiqué que le commerce de faune sauvage « peut aider à la survie des connaissances et des cultures traditionnelles, permettre de redistribuer de manière équitable les bénéfices de la conservation de la nature aux communautés locales, et contribuer à financer les besoins fondamentaux, tels que les soins de santé et l'éducation » (Cooney *et al,* 2015). Pour les communautés habilitées par des systèmes de gouvernance efficaces et équitables, les avantages tirés du commerce des produits de faune sauvage peuvent favoriser les investissements communautaires dans la conservation de la nature, l'application de la loi et la gestion de la faune sauvage (Cooney *et al,* 2015).

Le bref aperçu figurant ci-dessus de certains des préjudices et avantages afférents au commerce de faune sauvage permet de rappeler que ce secteur présente réellement ou potentiellement un intérêt pour une grand nombre d'organismes. Le Programme des Nations unies pour le développement (PNUD), l'Office des Nations unies contre la drogue et le crime (ONUDC), la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES), la Banque mondiale, l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), l'Organisation mondiale de la santé (OMS), le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) et l'OIE ont tous évoqué la nécessité de gérer les risques liés au commerce de faune sauvage ou jouent un rôle dans ce domaine. Les réglementations régionales, nationales et locales ont un impact supplémentaire sur certains aspects du commerce de faune sauvage. La nécessité souvent citée de mettre en place une approche « Une seule santé » pour gérer les risques de pandémies et de maladies émergentes liés au commerce de faune sauvage, ouvre une voie logique pour l'implication de l'OIE, même si la signification précise qui est donnée à l'approche « Une seule santé » est variable (Lerner et Berg, 2015) et si les données probantes proposées pour la préconiser en tant que cadre opérationnel restent mal définis (Häsler *et al,* 2014 ; Baum *et al,* 2017). Le rapport de l'OIE, de la FAO et de l'OMS intitulé « *A Tripartite Guide to Addressing Zoonotic Diseases in Countries* » (« Un guide tripartite pour la gestion des zoonoses ») indiquait que « La plupart des pays ne disposent pas de mécanismes adéquats pour la collaboration administrative et technique entre les secteurs de la santé animale, de la santé publique et de l'environnement » (OMS, 2019).

1.3 Quelles sont les attributions de l'OIE en matière de commerce de faune sauvage ?

***Résumé* :** l'OIE aspire à influer sur la sécurité de ce commerce par de multiples moyens. En janvier 2021, l'Organisation a mis l'accent sur l'intérêt qu'elle porte à la création et au partage de capacités, de connaissances et de bonnes pratiques pour protéger les personnes, les animaux domestiques et la biodiversité, grâce à des pratiques durables et responsables dans le cadre du commerce légal. L'OIE devra avoir recours au renseignement sur la santé pour soutenir un système de gestion adaptative qui permet de suivre les résultats de ses décisions en matière de gestion des risques et leurs conséquences involontaires sur le commerce légal et illégal et sur le risque de maladies émergentes.

***Explications* :** l'intérêt récent pour le commerce de faune sauvage a été motivé par une apparente augmentation de la demande des consommateurs d'Asie orientale, des prélèvements illégaux de plus en plus répandus, l'exploitation non durable de taxons en voie de disparition très en vue et par les maladies émergentes et pandémiques ('t Sas-Rolfes *et al*, 2019), en particulier la COVID-19. Ce vaste champ de préoccupations crée de nombreuses pistes et besoins d'intervention pour protéger et promouvoir la santé des animaux, des personnes et des écosystèmes.

Le mandat de l'OIE vise à l'amélioration de la santé animale et du bien-être animal dans le monde entier, à améliorer la transparence de la déclaration des maladies animales et des zoonoses, à contribuer à la protection à l'interface animal - homme - écosystèmes, et à faciliter le commerce dénué de risques des animaux et des produits qui en sont issus, en établissant des normes sanitaires. L'OIE s'acquitte du mandat qui lui incombe en élaborant des normes, lignes directrices et recommandations en matière de santé animale à l'attention des Pays membres.

En avril 2020, l'OIE s'est engagée à élaborer des lignes directrices ou des normes ayant trait au commerce de faune sauvage, afin de réduire les risques sanitaires et d'aider au bien-être animal et à la conservation de la biodiversité (OIE, 2020). Les objectifs déclarés comprennent notamment : (i) le soutien aux pratiques durables et responsables dans le cadre du commerce légal, du transport, de la capture, de l'élevage, de la commercialisation et de la consommation de faune sauvage ; (ii) la création d'outils destinés aux Membres, afin de garantir de bonnes pratiques en matière d'appréciation des risques et de gestion des maladies associées à la chaîne de valeur du commerce de faune sauvage ; (iii) le renforcement des réseaux scientifiques, afin d'accroître les capacités durables des Pays membres en matière de détection précoce des menaces, de surveillance des maladies de la faune sauvage, de gestion de l'information, d'appréciation des risques, de prévention des événements de transmission inter-espèces et de mise en œuvre des mesures d'atténuation ; (iv) la communication relative aux risques et aux mesures de prévention aux parties prenantes, afin d'accroître les connaissances et la sensibilisation ayant trait au rôle des Services vétérinaires dans la réduction des événements de transmission inter-espèces ; et (v) l'information des populations à risque, des risques et des stratégies de réduction, afin de mettre en place un changement approprié des comportements.

S'agissant du rôle des Services vétérinaires en matière de commerce illégal de faune sauvage, l'OIE est encore actuellement dans une « phase exploratoire ». Des collaborations sur ce sujet ont débuté avec INTERPOL et l'OIE a engagé des conversations avec des organismes tels que l'*United Nations Interregional Crime and Justice Research Institute* - UNICRI (Institut interrégional de recherche des Nations unies sur la criminalité et la justice) et l'*United Nations Office on Drugs and Crime* – UNODC (Office des Nations unies contre la drogue et le crime). Les conséquences d'efforts axés sur le seul commerce légal ne sont pas claires. Une aversion extrême pour le risque réglementaire dans le cadre du contrôle du commerce légal peut conduire à une augmentation du commerce informel ou illégal, avec pour conséquence involontaire de générer des risques supplémentaires hors du champ réglementaire (Hueston *et al*, 2011).

L'OIE devra avoir recours au renseignement en matière de santé pour mettre à disposition les connaissances, les partenariats, les systèmes et les processus permettant de détecter, d'évaluer et de communiquer les risques, afin d'éclairer et d'adapter toutes leurs aspirations. Les épidémies se produisent dans des systèmes complexes mettant en jeu des interactions entre les réservoirs et les hôtes, des voies d'exposition et des indices de transmission, ainsi que des facteurs environnementaux et sociaux qui sont intrinsèquement liés et imprévisibles (Wilcox et Colwell, 2005). Cela suggère que le renseignement en matière de santé portant sur les zoonoses émergentes devra avoir connaissance des changements ayant trait aux indicateurs de la santé humaine et animale. Le concept de renseignement sur l'approche « Une seule santé » n'en est qu'à ses débuts, mais sa mise en œuvre est étudiée et défendue (Berezowski *et al*, 2020).

Le fait que les situations au cours desquelles les conditions propices aux épidémies sont réunies, sans qu'une épidémie se produise, sont bien plus nombreuses que les rares occasions où une épidémie survient étaye les conclusions selon lesquelles les épidémies sont des phénomènes émergents des systèmes adaptatifs complexes (Stephen *et al*, 2004). L'émergence ou la réémergence, les épidémies et l'élimination des maladies peuvent être perçues comme des transitions critiques dans des systèmes complexes, entre les conditions dans lesquelles une maladie surviendra et se propagera et celles dans lesquelles cela ne se produira pas (Drake *et al*, 2019). Les réglementations ou les normes sont destinées à initier des événements qui interagissent avec le contexte social du système, afin de modifier la trajectoire d'un système socio-écologique vers un état qui n'est pas propice à l'apparition d'une maladie infectieuse à un taux spécifique. La gestion des risques dans une chaîne d'approvisionnement complexe nécessite de comprendre de quelle manière les caractéristiques et les circonstances sociales et environnementales autour des interventions proposées interagissent, influencent, modifient, facilitent ou limitent l'intervention et sa mise en œuvre (May *et al,* 2016). L'hypothèse selon laquelle cibler une composante de la chaîne d'approvisionnement en faune sauvage réduira la probabilité d'une maladie émergente est intuitivement attrayante, mais est susceptible de ne pas être en cohérence avec la réflexion sur les systèmes complexes. Des données pertinentes de haute qualité sont essentielles pour la réussite de la gestion des risques dans les systèmes complexes (NRC, 2001), mais il subsiste d'importantes lacunes dans les données relatives à la santé de la faune sauvage, ainsi que sur le commerce légal et illégal de faune sauvage.

1.4 L'OIE peut-elle limiter sa stratégie en matière de commerce de faune sauvage à des espèces ou des localisations choisies ?

***Résumé* :** les critères permettant d'établir une priorité pour les actions relatives au commerce de faune sauvage font défaut et doivent être élaborés pour correspondre au mandat de l'OIE et à ses objectifs stratégiques en matière de santé de la faune sauvage. De nombreux auteurs ou programmes recommandent de se focaliser sur les points névralgiques ou les « espèces névralgiques », mais la diversité des méthodes, des données et des intérêts utilisés pour caractériser les points névralgiques exige que l'OIE réfléchisse à des critères de sélection des points névralgiques, y compris pour ce qui concerne les arbitrages entre les points névralgiques pour les maladies émergentes par rapport à ceux pour la conservation, les points névralgiques pour les zoonoses par rapport à ceux pour les maladies non zoonotiques, et pour l'accent mis sur la prévention de nouveaux points névralgiques par rapport à la gestion des points névralgiques existants. Ces décisions ne s'excluent pas mutuellement, mais les implications d'une approche axée sur les points névralgiques en termes d'utilisation des ressources, de retours sur investissement et de conséquences involontaires doivent être soigneusement étudiées.

Explications : il n'y a pas de ressource unique faisant autorité qui puisse être utilisée pour décrire la diversité des espèces et des localisations concernées par le commerce de faune sauvage, ni pour estimer le nombre total annuel d'animaux impliqués, afin de déterminer des points critiques de contrôle pour l'ensemble du commerce. Des sources de données et des méthodes différentes conduisent à des estimations différentes. Ainsi, la comparaison par Blundell et Mascia (2005) des estimations des volumes commerciaux établies par les douanes américaines et la CITES, révélaient de telles divergences qu'ils ont conclu que les sources de données existantes

peuvent fausser la perception du risque lié à l'exploitation de la faune sauvage ciblée. L'utilisation sur les marchés de méthodes moléculaires pour identifier les espèces permet de mettre en évidence des espèces différentes dans la chaîne d'approvisionnement de celles qui figurent dans les rapports officiels (Baker, 2008). Scheffers *et al* (2020) ont conclu que « sur plus de 31 500 espèces d'oiseaux, de mammifères, d'amphibiens et de reptiles squamates terrestres, environ 24 % (N = 7638) sont l'objet d'un commerce dans le monde » et que « en raison du remplacement phylogénétique et de la similarité de leurs caractéristiques avec les espèces qui font actuellement l'objet du commerce, le commerce à venir affectera jusqu'à 4064 espèces supplémentaires » (cette analyse a toutefois été également remise en question dans Kolby, 2019). Scheffers *et al* (2020) n'avaient toutefois pas pris en considération les pêches légale et illégale, ni le commerce des espèces aquatiques et d'invertébrés. La base de données *World Wildlife Seizure Database - World WISE* (Base de données des saisies de la faune mondiale) a indiqué que plus de 6000 espèces avaient été saisies dans le cadre du commerce illégal entre 1999-2018, représentées en grande partie par les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les poissons et les mollusques, mais cette base de données ne couvre pas le commerce légal (UNODC 2020). Une sous-déclaration est probable pour les espèces et les produits qui peuvent être plus faciles à dissimuler ou qui ne sont pas très en vue ('t Sas-Rolfes *et al*, 2019).

Les biais de déclarations en faveur des espèces de grande taille et charismatiques, ou d'espèces de haute valeur pour la conservation ou de haute valeur économique, telles que les éléphants et les rhinocéros, faussent davantage la compréhension publique de l'étendue des espèces concernées par ce commerce. Malgré les nombreuses limites et les biais relatifs aux données décrivant les espèces impliquées dans le commerce de faune sauvage, les informations disponibles sont suffisantes pour conclure que tous les animaux couverts par la définition de l'OIE du terme « faune sauvage » figurant dans les Codes terrestre et aquatique sont concernés par le commerce de faune sauvage (cela comprend les mammifères, les reptiles, les oiseaux, les abeilles, les poissons, les amphibiens et les mollusques et crustacés aquatiques) et que tous les Pays membres sont concernés.

Une quantité croissante de documentation tente d'identifier les espèces à haut risque ou les localisations à haut risque (points névralgiques), que ce soit pour les aspects de conservation ou de maladies émergentes. L'identification des points névralgiques ou des « espèces névralgiques » a pour objectif d'aider à l'établissement de priorités et à la planification stratégique. De nombreuses listes de points névralgiques ou « d'espèces névralgiques » résultent d'exercices théoriques. Certaines ont attiré l'attention des décideurs sur des régions ou des espèces pour lesquelles le risque a été évalué comme élevé. Le concept de « points névralgiques » n'est toutefois pas utilisé d'une manière constante. Les points névralgiques concernant les maladies infectieuses ont été définis en fonction de la charge élevée de la maladie, d'une efficacité ou d'un risque de transmission plus élevé, ou d'une plus forte probabilité d'émergence de la maladie (Lessler *et al,* 2017). Lessler *et al* (2017) ont conclu que les points névralgiques concernant les maladies émergentes ont généralement été décrits à de grandes échelles spatiales (comme l'Asie du Sud-Est ou l'Afrique de l'Ouest), et que les tentatives d'identification des points névralgiques d'émergence à des échelles spatiales plus fines, qui influent sur les mesures relatives à l'émergence des maladies au niveau local, sont peu nombreuses. Morse *et al* (2012) ont mis en exergue les régions où des activités humaines prennent place dans un contexte d'importante biodiversité de faune sauvage, avec une biodiversité concomitante des micro-organismes, comme étant des points névralgiques pour l'émergence de maladies. Allen *et al* (2017) ont indiqué que « le risque de maladies infectieuses émergentes zoonotiques est élevé dans les régions tropicales boisées qui sont soumises à des évolutions dans l'utilisation des terres et dans lesquelles la biodiversité de faune sauvage (richesse des espèces de mammifères) est importante ». Les marchés traditionnels de produits frais ont été décrits comme des points névralgiques où de nouveaux virus zoonotiques peuvent franchir la barrière d'espèces, conduisant à l'émergence de nouveaux agents pathogènes. Brito *et al* (2012) ont suggéré que les points névralgiques géographiques ayant trait aux maladies sont différents pour les oiseaux, les mammifères et les amphibiens. Scheffers *et al* (2020) ont identifié les points névralgiques pour le commerce de faune sauvage, en se basant sur le nombre le plus élevé d'espèces

faisant l'objet de ce commerce (en mettant l'accent sur l'Amérique du Sud, l'Afrique centrale et du Sud-Est, l'Himalaya, l'Asie du Sud-Est et l'Australie), mais ont indiqué que la localisation des points névralgiques diffère selon les taxons. Les objectifs d'un plan stratégique auront une influence sur le choix de points névralgiques à utiliser pour la planification stratégique. Ainsi, établir une hiérarchie des points névralgiques peut permettre d'améliorer l'efficacité des actions concernant des menaces connues, mais cibler des « points froids » peut permettre de mettre en place des mesures préventives visant à empêcher l'émergence de nouveaux points névralgiques (Lessler *et al,* 2017). Les espèces pour lesquelles la priorité est accordée en fonction de leur statut en matière de conservation peuvent ne pas correspondre aux priorités établies pour la gestion des risques de maladies émergentes.

Des discussions académiques et politiques sont en cours pour déterminer quels groupes d'animaux sont les plus susceptibles d'être porteurs d'agents pathogènes et de parasites zoonotiques à haut risque, mais en raison de leurs associations avec des virus zoonotiques émergents très en vue, les chauves-souris, les rongeurs, les invertébrés vecteurs et les ansériformes ont fait l'objet de recherches importantes et, dans le cas de l'influenza aviaire, de politiques et de mesures (Chan *et al,* 2013 ; Cunningham *et al,* 2017). Les chauves-souris ont récemment fait l'objet d'un intérêt marqué et d'investigations, comprenant notamment des recherches sur la manière dont leur système immunitaire, leur cycle biologique et leur écologie influent sur leur rôle en tant que sources de virus zoonotiques (par exemple Luis *et al,* 2013). Toutefois, lorsque les maladies émergentes en général, plutôt que sur les seules zoonoses, étaient l'objectif central de la gestion des risques, les amphibiens pouvaient être considérés comme le groupe de vertébrés le plus menacé par les maladies (Brito *et al,* 2012). La capacité de détection des maladies émergentes chez certains animaux de faune sauvage, et donc la capacité d'évaluation de l'importance relative d'une espèce comme source de nouveaux agents pathogènes, est compromise lorsque l'émergence concerne des espèces cryptiques, des populations situées dans des régions reculées ou des espèces qui ne sont pas soumises à une surveillance (Stephen *et al,* 2019). Certains auteurs suggèrent que les évaluations de la probabilité qu'une espèce sera la source d'une infection zoonotique émergente ne dépendent pas du groupe d'animaux en soi, mais plutôt de leur richesse en espèces et de leur abondance, mais aussi des biais de détection et des interactions des animaux avec les personnes ou les animaux domestiques (Johnson *et al*, 2020 ; Mollentze et Streicker, 2020). Une surveillance minimale des agents pathogènes tout au long de la chaîne d'approvisionnement en faune sauvage n'a pas permis l'évaluation des risques sanitaires posés par cette pratique (Smith *et al*, 2012). Que l'agent pathogène émergent en question soit une souche virulente qui a évolué depuis peu et s'est propagée récemment dans une nouvelle zone géographique, rencontrant des hôtes naïfs ou très sensibles, ou qu'il ait été présent dans l'environnement mais se soit propagé à de nouvelles espèces hôtes ou que sa pathogénicité ait augmenté en raison de changements environnementaux, aura une influence sur les espèces ou les situations à cibler pour la gestion des risques (Rachowicz *et al,* 2005). La sélection des espèces prioritaires dépend des actifs que l'on cherche à protéger, du contexte socio-écologique de l'événement de maladie émergente et de la propension à passer à côté de circonstances de maladie émergente, en raison d'un centre d'attention restreint.

Des données de haute qualité relatives aux schémas des maladies, aux agents pathogènes et aux facteurs de risque sont nécessaires à l'identification des points névralgiques ou des « espèces névralgiques ». Les biais de constatation, des critères de déclaration d'une maladie émergente qui diffèrent, les variations de la capacité à détecter et à enquêter sur les maladies émergentes, une focalisation quasi exclusive sur les maladies infectieuses émergentes, un investissement influencé et limité dans le temps, l'accent mis sur les maladies émergentes d'importance pour la santé publique ou en termes économiques, et l'influence du pouvoir et des privilèges sur ce qui est signalé et examiné dans les épidémies, faussent les perceptions et les estimations de la diversité et de la priorité des espèces ou des localisations conduisant à l'émergence de maladies ou étant affectées par l'émergence de maladies (Kapiriri, 2020 ; Oppenheim *et al*, 2019 ; Woolhouse, 2008 ; Stephens *et al,* 1998). Baser les stratégies de gestion des risques liés au commerce de faune sauvage sur un sous-ensemble d'espèces ou de localisations associées jusqu'à présent à des maladies émergentes, crée un risque de ne pas être préparé de

manière appropriée à la détection de sources nouvelles ou imprévues d'animaux hôtes des infections. Étant donné que les mesures de gestion du risque de maladie axées sur les espèces sont considérées par certains comme inappropriées pour la gestion des espèces exotiques introduites involontairement dans un pays (García-Díaz *et al,* 2017), il y a lieu de penser que, s'agissant du commerce de faune sauvage, une approche axée sur les espèces peut être à déconseiller.

Malgré les défis que représente la sélection fondée sur des données probantes des cibles de gestion prioritaires, cette revue de la littérature a révélé que tous les groupes d'animaux considérés comme sauvages par l'OIE ont été ou sont potentiellement des sources ou des victimes de l'émergence de maladies (par exemple, Tompkins *et al,* 2015 ; Woolhouse, 2007 ; Williams *et al,* 2002 ; Daszak *et al,* 2000). Le choix des priorités d'un programme de l'OIE de gestion des risques liés au commerce de faune sauvage ne peut s'appuyer sur une sélection *a priori* axée sur les espèces animales. Il sera nécessaire que les activités de gestion des risques impliquent tous les Pays membres, mais elles devront être adaptées aux capacités et aux situations socio-écologiques spécifiques auxquelles chaque nation est confrontée.

Chapitre 2 Analyse de la vulnérabilité

Ce chapitre a pour objet de déterminer la portée de la littérature qui a spécifiquement essayé d'évaluer ou de quantifier la cascade d'événements qui conduisent à la transmission inter-espèces d'agents pathogènes, de la faune sauvage à d'autres hôtes, au sein de la chaîne d'approvisionnement du commerce de faune sauvage. Les objectifs étaient d'identifier les lacunes en matière de connaissances, la manière dont la cascade de transmission inter-espèces a été étudiée et si des généralisations peuvent être effectuées à partir de la documentation existante pour identifier des points de contrôle critiques dans la chaîne d'approvisionnement.

Résumé du chapitre

L'objectif de cette analyse était de déterminer la nature et la quantité de recherches évaluées par des pairs publiées, et qui pourraient être utilisées pour identifier les points présentant des vulnérabilités pour la transmission inter-espèces d'agents pathogènes, de la faune sauvage source à des hôtes non-source, au sein de la chaîne d'approvisionnement du commerce de faune sauvage.

État des connaissances : très peu de publications se sont penchées spécifiquement sur les événements conduisant à la transmission inter-espèces, de la faune sauvage source à d'autres hôtes, d'un agent pathogène dans la chaîne d'approvisionnement, en ayant recours à des méthodes de recherche systématiques. Celles qui ont suivi cette approche se sont appuyées sur des conceptions d'études qui produisent de faibles niveaux de preuves des relations causales. La littérature issue de l'analyse documentaire, en employant la stratégie de recherche restreinte choisie pour cette revue, a révélé que les études avaient tendance à ne pas examiner l'exposition sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement (et considéraient donc la chaîne d'approvisionnement par parties plutôt que comme un tout), qu'elles étaient limitées à un sous-ensemble de localisations, d'espèces et d'agents pathogènes (une grande partie du commerce de faune sauvage ne faisant donc pas l'objet de l'examen) et qu'elles avaient souvent échoué à fournir les informations contextuelles nécessaires pour comprendre de quelle façon orienter les constations au commerce de faune sauvage. Il y avait un biais en faveur de la détection des agents pathogènes zoonotiques ou de l'examen des comportements humains dont il était présumé sur la base des principes généraux d'hygiène et de contrôle des infections, plutôt qu'évalué, qu'ils influencent la transmission inter-espèces des agents pathogènes. Les publications examinées avaient eu recours à des études de cas et de séries de cas (qui nous renseignent sur la possibilité d'une association entre un effet observé et une exposition environnementale spécifique), ainsi que des études transversales (qui mesurent de manière conjointe le facteur de risque et les conséquences, mais ne nous renseignent pas sur leur relation, en particulier s'il s'agit d'une relation de cause à effet). En combinant les articles retenus pour ce chapitre avec la documentation issue du chapitre 3, il est permis de conclure qu'il existe des données probantes indiquant que la faune sauvage peut être la source d'agents pathogènes zoonotiques et est susceptible de se trouver dans le même espace et au même moment que des hôtes possibles connus de transmission inter-espèces, dans des emplacements multiples mais variables de la chaîne d'approvisionnement, ce qui crée ainsi de nombreux points potentiels de vulnérabilité.

Implications : le recours à des données probantes indirectes, plutôt que directes n'est pas rare dans de nombreux scénarios de gestion des risques en matière de santé animale. Il peut être raisonnablement supposé que les principes généraux de santé et d'hygiène influent sur la circulation des agents pathogènes, mais l'efficacité des interventions visant à encourager ou à imposer le respect de ces principes sera fortement influencée par les contextes sociaux et environnementaux. Bien que cette examen n'ait pas été conçu pour rassembler et évaluer toutes les données pertinentes n'entrant pas dans la stratégie de recherche de l'étude, il est raisonnable de conclure : (i) que les réponses à court terme pour faire face à une situation de crise peuvent en premier lieu cibler les localisations plausibles, d'un point de vue épidémiologique, d'une exposition efficace des hôtes de transmission inter-espèces, mais (ii) que la contribution de points spécifiques de la chaîne d'approvisionnement au risque d'une maladie émergente variera en fonction des espèces, du type de commerce et du moment et, par conséquent, (iii) qu'un continuum d'interventions faisant l'objet d'évaluations des processus et des programmes sera essentiel au succès à moyen et long terme.

Méthodes

Pour ce chapitre, une revue rapide de la littérature a été effectuée. Une équipe de six épidémiologistes du Veterinary Public Health Institute at the University of Bern (Institut de santé publique vétérinaire de l'Université de Berne) a travaillé avec l'auteur principal entre le 7 et le 18 janvier 2021, afin de rechercher la documentation proposant un examen explicite de la cascade (ou séquence) d'événements qui conduirait à la transmission inter-espèces d'agents pathogènes émergents, de la faune sauvage source à d'autres hôtes, au sein de la chaîne d'approvisionnement en faune sauvage. Les publications qui ont été inclus dans l'analyse ont été évaluées afin de déterminer les circonstances (espèces, hôtes, agents pathogènes) ainsi que les méthodes et les types de données probantes employées pour étudier si les agents pathogènes étaient susceptibles d'être transmis (de « déborder ») de la faune sauvage source à des hôtes de transmission inter-espèces dans la chaîne d'approvisionnement du commerce de faune sauvage.

Les publications en anglais, français, allemand, espagnol et portugais ont été recherchées sur la plateforme Web of Science en utilisant les mots-clés suivants :

1. En rapport avec la faune sauvage :
    a. wildlife (faune sauvage) ou wild life (vie sauvage), ou wild animal (animal sauvage) ou exotic (exotique)
2. En rapport avec les maladies émergentes :
    a. emerg* disease* (maladie émergente) ou emerg* pathogen (agent pathogène émergent) ou diseas* emerg* (émergence de maladie) ou pathogen emerg* (émergence d'agent pathogène) ou spill over (transmission inter-espèces / débordement)
3. Et en rapport avec le commerce de faune sauvage ou les activités dans le cadre du commerce de faune sauvage :
    a. trade (commerce) ou traffic* (trafic) ou export* (exporter / exportation) ou import* (importer / importation) ou captur* (capturer / capture) ou harvest* (prélever / prélèvement / récolter / récolte) ou trap* (piéger /piégeage) ou slaughter* (abattre / abattage) ou kill* (mettre à mort / mise à mort) ou butcher* (dépecer / dépeçage) ou process* (transformer / transformation) ou transport* (transporter / transport) ou hold* (détenir / détention) ou zoo* (zoo) ou wildlife park (parc animalier) ou sale* (vendre / vente) ou market* (marché) ou commerc* (commercialiser / commercialisation / marketing) ou consum* (consommer / consommation) ou use (utilisation) ou own* (propriété) ou pet* (animal de compagnie) ou meat* (viande) ou fur (fourrure) ou supply chain (chaîne d'approvisionnement) ou farm* (élevage / ferme) ou ranch* (élevage extensif / ranching) ou hunt (chasse).

L'opérateur booléen « et » a été utilisé pour identifier l'intersection entre les trois groupes de termes susmentionnés (à savoir la faune sauvage, les maladies émergentes et le commerce de faune sauvage). Les articles obtenus par cette recherche ont été répartis entre les six examinateurs. Les titres et les résumés ont été

examinés afin d'inclure les publications qui étaient issues de recherches originales évaluées par des pairs, qui mentionnaient des aspects de la chaîne d'approvisionnement du commerce de faune sauvage et qui étudiaient la transmission inter-espèces d'un agent pathogène, d'un hôte source appartenant à la faune sauvage à d'autres hôtes de transmission inter-espèces.Un sous-ensemble de 114 résumés a également été examiné par l'auteur principal, afin de confirmer la cohérence de la sélection effectuée, en s'appuyant sur les résumés. Les publications issues de la sélection ont été lus, afin de confirmer qu'ils répondaient aux critères d'inclusion. L'auteur principal a joué le rôle d'arbitre pour toute publication dont la classification n'était pas claire et a également contrôlé toutes les études qui avaient été écartées. Les articles retenus après le tri ont été analysés afin de déterminer le contexte de l'étude et les types de données probantes employées pour examiner la transmission inter-espèces, en ayant recours à une grille commune de catégories de conception et d'objectif d'études. Un processus de vérification de la recherche a été mis en œuvre pour les articles de revue et les articles d'opinion qui ont été identifiés comme pertinents. Les références bibliographiques figurant dans ces articles qui n'avaient pas été identifiées lors de la recherche ont été contrôlées afin d'évaluer leur pertinence et éventuellement ajoutées à la liste des manuscrits.

QUESTIONS DIRECTRICES

2.1 Quelles conditions doivent être réunies pour permettre une transmission inter-espèces efficace d'un agent pathogène émergent, d'un hôte source appartenant à la faune sauvage à un hôte de transmission inter-espèces ?

Résumé : des étapes doivent se succéder dans l'espace et dans le temps pour conduire à la transmission inter-espèces efficace d'un agent pathogène, de la faune sauvage vers un autre hôte. Ces étapes sont influencées par les caractéristiques des agents pathogènes, des hôtes, leurs environnements communs et les conditions sociales dominantes, leurs combinaisons et l'importance de chacun variant d'une situation à une autre. L'absence de recherches portant sur l'ensemble de la séquence (ou cascade) de transmission inter-espèces ne permet que des déductions ou des aperçus partiels des mécanismes et de la contribution relative des différentes parties de la chaîne d'approvisionnement dans la transmission inter-espèces des agents pathogènes émergents.

Explications : on peut dire d'une manière générale que cinq étapes doivent se succéder dans l'espace et dans le temps pour que la propagation inter-espèces puisse se produire : (i) un hôte source (ou réservoir) de l'agent pathogène doit être présent ; (ii) cet hôte doit être infecté ; (iii) l'agent pathogène doit être libéré à partir de l'hôte source dans un environnement permettant sa transmission à un hôte de transmission inter-espèces (ou receveur) et doit avoir la capacité de survivre dans cet environnement pour rester viable jusqu'à ce que l'hôte receveur soit exposé ; (iv) l'hôte de transmission inter-espèces doit être exposé à une quantité suffisante de l'agent pathogène viable pour que cette exposition puisse être efficace ; et (v) l'hôte de propagation inter-espèces doit être sensible à l'agent pathogène (Plowright *et al,* 2015). Après cette séquence initiale, il doit y avoir des expositions continues à partir de l'hôte source pour que les infections puissent se poursuivre chez les hôtes de transmission inter-espèces, ou l'agent pathogène doit avoir la capacité de persister dans la population de transmission inter-espèces sans qu'une contribution des hôtes source soit nécessaire. En théorie, l'interruption d'une des étapes de cette séquence doit empêcher la transmission inter-espèces d'un agent pathogène d'une population de faune sauvage source à d'autres populations, en supposant qu'une seule cascade de propagation inter-espèces est à l'origine du risque.

Les propagations inter-espèces mettent en jeu des interactions complexes entre de multiples espèces dans des environnements dynamiques ; de ce fait, il est difficile d'observer directement le mécanisme sous-jacent de la transmission inter-espèces et de mesurer la contribution relative de chacune des étapes à la probabilité globale de l'événement, et les études empiriques sont donc rares (Borremans *et al,* 2019). La plupart des données probantes empiriques d'une transmission inter-espèces sont le résultat « d'études observationnelles, sans manipulation » (Power et Mitchell, 2004). « La recherche sur la transmission inter-espèces d'agents pathogènes est souvent axée sur une seule composante de ce processus, à travers le prisme d'une discipline particulière », ce qui ne permet pas de rendre compte de la « dynamique hiérarchisée et souvent non linéaire du système de transmission inter-espèces » (Becker *et al*, 2019). L'examen de la séquence des cinq conditions préalables nécessite de disposer d'informations relatives à l'agent pathogène, ainsi qu'aux contextes socio-écologiques pour prévoir les régions présentant le risque le plus élevé (Becker *et al*, 2019). Par exemple, comprendre le processus qui rapproche les hôtes source et les hôtes de transmission inter-espèces nécessite plus qu'une cartographie des contacts et des recouvrements spatiaux. Des études écologiques et anthropologiques identifiant les processus historiques, sociaux et environnementaux qui influent sur le réseau de contact sont également nécessaires (Narat *et al*, 2017). Lloyd-Smith *et al* (2009) ont constaté un manque de données et d'attention relatives aux dynamiques de la transmission inter-espèces dans des modèles de maladies zoonotiques. Malheureusement, « les systèmes sur lesquels des données ont été recueillies à tous les niveaux du processus de transmission inter-espèces sont rares, voire inexistants, et nécessitent des investissements ainsi que des efforts soutenus interdisciplinaires » (Cross *et al*, 2019). Les biais de déclaration peuvent compliquer davantage les efforts visant à évaluer les différentes étapes de la transmission inter-espèces en ayant recours

aux données préexistantes (Johnson *et al*, 2015). Les derniers obstacles à l'identification des points de la séquence de transmission inter-espèces présentant des vulnérabilités sont dus au fait que chaque cascade peut être spécifique, et que le nombre de cascades de transmission inter-espèces connues et potentielles a été démultiplié au cours des trois dernières décennies et continue de croître. La connaissance des agents pathogènes et de l'écologie spécifique au site semble essentielle pour comprendre comment le comportement humain et animal conduit aux maladies infectieuses (par exemple Judson *et al,* 2016). Les indications catégoriques et quantifiables ayant trait à la chaîne de transmission conduisant à la transmission inter-espèces d'un agent pathogène, de la faune sauvage à un hôte receveur / de transmission inter-espèces, semblent donc difficiles à trouver et ne semblent pas généralisables, si ce n'est à un niveau conceptuel.

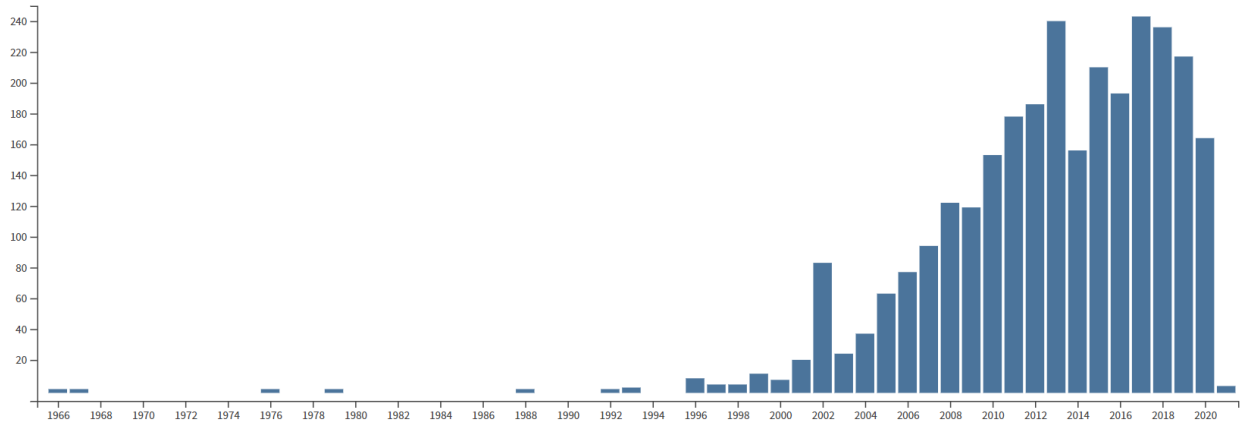
2.2 Quelles étaient les caractéristiques des publications qui ont étudié les aspects de la cascade de transmission inter-espèces et du commerce de faune sauvage ?

Résumé : 1 % seulement des articles trouvés sur la plateforme Web of Science, contenant nos mots clés nécessaires pour être inclus, ont été retenus lors du tri en vue de faire l'objet d'une analyse complète (n = 32 publications). La transmission inter-espèces à l'homme était le sujet suscitant le plus d'intérêt. La production de denrées alimentaires et le commerce d'animaux de compagnie étaient les aspects du commerce sur lesquels s'est le plus porté l'attention, avec un biais en faveur des primates non humains et des amphibiens, ainsi que pour les agents pathogènes viraux. Aucune étude n'a examiné une chaîne d'approvisionnement dans sa totalité, en vue de suivre la trace ou de comparer les possibilités de transmission inter-espèces d'agents pathogènes émergents.

Explications : le nombre de publications mentionnant le commerce de faune sauvage <u>et</u> les maladies émergentes <u>ainsi que</u> les possibilités d'exposition au sein de la chaîne d'approvisionnement augmente au cours des deux dernières décennies (fig. 2.1). Sur les 2864 articles contenant les mots clés de cette revue, seulement 1% étudiaient les relations ou les situations qui conduisent à la transmission inter-espèces d'agents pathogènes émergents au sein de la chaîne d'approvisionnement liée au commerce de faune sauvage. Le tri à partir des résumés a permis de retenir 139 articles répondant aux critères d'inclusion initiaux. La vérification des recherches a permis d'identifier 11 publications supplémentaires, portant le total à 150 documents candidats (parmi lesquels 114 articles sélectionnés au hasard ont été contrôlés par deux examinateurs, avec une concordance de 100 % en ce qui concerne l'exclusion). La sélection effectuée lors du contrôle intégral des manuscrits a conduit à conserver 32 articles. Les articles écartés tendaient à ne contenir les mots clés que dans la partie contextuelle, à ne pas aborder la question de l'étude ou à ne pas être assez détaillés pour comprendre sa relation avec le commerce de faune sauvage. Les 32 articles restants ont été évalués au regard des données probantes documentant ou évaluant le risque de transmission d'agents pathogènes émergents, entre les hôtes source appartenant à la faune sauvage et les hôtes de transmission inter-espèces, au sein de la chaîne d'approvisionnement.

Les primates non humains, tous issus d'Afrique, ont été les hôtes appartenant à la faune sauvage les plus étudiés (9/32 publications), et principalement pour des virus liés à la pandémie de VIH. La pandémie de chytridiomycose a conduit à ce que les amphibiens soient le deuxième groupe d'espèces hôtes le plus fréquemment étudié (7 publications). L'homme est de loin l'hôte receveur suscitant le plus d'intérêt (21 publications). La plupart des études étaient axées sur les virus (18 publications), et la majorité d'entre eux étaient des virus zoonotiques ou potentiellement zoonotiques. La production et la commercialisation des denrées alimentaires étaient les composantes de la chaîne d'approvisionnement les plus fréquemment étudiées (23 publications). Les secteurs des animaux de compagnie, d'aquarium et de laboratoire étaient en deuxième position (6 publications) et concernaient surtout les amphibiens. Aucune des études obtenues à la faveur de notre recherche n'examinait une chaîne d'approvisionnement dans sa totalité, en vue de suivre la trace ou de comparer les possibilités de transmission inter-espèces des agents pathogènes émergents.

Figure 2.1 Nombre de citations obtenues initialement en ayant recours aux mots clés énoncés dans la partie « Méthodes » de ce chapitre, portant sur les maladies émergentes, le commerce de faune sauvage et les aspects de la chaîne d'approvisionnement (n = 2864)



L'équipe ayant effectué l'examen a rencontré quelques difficultés lors de la classification des publications, en raison du manque de description ayant trait aux hôtes source appartenant à la faune sauvage et au contexte de l'étude, ou parce-que les définitions faisaient défaut. Il a été ainsi difficile de déterminer, dans certains cas, le nombre de générations d'un hôte appartenant à la faune sauvage pouvant être toujours considérées comme sauvage après l'introduction et la détention de cet hôte dans des zoos, des élevages de gibiers ou dans le commerce d'animaux de compagnie. De même, il n'était parfois pas précisé si le commerce de viande de brousse étudié constituait un approvisionnement en viandes pour un usage personnel, un commerce local ou des marchés éloignés. Ces lacunes pouvaient s'expliquer dans certains documents par le fait que le centre d'intérêt était représenté principalement par l'agent pathogène plutôt que par la population ou le contexte socio-écologique de l'étude.

2.3 De quelle manière la documentation issue de la revue de la littérature a-t-elle étudié la cascade de transmission inter-espèces dans le commerce de faune sauvage ?

Résumé **:** le niveau de preuve afférent aux liens de causalité entre des hôtes source appartenant à la faune sauvage et une transmission inter-espèces réussie d'un pathogène émergent à un autre hôte, qui a été obtenu à partir des publications sélectionnées, était faible. Les articles avaient recours à des études transversales ou de séries de cas, qui sont plus adaptées à la génération d'hypothèses. Une tendance en faveur des études axées sur la recherche des agents pathogènes a été observée. Ces publications mesurant les risques d'exposition avaient recours à des moyens indirects pour évaluer la transmission et rendaient rarement compte des voies d'exposition autres que celles concernant les hôtes appartenant à la faune sauvage.

Explications **:** les articles sélectionnés ont été classés en se basant sur les types de données probantes qu'ils produisaient et sur leurs conceptions d'études. La moitié des articles (15/32) ont produit des éléments de preuve de la présence d'un agent pathogène chez un hôte source ou chez un hôte de transmission inter-espèces ou dans un environnement commun aux deux hôtes, mais n'ont pas montré de passage de l'agent pathogène entre les hôtes ou révélé une infection concomitante des hôtes des deux types. Une publication a décrit la présence de l'agent pathogène chez les deux types d'hôtes, mais sans qu'un contact ou une présence simultanée de l'hôte appartenant à la faune sauvage et de l'hôte de propagation inter-espèces au même point de la chaîne d'approvisionnement soit démontré. Dix articles rapportaient un isolement de l'agent pathogène à la fois chez l'hôte appartenant à la faune sauvage et chez l'hôte de transmission inter-espèces, avec un contact ou une présence simultanée démontré de l'hôte appartenant à la faune sauvage et de l'hôte de propagation inter-espèces en un point de la chaîne d'approvisionnement. Seules deux publications décrivaient une isolement de

l'agent pathogène à la fois chez l'hôte appartenant à la faune sauvage et chez l'hôte de transmission inter-espèces, avec un contact ou une présence simultanée démontré de l'hôte appartenant à la faune sauvage et de l'hôte de transmission inter-espèces en un point de la chaîne d'approvisionnement, et présentaient des éléments probants issus de l'analyse moléculaire, indiquant que la souche de l'agent pathogène était identique chez tous les hôtes. Pour trois études, les descriptions n'étaient pas détaillées de manière appropriées, ou ces études n'étaient pas conçues d'une manière permettant de classer les types de données probantes qu'elles avaient produites.

L'études transversales étaient les plus courantes (20 articles sur 32), suivies par les études de cas ou les séries de cas (9 articles). Onze des études transversales étaient des enquêtes visant à trouver des éléments démontrant de la présence d'un agent pathogène, principalement chez les hôtes source appartenant à la faune sauvage. Les publications montrant la présence simultanée et l'infection concomitante des hôtes source et des hôtes de transmission inter-espèces reposaient à la fois sur des études de séries de cas et des études transversales (n = 6).

Les études de cas apportent des éléments démontrant qu'un événement est susceptible de se produire, mais elles ne donnent aucune information sur l'importance du risque, puisqu'elles ne fournissent aucune information sur la fréquence à laquelle les occasions d'exposition surviennent, ou sur la prévalence de l'agent pathogène chez l'hôte appartenant à la faune sauvage, ou sur le mécanisme de transmission, ou sur l'étendue des circonstances qui facilitent la transmission. Un cas de foyer de psittacose chez des douaniers aux Pays-Bas en est un exemple (De Schrijver, 1995). Après qu'ils se sont chargés de perruches importées illégalement, six des douaniers ont développé une pneumonie pour laquelle il a été confirmé qu'il s'agissait d'une psittacose et, lors de l'examen *post-mortem*, l'une des perruches présentait des lésions péricardiques caractéristiques de la psittacose. Un cas de foyer de variole du singe aux États-Unis constitue un autre exemple (Reed *et al,* 2004). La variole du singe a été identifiée chez des personnes et leurs animaux de compagnie, des chiens de prairie, récemment acquis, qui avaient été exposés à des rongeurs importés d'Afrique.

Les études transversales portant sur les hôtes appartenant à la faune sauvage reposent souvent sur un échantillon de commodité (animaux chassés, animaux / produits vendus sur les marchés, animaux vivants soumis à un échantillonnage après avoir été regroupés pour le transport, après le transport ou lors des contrôles douaniers). La transmission de l'agent pathogène à l'hôte de transmission inter-espèces était en général évaluée en collectant des échantillons chez ces hôtes, habituellement dans une région pour laquelle il était suspecté ou connu que des hôtes infectés appartenant à la faune sauvage vivaient. Chez l'homme, les échantillons ont le plus souvent consisté en des prélèvements de sang. Pour les hôtes amphibiens de transmission inter-espèces, les échantillons ont souvent été prélevés après qu'ils avaient été capturés et euthanasiés. Le dépistage de la présence de l'agent pathogène pouvait inclure la détection d'anticorps chez l'hôte de transmission inter-espèces, ou la détection de l'agent pathogène (par PCR, culture, histologie, etc.). Les données probantes d'une exposition de personnes à la faune sauvage ont été principalement obtenues en soumettant les sujets de l'étude à des questionnaires, à qui il était demandé s'ils chassaient, dépeçaient, transformaient, cuisinaient, mangeaient ou achetaient des produits de faune sauvage sur les marchés. Les associations entre ces activités et une infection antérieure par l'agent pathogène (séropositivité) étaient considérées comme des données probantes de la transmission réussie de l'agent pathogène de l'hôte appartenant à la faune sauvage à l'hôte de transmission inter-espèces, à la faveur des activités permettant une exposition rapportées dans le questionnaire. Les niveaux de preuve de causalité qu'offrent les études transversales sont faibles et elles doivent tout au plus être utilisées pour formuler des hypothèses devant être testées dans des études ultérieures. La raison en est qu'elles ne peuvent pas être utilisées pour établir la séquence chronologique de l'apparition des événements. Ainsi, une étude transversale ne peut fournir aucun élément démontrant que les expositions des sujets (à la faveur de la chasse, l'abattage, la transformation, la consommation de faune sauvage) ont eu lieu avant que ceux-ci ne développent des anticorps contre les agents pathogènes étudiés.

Les essais cliniques sont les types d'études épidémiologiques qui offre le niveau de preuve de la causalité le plus élevé. Nous n'avons pu trouver qu'un seul essai clinique dans notre liste des publications retenues. Il s'agissait d'une étude de laboratoire qui démontrait que les ouaouarons (grenouille-taureau) étaient susceptibles de transmettre *Batrachochytrium dendrobatidis* à des grenouilles non infectées par le biais de milieux aquatiques partagés. Cette observation a permis d'établir clairement le risque élevé de transmission de l'agent pathogène de grenouilles infectées à des grenouilles non infectées. Il y a eu débat quant à la pertinence de cette publication par rapport au commerce de faune sauvage, car la question de recherche était en lien avec le commerce de grenouilles, mais la transmission inter-espèces n'était pas étudiée dans le cadre de la chaîne d'approvisionnement.

2.4 Quelles sont les implications de l'utilisation pour le présent examen d'une question directrice précise et spécifique ?

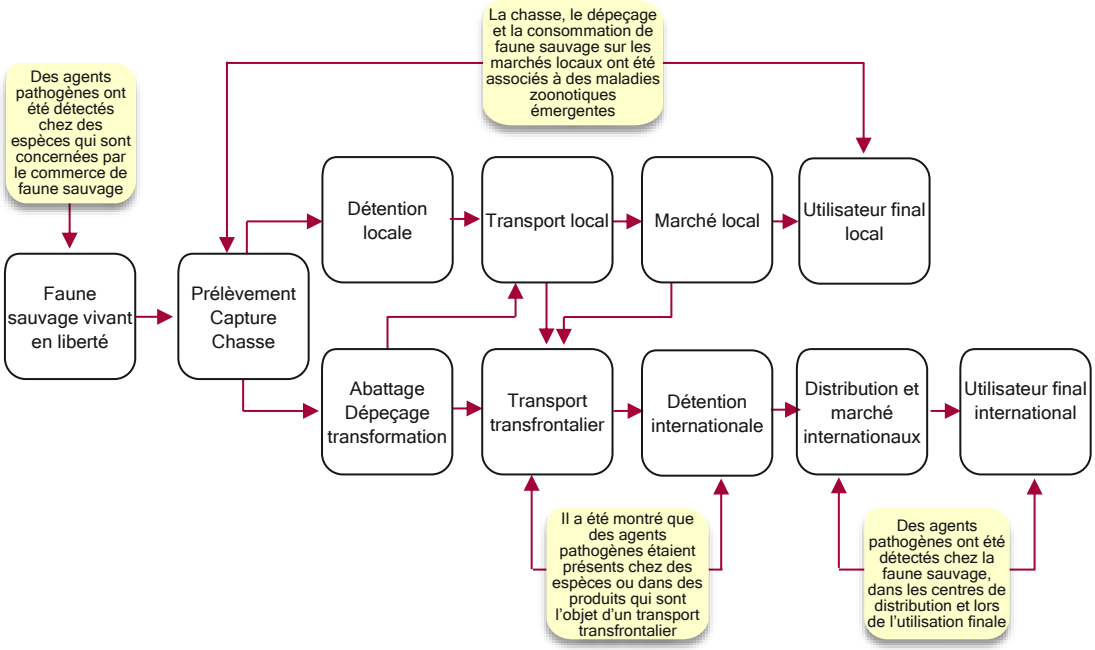
Résumé : La nature précise de la question de l'étude a permis, lors de l'examen, de rechercher des données probantes spécifiques et explicites dans le contexte de la transmission inter-espèces d'agents pathogènes au sein de la chaîne d'approvisionnement en faune sauvage, mais elle a empêché l'évaluation des publications ayant généré des éléments de preuve hors de la chaîne d'approvisionnement en faune sauvage, n'ayant pas exploré directement la possibilité de transmission inter-espèces ou ne contenant pas les mots clés choisis pour l'analyse documentaire. La forte influence du contexte social et écologique sur les origines et la propagation des agents pathogènes émergents suscite des préoccupations quant à la validité externe des données recueillies en dehors de la chaîne d'approvisionnement, pour tirer des conclusions sur la séquence de transmission inter-espèces au sein de la chaîne d'approvisionnement. Les données collectées en dehors de la chaîne d'approvisionnement et les études entreprises pour des raisons autres que l'évaluation de la séquence de transmission inter-espèces peuvent toutefois permettre d'établir des faits, des hypothèses et des déductions utiles sur les parties de la chaîne d'approvisionnement où les expositions peuvent avoir lieu. L'OIE devra s'appuyer fortement sur ces types d'informations pour trianguler les données probantes sur lesquelles est fondée la prise de décision. Il est conseillé de veiller à ce qu'il soit procédé à une évaluation des données pour ce qui concerne : (i) leur cohérence avec le contexte de prise de décision, (ii) leur pertinence pour comprendre de quelle manière le contexte social et écologique affectera leur validité, (iii) les possibles effets en chaîne des interventions portant sur un point de la chaîne d'approvisionnement et (iv) la mesure dans laquelle elles satisfont aux critères acceptés de causalité, avant qu'elles soient utilisées pour la prise de décision. La dépendance au contexte des futures interventions nécessitera un suivi et une évaluation post-interventionnels rigoureux afin d'adapter les interventions à l'évolution des situations. L'étendu des éléments de preuve que l'OIE doit impérativement recueillir et évaluer dépendra du champ d'exercice souhaité par l'Organisation.

Explications **:** nous nous sommes d'abord posé deux questions principales concernant les publications issues de la revue de la littérature : (i) ont-elles produit des données probantes rigoureuses permettant d'étayer une décision quant à savoir si un point de la chaîne d'approvisionnement présentait une vulnérabilité à la transmission inter-espèces d'un agent pathogène et (ii) les conclusions pourraient-elles être utiles en dehors du contexte de l'étude spécifique ? Pour être inclus dans cette revue, les publications devaient traiter de la faune sauvage <u>et</u> de son commerce ou de son trafic, notamment de certains descripteurs d'une activité plausible se produisant dans la chaîne d'approvisionnement, <u>et</u> indiquer qu'elles s'intéressaient à un pathogène émergent. Cette stratégie de recherche a exclu des données probantes pertinentes pour le commerce de faune sauvage, mais qui étaient générées à l'extérieur de ce commerce. Ainsi, l'opinion actuellement dominante est que l'utilisation de la faune sauvage à des fins de subsistance ne constitue pas une composante du commerce et, par conséquent, les études portant sur les animaux chassés à des fins personnelles n'ont pas été intégrées, même si la capture, la mise à mort et le dépeçage des animaux à des fins personnelles peuvent être analogues aux activités à des fins de commercialisation ou d'échanges. De nombreuses publications issues de la littérature évaluée par des pairs et de la littérature grise portent sur des parties d'une cascade de transmission inter-espèces ou sur des actions / activités qui ont été étudiées en dehors de la chaîne d'approvisionnement du

commerce de faune sauvage, mais qui sont pertinentes pour la chaîne d'approvisionnement (par exemple, les enquêtes sur les agents pathogènes des animaux en liberté, l'évaluation des comportements sanitaires humains sur les marchés, les évaluations des maladies dans les programmes de conservation). Les publications axées sur les infections endémiques plutôt que sur les infections émergentes peuvent également donner un aperçu de la transmission inter-espèces d'agents pathogènes à la faune sauvage ou depuis la faune sauvage. Exclure les publications de ce type de revues systématiques de la littérature ne signifie pas que leurs contributions n'ont pas été prises en considération dans ce rapport, mais plutôt qu'elles n'abordaient pas directement la question de l'étude. Les articles de revue et de recherche exclus pour ce chapitre, et la documentation utilisée dans d'autres parties de ce projet ont été examinés et nous ont permis de conclure qu'il existe des données probantes de la présence d'agents pathogènes zoonotiques en de nombreux points de la chaîne d'approvisionnement et que les hôtes de transmission inter-espèces peuvent être présents dans le même espace et au même moment que les hôtes source, créant ainsi de multiples possibilités en matière de voies d'exposition (Figure 2.2).

Des termes de recherche restrictifs étaient imposés pour la revue de la littérature, car le contexte doit être pris en considération tout au long du processus d'élaboration et d'évaluation des interventions en matière de santé de la population (Craig *et al*, 2018). Une intervention axée sur la santé de la population conduit à, et se déroule comme une série d'événements interdépendants et en interaction au sein d'un système plus large. Les effets de l'intervention sont donc modulés par le contexte dans lequel elle est mise en œuvre. Il convient donc d'être prudent lors de l'adaptation et de la transposition à un autre contexte, des données probantes générées dans un contexte particulier (Minary *et al*, 2018). Par exemple, le profil microbiologique des viandes prélevées chez des animaux sauvages sera influencé par les soins et l'attention apportés à l'hygiène lors de l'abattage, qui à son tour peut être influencée par les conséquences ayant trait aux viandes qui sont contaminées. Les personnes chassant pour leur propre alimentation auront des motivations différentes en matière de pratiques hygiéniques que les chasseurs qui exportent leurs denrées alimentaires par des moyens illégaux, pour des consommateurs de pays éloignés. Étant donné que les interventions visant à réduire les risques de maladies émergentes cibleront principalement les comportements humains, il est important d'expliquer de quelle manière les caractéristiques des groupes sociaux et le contexte influent sur leurs comportements individuels (selon Diez-Roux, 1998).

Figure 2.2. Chaîne d'approvisionnement générique du commerce de faune sauvage, avec des indications sur les points pour lesquels des données probantes ayant trait à la détection d'agents pathogènes chez la faune sauvage ou les produits qui en sont issus ont été trouvées.



L'OIE a demandé que ce rapport ne soit pas la répétition d'une revue de la littérature sur les maladies émergentes et le commerce de faune sauvage, mais qu'il s'appuie plutôt sur celles réalisées antérieurement, d'où l'accent mis sur l'examen des données probantes pour étayer les interventions. Il est suffisant de dire qu'un continuum d'interventions sera nécessaire, car il conviendra que les risques qui concernent les chaînes d'approvisionnement du commerce de faune sauvage soient gérés à différents points et par différents acteurs. Cela implique également qu'il conviendra lors des interventions ciblant des parties spécifiques de la chaîne d'approvisionnement de faire attention au phénomène bien connu d'effets d'entraînement dans la chaîne d'approvisionnement. Ces effets se produisent lorsqu'une perturbation touchant une partie de la chaîne d'approvisionnement ne peut être circonscrite à cette seule partie et se répercute en cascade, avec des conséquences sur d'autres points de la chaîne. Les effets d'entraînement peuvent être influencés par la robustesse et la résilience d'une chaîne d'approvisionnement, qui sont obtenues grâce à des redondances dans la chaîne pouvant consister en une flexibilité et une variété des options pour les ventes ou la présence de fournisseurs de secours, ainsi que de stocks flexibles (Mishra *et al*, 2019). Par exemple, des solutions de substitution aux points de vente que sont les marchés traditionnels de produits frais peuvent permettre aux fournisseurs de commercialiser des produits dans d'autres lieux, si les marchés traditionnels de produits frais sont interdits.

Sur la base de cette revue et d'entretiens avec des experts, l'OIE peut s'attendre à avoir accès à quatre types d'informations pour la prise de décision relative aux interventions : (i) des informations en quantité limitée examinant explicitement les risques de transmission inter-espèces dans des parties reconnues de la chaîne d'approvisionnement, (ii) une grande quantité d'informations générées en dehors de la chaîne d'approvisionnement ou dans la chaîne mais annexes aux questions de transmission inter-espèces, (iii) des informations produites à la faveur d'études menées en dehors de la chaîne d'approvisionnement, n'examinant pas de manière explicite la transmission inter-espèces, mais proposant des analogies ou des déductions et (iv) l'expertise du personnel avec des informations issues d'observations directes. Cette situation a deux implications. En premier lieu, avant de trianguler les informations disponibles pour la prise de décision internationale ou locale, un examen critique de la qualité, de la diversité et des implications des données disponibles au-delà des termes de recherche de cet examen est justifié. Même si les données disponibles ne sont pas spécifiques à un contexte de prise de décision, elles peuvent être utiles pour formuler des hypothèses, des déductions et des suppositions pour agir, comme cela est couramment pratiqué dans les situations de décision incertaine. De telles évaluations tireront avantage d'examens entrepris par des personnes disposant des connaissances sur les difficultés que représente l'étude des maladies de la faune sauvage et des défis associés aux études occasionnelles concernant la faune sauvage et le commerce de faune sauvage. En second lieu, l'OIE devra avoir accès à des connaissances tacites. Les connaissances tacites peuvent aider à identifier les sources de danger, à gérer les situations d'urgence et à élaborer des solutions préventives (Boiral, 2002). Il a été suggéré que le recours aux connaissances des personnes et à leur expérience acquises en matière de prise de décision stratégique peut conduire à de meilleures décisions (Brockmann et Anthony, 2002). L'OIE devra par conséquent examiner la nature et la disponibilité des expériences et des compétences professionnelles dont elle dispose pour l'aider à interpréter et à comprendre les différents types de données probantes auxquelles elle aura accès.

Un programme de l'OIE portant sur le commerce de faune sauvage nécessitera sans aucun doute de multiples composantes en interaction, impliquant plusieurs niveaux organisationnels et une base de connaissances évolutive mais incomplète. L'OIE devra donc effectuer un suivi et une évaluation a posteriori des interventions, afin de déterminer si une intervention atteint l'objectif prévu, fait une différence et n'est pas à l'origine d'effets indésirables imprévus. L'OIE ne sera pas en mesure de choisir la « bonne » réponse en s'appuyant sur les données probantes actuellement disponibles. Le suivi et l'évaluation aideront à réduire l'incertitude ayant trait à la question de savoir quelles interventions sont les plus prometteuses ou les plus efficaces, et à assurer un apprentissage continu pour l'amélioration du programme. Formuler de manière explicite des hypothèses

causales sur la manière dont une intervention fonctionnera, permettra un examen externe de sa plausibilité et aidera les évaluateurs à décider quels aspects de l'intervention ou de son contexte il convient de privilégier pour le suivi, les investigations ou les investissements (Moore *et al,* 2015). L'évaluation des processus aidera à identifier les problèmes de mise en œuvre, tandis que l'évaluation de l'adéquation d'un plan aux conditions locales aidera à identifier les lacunes critiques en matière de connaissances (Craig *et al*, 2019).

Les événements de transmission inter-espèces sont rares. Le nombre d'occasions au cours desquelles une transmission inter-espèces pourrait survenir est bien plus élevé que le nombre d'événements de transmission inter-espèces qui se produisent et ont des maladies pour conséquences. Cela signifie qu'il sera difficile de mesurer l'efficacité des interventions. L'absence d'effets d'une intervention peut révéler un manque de pertinence contextuelle des données probantes utilisées, ou peut refléter un échec de la mise en œuvre plutôt qu'une véritable inefficacité. Par ailleurs, l'absence de foyer suite à une intervention peut être due à l'efficacité de cette intervention ou à ce que les conditions n'étaient pas propices à la survenue d'un événement de transmission inter-espèces. Cette situation sera donc à l'origine de sérieuses difficultés pour trouver des données probantes concrètes, permettant d'identifier les facteurs de risque les plus importants ou d'évaluer les interventions. L'OIE devra encourager et permettre l'utilisation de méthodes innovantes pour identifier les stratégies d'atténuation les plus efficaces et mesurer leur efficacité.

La figure 2.2 permet de rappeler que de nombreuses parties du commerce de faune sauvage ne sont pas actuellement l'objet de normes et de lignes directrices de l'OIE. La plupart des rapports que nous avons trouvés portaient sur deux processus d'émergence de maladies de la faune sauvage : (i) les agents pathogènes transmis dans le monde entier à la faveur des mouvements d'animaux vivants (par exemple, la variole du singe aux États-Unis d'Amérique, la variole de l'écureuil au Royaume-Uni et *B. dendrobatidis* à travers le monde) et (ii) les agents pathogènes transmis à l'homme à la faveur d'activités visant à s'approvisionner en denrées alimentaires issues de la faune sauvage (certaines de ces activités conduisent à des infections à petite échelle, voire individuelles, tandis que d'autres ont été associées à des pandémies comme le VIH, le SRAS et la COVID-19). Cette dichotomie suggère qu'une attention portée uniquement sur le commerce international, ne permettra pas d'aborder l'ensemble de la séquence de transmission inter-espèces, car des lacunes importantes subsistent en ce qui concerne la prévention et le contrôle des maladies émergentes. L'OIE dispose d'un mandat solide et d'un historique montrant qu'elle a fait évoluer avec succès les normes en lien avec le commerce d'animaux vivants. L'influence de l'OIE en matière de commerce local (en particulier pour les pays dans lesquels il n'y a pas de commerce important de faune sauvage), et de normes de sécurité sanitaire des denrées alimentaires au niveau local n'a pas été examinée dans le cadre de ce projet. La littérature actuellement dominante indique que l'OIE devra travailler avec des organismes partenaires et les communautés pour influer sur les événements qui conduisent d'un événement de transmission inter-espèces à une pandémie, car cette transition a peu à voir avec le commerce de faune sauvage et davantage avec les comportements humains.

Chapitre 3 Identification et sélection des options

Cette partie du rapport a pour objet de décrire les connaissances acquises et le succès en matière de contrôle des risques de maladies émergentes afférents au commerce de faune sauvage et de documenter la force de l'association et le degré de confiance dans l'identification des interventions fondée sur des données probantes.

Résumé du chapitre

L'objectif de ce chapitre était de décrire les connaissances acquises et le succès en matière de contrôle des risques de maladies émergentes afférents au commerce de faune sauvage et de documenter la force de l'association et le degré de confiance dans l'identification d'interventions viables et efficaces, fondée sur des données probantes. Pour atteindre cet objectif, il a été procédé à une revue semi-systématique et narrative de la littérature.

État des connaissances : l'absence d'évaluations systématiques ou d'appréciations de l'impact a empêché d'identifier des politiques ou des pratiques plus efficaces, efficientes ou durables pour réduire les risques ou les vulnérabilités relatifs aux maladies émergentes, en termes de conséquences sanitaires, sociales ou écologiques. Des connaissances acquises et des opinions divergentes n'ont pas permis de sélectionner une approche unique ou des combinaisons d'approches à privilégier. La nature, l'importance et la probabilité des conséquences involontaires ou imprévues sur les valeurs et les fonctions sociales et écologiques restent mal quantifiées, ce qui interdit la réalisation d'analyses risques-avantages des options.

Sélection des options : les six options les plus souvent mentionnées dans la littérature étaient : la fermeture ou la gestion des marchés de faune sauvage ou des marchés traditionnels de produits frais, les interdictions concernant le commerce, les réglementations sanitaires et la sécurité biologique, la réduction de la demande, l'abattage, l'élevage et les interventions socio-écologiques. Des données probantes et des opinions en faveur et contre chacune de ces options étaient proposées. Les lacunes considérables en matière de science de la mise en œuvre empêchent tout commentaire sur la faisabilité, l'acceptabilité, les effets ou la durabilité de ces options et d'autres options. Les principes de la gestion d'une chaîne d'approvisionnement exigent une approche présentant de multiples facettes plutôt que de cibler une seule partie de la chaîne d'approvisionnement. Malgré les nombreux arguments passionnés expliquant pourquoi il est nécessaire que nous gérions les risques de maladies émergentes en abordant leurs facteurs favorisants socio-écologiques, les orientations validées portant sur la manière dont cela peut être fait en pratique sont rares.

Agir malgré l'incertitude : malgré les nombreuses incertitudes, une réponse à cette menace est attendue. Il n'existe pas d'approche universelle qui permettrait de gérer tous les risques de maladies émergentes dans tous les contextes. Les interventions devront indubitablement être adaptables et présenter de multiples facettes pour être couronnées de succès. Il est essentiel de disposer de capacités renforcées et d'outils pour favoriser des évaluations transparentes et cohérentes de l'acceptabilité, de la faisabilité, de l'adaptabilité, de l'efficacité et de la durabilité des interventions. En appliquant un cadre d'avancement de la connaissance vers l'action, cinq options thématiques pour agir ont été identifiées : les innovations en matière de réglementation et de gouvernance, les stratégies de génération de connaissances, le courtage (ou transmission) de connaissances, le soutien à la mise en œuvre et la science de la mise en œuvre, et l'évaluation des programmes. La contribution relative de chacun de ces thèmes et de leurs actions associées variera d'une situation à une autre, en raison de la forte dépendance au contexte des origines et de la gestion des risques de maladies émergentes.

Méthodes

Étape 1 : une recherche semi-systématique dans les mêmes bases de données que celles utilisées pour cerner le problème (Chapitre 1), ainsi qu'une recherche dans le centre de données probantes de l'*International Initiative for Impact Evaluation* (Initiative internationale pour l'évaluation d'impact) (https://www.3ieimpact.org/about-us) ont été utilisées pour trouver la documentation en langue anglaise publiée entre 2000 et 2020. L'*International Initiative for Impact Evaluation* finance ou évalue d'autres projets produisant et synthétisant des éléments de preuve à l'appui du développement équitable, inclusif et durable étayé par des données probantes. Une requête a été réalisée dans sa base de données en utilisant les termes clés, emerging disease (maladie émergente), wildlife trade (commerce de faune sauvage) et wildlife disease (maladie de la faune sauvage). Les termes clés utilisés pour la recherche dans Google Scholar, Google, la recherche générale de la bibliothèque de l'Université de Colombie-Britannique (qui passe en revue plusieurs bases de données) et la plateforme Web of Science comprenaient : evaluation wildlife disease prevention control (évaluation prévention contrôle maladie faune sauvage) ; wildlife emerging disease program or intervention or control (programme ou intervention ou contrôle maladie émergente faune sauvage) ; effective wildlife zoonosis program or intervention or control (programme ou intervention ou contrôle efficace zoonose faune sauvage) ; wildlife trade emerging disease risk management (gestion risque maladie émergente commerce faune sauvage) ; wildlife trade or wildlife traffic, emerging disease risk evaluation (commerce faune sauvage ou trafic faune sauvage, évaluation risque maladie émergente) ; emerging disease risk effect or effectiveness (effet ou efficacité risque maladie émergente) ; avian influenza wild bird risk evaluation (évaluation risque influenza aviaire oiseau sauvage) ; effect* wildlife trade practices and policies emerging disease (effet / efficacité pratiques et politiques maladies émergentes commerce faune sauvage) ; wet market effectiveness emerging zoonoses (zoonose émergente efficacité marché traditionnel de produits frais / marché humide). Les titres des 250 premiers résultats obtenus pour chaque recherche ont été examinés afin d'évaluer leur pertinence, et lorsque le résultat n'était pas clair, les résumés ont été parcourus.

Étape 2 : 10 experts supplémentaires sur le sujet ont été sollicités en plus des informateurs clés mentionnés au chapitre 1, afin de rechercher des exemples d'études évaluant systématiquement les politiques ou les pratiques concernant la gestion des risques afférents au commerce de faune sauvage, du point de vue des maladies émergentes.

Question directrice

3.1 Des interventions pour la gestion des risques de maladies émergentes dans le cadre du commerce de faune sauvage, fondées sur des données probantes et évaluées par des pairs, sont-elles disponibles ?

Résumé : la pénurie d'évaluations systématiques ou d'évaluations des effets n'a pas permis d'identifier des politiques ou des pratiques plus efficaces, plus efficientes ou plus durables pour réduire les risques ou les vulnérabilités relatifs aux maladies émergentes, en termes de conséquences sanitaires, sociales ou écologiques. Des connaissances acquises et des opinions divergentes n'ont pas permis de sélectionner une approche unique ou des combinaisons d'approches à privilégier. La nature, l'importance et la probabilité des conséquences involontaires ou imprévues sur les valeurs et fonctions sociales et écologiques restent mal quantifiées, ce qui interdit la réalisation d'analyses risques-avantages des options. Les connaissances acquises et opinions actuellement dominantes indiquent que les interventions doivent être spécifiques au contexte en termes de localisations, d'espèces et de formes de commerce de faune sauvage et que leur efficacité et leur durabilité seront fortement influencées par les conditions et normes sociales locales. Il n'existe pas d'approche universelle qui permettrait de gérer tous les risques de maladies émergentes dans tous les contextes. Les interventions devront indubitablement être adaptables et présenter de multiples facettes pour être couronnées de succès. Il est essentiel de disposer de capacités renforcées et d'outils pour favoriser les évaluations transparentes et cohérentes de l'acceptabilité, la faisabilité, l'adaptabilité, l'efficacité et la durabilité des interventions.

Explications : quatre approches principales sont proposées pour l'évaluation des interventions en matière de santé (Spiegelman, 2016) :

1. La science de la mise en œuvre, afin d'apprécier dans quelle mesure des interventions efficaces peuvent être intégrées avec succès dans les systèmes du monde réel.
2. L'évaluation des effets, afin d'apprécier l'efficacité et le succès d'une intervention en termes de conséquences voulues et involontaires, impliquant un énoncé contrefactuel explicite.
3. L'évaluation des programmes, afin d'apprécier les processus et les conséquences d'un programme, avec pour objectif de poursuivre son amélioration.
4. L'étude comparative de l'efficacité, afin d'apprécier quelles interventions fonctionnent le mieux, pour qui, et dans quelles circonstances, en termes de conséquences sanitaires, économiques et (dans ce cas) en matière de conservation.

Nous n'avons pas pu trouver d'articles conçus explicitement pour procéder à l'une de ces formes d'évaluation d'une manière systématique et bien contrôlée. Ces observations sont en accord avec ce qui a été constaté dans des examens récents d'actions dans le cadre de politiques et de programmes ayant trait au commerce de faune sauvage en général. Cheng *et al* (2017) ainsi que le PNUE (2019) ont conclu que la quantité d'évaluations empiriques de l'efficacité des politiques ou des pratiques en matière de commerce de faune sauvage est étonnamment limitée. Cheng *et al* (2017), bien que cela ne figure pas dans la littérature évaluée par des pairs, ont présenté des détails méthodologiques suffisant pour susciter la confiance dans leurs résultats. Le PNUE (2020) a conclu que : « une base de données probantes plus solide et un renforcement accru des capacités sont nécessaires pour comprendre les profils de risque complexes et pour évaluer les coûts, les avantages, l'acceptabilité et l'adaptabilité de {telles} interventions. » Il a également noté un problème de durabilité d'efforts de prévention prometteurs qui ne sont pas poursuivis à l'issue de projets limités dans le temps. Aucun des experts interrogés dans le cadre de ce projet n'a pu proposer d'exemples d'évaluations d'interventions portant sur le commerce de faune sauvage, pour la prévention ou le contrôle des maladies émergentes, issus de publications revues par des pairs ou de la littérature grise.

Aucune prise de position définitive n'a pu être formulée quant aux relations de cause à effet entre les interventions et les conséquences sur le commerce de faune sauvage, pour plusieurs raisons, comprenant notamment : le manque d'évaluation des effets des interventions, les limites relatives à la conception des études (par exemple certains chercheurs n'ont eu recours à aucun contrôle, ont utilisé des contrôles historiques, se sont appuyés sur une conception écologique {au sens épidémiologique}), des hypothèses selon lesquelles l'absence d'événements négatifs est un élément démontrant l'efficacité, une période de suivi insuffisante pour établir les bénéfices à moyen et long terme, et/ou des variables de confusion dont il n'a pas été tenu compte. Certaines publications sont en contradiction avec d'autres, ou s'appuient sur des critères de substitution au risque plutôt que de mesurer les effets sur les conséquences sanitaires ou les dynamiques de la transmission. Ces lacunes ne sont pas surprenantes car : (i) la recherche sur les maladies émergentes a privilégié la détection des dangers et l'écologie des agents pathogènes, ainsi que la description des mécanismes des préjudices, plutôt que l'évaluation des interventions et (ii) il est extrêmement difficile d'évaluer les effets d'une intervention sur des conséquences qui n'apparaissent pas de manière régulière ou prévisible (par exemple les pandémies) ou lorsque les circonstances de leur survenue peuvent varier selon les incidents et les situations (par exemple les maladies émergentes).

Une grande variété d'interventions a été proposée dans la littérature grise et la littérature évaluée par des pairs (voir le tableau 3.1 pour des exemples). De nombreuses publications identifiaient ou formulaient des hypothèses ayant trait aux points au sein de la chaîne d'approvisionnement en faune sauvage qui seraient susceptibles de permettre la transmission, l'amplification, l'évolution ou la propagation d'agents pathogènes (avec un biais en faveur des virus) (voir le chapitre 2).

Tableau 3.1 Résumé illustrant certaines options rencontrées dans la littérature évaluée par des pairs ou la littérature grise, pour réduire les risques de pandémies et de maladies émergentes afférents au commerce de faune sauvage.

Type de risque	Description	Exemple d'options
Offre	Facteurs influençant le flux des produits sur le marché	Lutter contre le trafic illégal de faune sauvage grâce à la prévention du crime, l'engagement communautaire et l'application de la loi. Interdire le commerce de faune sauvage pour l'alimentation et les médicaments, excepté pour ce qui concerne les besoins de subsistance au niveau local. Interdire que les espèces à haut risque soient intégrées dans le commerce. Formations et mise en application en matière d'hygiène et de sécurité biologique pour les négociants des marchés de faune sauvage et tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Soutien aux systèmes permettant une utilisation durable de la faune sauvage. Méthodes d'appréciation des risques adaptées au commerce de faune sauvage, comprenant l'utilisation des méthodes HACCP (Système d'analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise) et d'analyse des décisions.

Demande	Possibilité de pertes dues à l'inadéquation entre les prévisions et les demandes réelles	Soutenir des sources de substitution aux revenus basés sur la faune sauvage pour les communautés locales. Gestion de la demande pour encourager l'utilisation de sources de substitution à la faune sauvage. Soutenir et encourager des approvisionnements viables et durables en denrées alimentaires, afin de réduire la dépendance vis-à-vis de la faune sauvage comme source de protéines et de revenus.
Transformation	Actions mises en œuvre par les fournisseurs, influant sur la valeur ajoutée des produits	Formations en matière d'hygiène et de sécurité biologique pour les récolteurs et les vendeurs. Inspections sanitaires des marchés. Systèmes de traçabilité pour la faune sauvage et les produits qui en sont issus. Label écologique ou autres outils de marketing pour que les produits les plus sûrs soient les mieux valorisés.
Contrôles	Règles et procédures qui régissent les activités dans la chaîne d'approvisionnement	Réglementations sanitaires pour les marchés de faune sauvage. Faciliter les mouvements internationaux dénués de risques d'animaux, notamment par la compartimentation et le zonage. Inciter les communautés rurales qui côtoient ou vivent avec la faune sauvage à être des partenaires essentiels dans la gestion des risques.
Environnemental	Acteurs sociaux ou écologiques extérieurs à la chaîne d'approvisionnement, ayant une influence sur le commerce.	Renforcer les capacités en matière de surveillance, d'enquête, d'intervention et de déclaration des maladies de la faune sauvage. Gérer les facteurs environnementaux et sociaux favorisant les maladies émergentes de la faune sauvage au sein et en dehors de la chaîne d'approvisionnement. Accroitre l'investissement dans les approches interdisciplinaires afin de comprendre et réglementer le commerce. Accroitre l'investissement dans la recherche afin de soutenir les réponses réglementaires fondées sur des données probantes et d'identifier les points de contrôle critiques, pouvant être adaptée aux situations locales. Gestion de l'interface bétail - faune sauvage.

Thèmes des discussions relatifs à certaines options proposées

Cette partie propose une évaluation thématique des tendances relatives aux discussions exposées dans les publications issues de l'analyse documentaire, portant sur certaines des options de gestion les plus fréquemment rencontrées lors de cet examen. Ce qui suit n'est pas un examen systématique et ne peut être non plus considéré comme un examen complet. Le temps disponible n'a pas permis une évaluation approfondie de chacune des options pour toutes les situations pertinentes. Ainsi, les connaissances acquises en matière de gestion des zoonoses endémiques ayant la faune sauvage pour origine n'ont pas été examinées, pas plus que les connaissances acquises en matière de contrôle des zoonoses émergentes chez les espèces domestiques. Les publications traitant des préjudices en matière de conservation afférents au commerce de faune sauvage n'ont été abordées que dans la mesure où elles étaient en lien avec la gestion des risques de maladies émergentes. Cette partie n'a pas pour objectif d'avaliser ou de réfuter l'efficacité de l'une ou l'autre des options présentées, mais plutôt de donner des aperçus de haut niveau des questions qui devront être prises en considération lorsque des options seront envisagées pour la gestion des risques de maladies émergentes dans le cadre du commerce de faune sauvage.

RÉGLEMENTATIONS

« La réglementation du commerce de faune sauvage est difficile, en raison de son ampleur, de son échelle et de la multitude d'espèces et de produits concernés » (IPBES 2020). Des réglementations en matière de commerce de faune sauvage sont disponibles à toutes les échelles de gouvernance, du niveau municipal au niveau international. Le cadre réglementaire est donc extrêmement varié (Cooper et Rosser, 2002). De très nombreuses lois et autres mesures internationales visent à réduire la surexploitation de la faune sauvage, la circulation avec la faune sauvage d'agents pathogènes et de parasites, et les effets du commerce sur le bien-être animal (Cooper et Rosser, 2002). Le cadre réglementaire nécessaire à la gestion de l'émergence de maladies zoonotiques s'étend toutefois bien au-delà des réglementations sanitaires en lien avec le commerce, le transport et l'utilisation des animaux. Il est difficile de fixer des limites précises permettant un classement des réglementations comme étant pertinentes ou non aux fins de la gestion des risques de maladies émergentes. Par exemple, la fragmentation des couverts forestiers a été décrite comme un facteur de risque pour l'émergence de maladies de la faune sauvage (Wolfe *et al*, 2005) ; par conséquent, les réglementations forestières pourraient être considérées comme étant un des outils réglementaires dont on dispose pour la réduction des risques dans certains contextes. Le transport au niveau mondial des animaux et des produits d'origine animale est un autre facteur de risque régi par des organismes n'appartenant pas au milieu de la santé animale, par exemple les règlements de *l'International Air Transport Association* – IATA (Association internationale du transport aérien) (Cooper et Rosser, 2002). Les politiques pour le développement humain auront des effets sur les besoins des populations d'exploiter la faune sauvage comme source de nourriture et de revenus (Ament *et al*, 2019). Les réglementations et les accords portant sur les multiples facteurs favorisant les risques de maladies émergentes sont fragmentés entre des organismes multiples aux niveaux international, national et local. Ainsi, la CITES élabore des règlementations portant sur le commerce légal de faune sauvage, mais ne s'occupe pas de l'émergence des maladies zoonotiques ; l'OIE travaille à la protection du commerce, de la santé animale et de la santé publique, mais ne traite pas les facteurs environnementaux favorisant les risques ; l'OMS s'occupe des conséquences des foyers de maladies sur la santé publique, mais ne travaille pas sur les causes profondes en lien avec la santé de la faune sauvage ; et INTERPOL porte son attention sur le commerce illégal, mais pas sur le commerce légal. Une fragmentation comparable peut être retrouvée au niveau national. Par exemple, un examen de 2017 de la législation canadienne visant à contrôler une maladie de la faune sauvage (Segers *et al*, 2017) a permis de constater que les lois et règlementations spécifiques nationales et infranationales s'appliquant aux interventions de contrôle des maladies de la faune sauvage dépendent de la nature de l'intervention, du statut de protection

de l'espèce concernée et de la juridiction de gestion des terres. Un même type d'intervention peut être réglementé par plusieurs lois et par plusieurs organismes, sans aucune coordination entre les lois ou les organismes. Il n'y avait pas de processus établi, de point de départ commun, ni de contact unique pour orienter une personne dans le processus permettant de comprendre les voies réglementaires, d'identifier les organismes de régulation concernés ou d'acquérir les permis. Dans sa revue des règlementations des marchés traditionnels de produits frais, Anon (2020) a décrit des cadres réglementaires très variables entre les 28 comtés, constatant d'importantes difficultés dans l'application des règlementations, ainsi qu'une variabilité des règlementations relatives aux espèces protégées par rapport aux espèces non protégées, ainsi que pour les organismes qui sont responsables de la législation. Magouras *et al* (2020) ont conclu que le cadre juridique ayant trait à l'élevage de faune sauvage est souvent médiocre.

Comme illustré ci-dessous, plusieurs appels ont été lancés, visant à faire évoluer les réglementations couvrant différentes parties de la chaîne d'approvisionnement, avec notamment des interdictions portant sur le commerce et des contrôles des marchés traditionnels de produits frais. Le modèle de Borsky *et al* (2020) suggérait qu'établir des exigences en matière de commerce de faune sauvage, qui restreignent le commerce d'animaux présentant un risque élevé de transmission de maladies à l'homme, pourrait conduire à une diminution du nombre d'animaux commercialisés et, par voie de conséquence, du nombre de zoonoses potentielles qui circulent (son modèle s'appuyait sur les données de la CITES qui ne couvrent pas le commerce intérieur ou la pêche). La discussion portant sur les options qui suit montre toutefois que des connaissances acquises et opinions divergentes quant à l'efficacité des interventions de réglementation ne permettent pas une évaluation concluante des effets des réglementations sur les risques de maladies émergentes dans le cadre du commerce de faune sauvage.

FERMETURE OU GESTION DES MARCHÉS D'ANIMAUX VIVANTS

De nombreuses organisations non gouvernementales et gouvernementales ont proposé la fermeture temporaire ou permanente des marchés vendant des animaux de faune sauvage ou des produits qui en sont issus, à des fins d'alimentation ou de médecines. Entre autres exemples, peuvent être cités le Secrétariat de la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique, la proposition de l'*US. Preventing Future Pandemics Act* (Loi des États-Unis d'Amérique sur la prévention des pandémies futures), et la *China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation* (Fondation chinoise pour la conservation de la biodiversité et le développement vert) (Greenfield 2020). D'autres ont indiqué que des millions de ménages à faibles revenus dépendent fortement des marchés traditionnels de produits frais pour ce qui concerne les denrées alimentaires fraiches à un prix abordable, et préconisent une approche ciblée visant à une amélioration de l'hygiène des marchés et des infrastructures sanitaires plutôt que des fermetures (par exemple, Nadimpalli et Pickering, 2020).

Les données probantes à l'appui des fermetures ont été trouvées en grande partie dans la littérature consacrée à la gestion des risques ayant trait à l'influenza aviaire. Les publications portaient le plus souvent sur les volailles domestiques ou de systèmes commerciaux, et non sur les oiseaux sauvages. La revue systématique d'Offendu *et al* (2016) et la méta-analyse de Shi *et al* (2020) consacrées aux interventions sur les marchés de volailles vivantes ont indiqué que des données probantes permettent de conclure que les fermetures des marchés peuvent diminuer la circulation des virus de l'influenza aviaire dans les environnements des marchés (en se basant sur l'examen de 16 et 19 articles respectivement). Ils ont estimé que les fermetures des marchés sont une stratégie viable pour réduire le risque zoonotique que constitue l'influenza aviaire, mais que les implications économiques et sociopolitiques plaident en faveur d'interventions moins drastiques. La prudence est toutefois conseillée quant à l'utilisation de leurs conclusions, car certaines des études retenues étaient de nature écologique ou conçues de telle sorte que les possibilités de facteurs de confusion et de biais étaient considérables. Fournié *et al* (2014) ont également documenté les effets en matière de réduction des risques lors de la fermeture des marchés, mais ont constaté que les infections humaines étaient également stoppées dans des villes où cette mesure n'était pas mise en œuvre, ce qui suggère que la fermeture des marchés n'a peut-être

pas été le facteur le plus important ayant conduit à la réduction de l'incidence. La revue réalisée par Wang *et al* (2020) portant sur l'expérience des fermetures en Chine a étayé l'approche ayant recours aux fermetures pour la réduction des risques, mais concluait que le type d'intervention, la saisonnalité ou d'autres facteurs de confusion influençaient l'efficacité. la fréquence des foyers de maladies et l'accoutumance au risque des usagers des marchés peut influer sur le soutien apporté à la fermeture permanente des marchés, car l'intimité avec la maladie atténue la perception du risque (Liao *et al*, 2016). Nguyen *et al* (2017) ont identifié de quelle manière les interventions relatives aux marchés pouvaient, dans certaines situations, déplacer le risque au lieu de l'éliminer. Ils ont constaté que la probabilité que les échanges commerciaux aient lieu en dehors des marchés officiels était élevée lorsque les marchés d'animaux vivants étaient fermés car, sur le site de leur étude, la chaîne d'approvisionnement restait très flexible avec des commerçants désireux et capables d'exercer leur activité dans des localisations nombreuses et variées. En dépit de leur rôle central dans les discussions récentes consacrées à ce commerce, le fait de cibler uniquement les marchés traditionnels de produits frais pour gérer le risque serait incompatible avec une gestion moderne des risques au sein de la chaîne d'approvisionnement en denrées alimentaires, ladite gestion portant sur toutes les étapes de la chaîne d'approvisionnement, du producteur au consommateur (Aruoma, 2006).

RÉGLEMENTATIONS SANITAIRES ET SÉCURITÉ BIOLOGIQUE

Les réglementations sanitaires ciblant la manipulation des animaux et des viandes à différents points de la chaîne d'approvisionnement et les exigences d'assainissement imposées dans le secteur alimentaire ont été mises en exergue dans certains documents, en particulier en réponse à la COVID-19. Le Directeur général de l'OMS a ainsi déclaré en avril 2020 que « la position de l'OMS est que lorsque les marchés [traditionnels de produits frais] sont autorisés à rouvrir, cela doit être sous la seule condition qu'ils se conforment à des normes strictes en matière de sécurité sanitaire des denrées alimentaires et d'hygiène » (Briggs 2020). Karesh *et al* (2007) ont suggéré que des conditions sanitaires soient appliquées pour les principaux carrefours du commerce de faune sauvage, afin de transférer la gestion du risque de maladies du public vers les vendeurs et les négociants, tout en reconnaissant que l'efficacité ou la faisabilité d'une telle approche n'a pas été testée. Le paysage règlementaire est très variable, car certains pays n'ont pas de marchés traditionnels de produits frais, d'autres en ont mais ne les réglementent pas, et certains pays ont des réglementations sanitaires adaptées aux marchés traditionnels de produits frais (Anon, 2020). L'enchevêtrement des responsabilités relatives à ces réglementations, entre les organismes de santé publique et ceux de santé animale, varie selon les pays. Les capacités existantes pourront avoir un effet restrictif sur la manière dont une chaîne d'approvisionnement peut répondre à des réglementations nouvelles ou modifiées en matière de sécurité sanitaire des denrées alimentaires (Henson et Mitullah, 2004).

Aucune évaluation de l'efficacité des normes sanitaires sur des mesures directes du risque de maladies émergentes, tout au long de la chaîne d'approvisionnement, en faune sauvage n'a pu être trouvée. Certains auteurs ont suggéré qu'il était nécessaire de disposer d'accords internationaux en matière de sécurité sanitaire des aliments (pour les aliments en général), plutôt que d'accords commerciaux internationaux portant sur la sécurité sanitaire des aliments, argumentant que l'Accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires de l'OMC (Accord SPS) est destiné à faciliter le commerce et ne vise pas à améliorer les normes relatives à la santé publique (ou dans ce cas, les normes relatives à la conservation) (Silvergrade 2000). D'autres estiment qu'il est nécessaire d'adopter des approches fondées sur les marchandises pour les réglementations sanitaires internationales, en raison des variations du risque entre les marchandises (Thomson *et al*, 2004). Cela soulève la question de la nécessité de modifier (ou non) les accords existants pour répondre aux aspects spécifiques du commerce de faune sauvage.

Les réglementations en matière de sécurité biologique, visant à séparer les populations infectées et non infectées par le biais de mécanismes tels que les certificats sanitaires, les inspections aux frontières, le zonage et la compartimentation, ainsi que des pratiques sur les sites de production sont fréquemment employées pour

réduire les risques de maladies en lien avec le commerce du bétail. Le dépistage et le traitement avant les déplacements sont de plus en plus demandés et exigés pour les transferts et les réintroductions d'animaux de faune sauvage (voir par exemple les lignes directrices de l'UICN pour les réintroductions). L'impact des activités de sécurité biologique aux frontières et en aval, visant à créer des barrières contre les maladies émergentes, a toutefois été rarement étudié, mais il est souvent considéré qu'elles sont appropriées (García-Díaz *et al*, 2017). En 2015, la CITES et l'OIE sont convenus de travailler ensemble afin de renforcer les normes, les lignes directrices et les recommandations fondées sur la science, ainsi que les mesures pour un commerce dénué de risques, en lien avec la gestion du risque de maladies à l'interface entre la faune sauvage, les animaux domestiques et l'homme (voir le lien cites.org/fra/node/18857). Un examen rapide des exigences fondamentales en matière de sécurité biologique met en lumière plusieurs questions auxquelles il convient de répondre pour une conception réussie de mesures de sécurité biologique ayant trait au commerce de faune sauvage (Tableau 3.2)

Tableau 3.2. Trois niveaux de questions qui auront une influence sur la conception des mesures de sécurité biologique ayant trait au commerce de faune sauvage.

Questions de niveau 1	Questions de niveau 2	Questions de niveau 3
Une menace en matière de sécurité biologique peut-elle être détectée ?	Est-il possible d'accéder aux milieux à risque pour recueillir des échantillons et procéder à des observations ?	Est-il possible d'accéder aux chaînes d'approvisionnement légales et illégales ? Les points de risque critiques dans la chaîne d'approvisionnement sont-ils accessibles ? Est-il possible d'accéder aux animaux avant leur entrée dans la chaîne d'approvisionnement ? Est-il possible de mettre des ressources en œuvre dans les zones reculées où des animaux sont prélevés ? Le soutien apporté par la réglementation et les ressources permet-il d'accéder assez fréquemment à des échantillons en nombre suffisant pour établir le risque ?
	Les dangers peuvent-ils être détectés ?	Le soutien assuré par les laboratoires est-il adéquat pour une détection au moment opportun ? Les tests de diagnostic sont-ils validés pour la faune sauvage ? Existe-t-il des définitions de cas ?
Les risques seront-ils identifiés de manière cohérente et précise ?	Existe-t-il une méthode harmonisée d'appréciation des risques, adaptée aux incertitudes et aux défis de l'appréciation des risques dans la faune sauvage ?	Existe-t-il un cadre d'appréciation des risques, permettant d'évaluer et de soupeser les préoccupations en matière de conservation, de santé publique et d'agriculture, de manière cohérente et transparente, et ce de façon équitable ? De quelle manière les nombreuses incertitudes et inconnues ayant trait au commerce de faune sauvage et aux risques de maladies émergentes seront-elles prises en compte dans l'analyse des risques ? Comment les arbitrages entre les différentes préoccupations (par exemple, la santé publique par rapport à la conservation ; la sécurité sanitaire des aliments et l'autonomie humaine par rapport à la gestion gouvernementale des risques de maladies) seront-ils effectués ?

Les risques peuvent-ils être gérés ?	Existe-t-il des méthodes de réduction des risques validées et acceptées ?	Existe-t-il un système permettant d'identifier, de valider et d'adapter les méthodes qui se sont montrées efficaces dans différents contextes ? Quelles mesures de sécurité biologique se sont révélées les plus efficaces pour séparer les animaux de faune sauvage infectés et non infectés, ou les animaux de faune sauvage des autres animaux ? Est-il possible de procéder à une analyse des risques aux points critiques de contrôle de la chaîne d'approvisionnement ?
	Est-il possible de gérer les points de contrôle, et les méthodes de gestion peuvent-elles être adaptées à différents contextes socio-écologiques, différentes espèces de faune sauvage ou différents agents pathogènes ?	Est-il possible de suivre la trace des animaux tout au long de la chaîne d'approvisionnement ? Dans quelles parties de la chaîne d'approvisionnement est-il possible de séparer les populations infectées et non infectées en ayant recours à des mesures de sécurité biologique ? Dispose-t-on de l'autorité, des ressources et de l'expertise nécessaires pour intervenir dans la chaîne d'approvisionnement, afin de réduire les risques en créant des barrières de sécurité biologique ? Des normes internationales de sécurité biologique contre les maladies émergentes sont-elles en vigueur ? Les interventions qui se sont révélées efficaces dans un contexte particulier ou une situation particulière peuvent-elles être généralisées à d'autres contextes et situations ? Y a-t-il une capacité d'application adéquate ?

INTERDICTIONS PORTANT SUR LE COMMERCE

De nombreuses organisations, ainsi que des publications ou des rapports, tels que Aguirre *et al* (2020) et Borzée *et al* (2020), appellent à des interdictions portant sur tout ou partie du commerce de faune sauvage. Certains gouvernements ont appuyé ou exprimé leur soutien aux restrictions ou aux interdictions portant sur certaines parties du commerce de faune sauvage visant à faire face à la pandémie de COVID-19. Avant que des associations soient faites entre la faune sauvage et les infections pandémiques, les discussions ayant trait aux interdictions portant sur le commerce étaient souvent axées sur la réduction de l'usage commercial d'espèces particulières, pour protéger leurs populations. Des accords internationaux tels que la CITES et des accords nationaux ou

régionaux, tels que l'*US Wild Bird Conservation Act* (loi des États-Unis d'Amérique sur la conservation des oiseaux sauvages), peuvent conduire à des interdictions. Pour certaines interdictions, par exemple les interdictions portant sur le commerce des perroquets de la sous-famille des Arinae, il a été déclaré qu'elles avaient été couronnées de succès, tandis que dans d'autres cas, comme celui des rhinocéros d'Afrique du Sud, des animaux continuent à être tués malgré les interdictions (Santos *et al*, 2001). L'efficacité des interdictions portant sur le commerce à réduire les menaces pour la conservation et la santé publique, ainsi que les conséquences sociales et écologiques involontaires continuent de faire l'objet de débats.

Roe *et al* (2020), Rivalan *et al* (2007) et Santos *et al* (2011) ont conseillé d'adopter des approches prudentes et judicieuses en matière d'interdictions, afin d'éviter les impacts involontaires sociaux et sur la conservation, qui peuvent conduire à des effets non ciblés indésirables, tels que l'augmentation du commerce illégal ou la réduction des avantages sociaux tirés de la faune sauvage dans les communautés vulnérables. Ils ont indiqué que des facteurs sociaux complexes et spécifiques au contexte joueront un rôle important, en influant sur l'efficacité des interdictions. Challender *et al* (2019) ont conclu que les interdictions portant sur le commerce étaient associées à une réduction des volumes commerciaux pour certaines espèces, mais que les difficultés à prévoir les circonstances dans lesquelles elles seront efficaces rend la généralisation de leur application difficile. Baker *et al* (2013) ont constaté, lors de leur revue de la littérature portant sur 292 publications, qu'il était rapporté que des interventions antérieures visant à influencer ou à limiter le commerce n'avaient pas atteint leur objectif dans la majorité des cas (58 %), tandis que des effets positifs étaient signalés dans 24 % des documents et des résultats mitigés dans 18 %.

Les connaissances acquises avec le virus Ebola ont montré que des problèmes sociaux, tels que l'inadéquation entre les messages sur les risques pour la santé publique, et le vécu des membres des communautés locales, la sécurité alimentaire et/ou la confiance dans le gouvernement, peuvent tous compromettre l'efficacité des interdictions (Dindé *et al*, 2017 ; Bonwitt *et al*, 2018). Les interdictions peuvent également conduire au déplacement du risque d'une localisation à un autre. Ainsi, l'interdiction d'importation des oiseaux capturés dans la nature, prononcée par l'Union européenne en 2007, ayant été associée à de nouvelles routes commerciales qui ont permis la propagation des risques de maladies à de nouvelles régions, Reino *et al* (2017) ont conclu que les interdictions doivent avoir une portée mondiale, afin d'éviter que les risques soient déplacés. Les interdictions peuvent non seulement avoir un impact sur les moyens de subsistance, mais sont également susceptibles de réduire l'engagement des communautés locales dans les programmes de conservation, comme cela a été constaté pour le commerce de l'ours polaire dans le nord du Canada (Weber *et al*, 2015). Des préoccupations sont apparues quant au fait qu'un commerce plus restrictif pourrait accroitre la valeur des espèces interdites, et conduire à une augmentation du commerce illégal. Rivalan *et al* (2007) ont constaté que les volumes commerciaux peuvent augmenter durant les années de transition lors desquelles un statut commercial plus restrictif est mis en place pour des espèces. S'agissant de faire évoluer les croyances et pratiques culturelles en vue de réduire la demande des consommateurs suite à des interdictions, les discussions qui figurent dans la littérature sont controversées, faisant apparaître des oppositions entre la nécessité de freiner les activités mondiales à risque et les suggestions de néocolonialisme, de création de stéréotypes relatifs aux croyances des peuples et de xénophobie. Certains auteurs s'inquiètent du fait qu'accorder trop d'importance aux interdictions portant sur le commerce de faune sauvage, en les présentant comme une panacée pour la prévention des pandémies, pourrait détourner l'attention et les efforts visant à examiner plus largement les facteurs sociaux et écologiques qui favorisent l'émergence et la propagation des maladies infectieuses (par exemple, Eskew et Carlson, 2020).

Les trois conditions préalables proposées pour assurer le succès à long terme des interdictions portant sur le commerce de faune sauvage sont les suivantes : (i) elles doivent impérativement être associées à une réduction de la demande des produits interdits ; (ii) elles ne doivent pas compromettre les incitations visant à protéger les espèces menacées dans leur milieu naturel et (iii) elles doivent être soutenues par les gouvernements et les

citoyens des pays où vivent ces espèces (Anon, 2008). La réglementation et l'application de la loi dans les pays exportateurs, la capacité à réguler le commerce légal et à contrôler le commerce illégal, la clarté des droits de propriété et la mise à disposition de produits de substitution ont également été présentés comme des facteurs déterminants du succès des interdictions portant sur le commerce (Santos *et al*, 2011).

RÉDUCTION DE LA DEMANDE

« La réduction de la demande est désormais reconnue au niveau national et international comme étant essentielle pour lutter efficacement contre le commerce illégal de faune sauvage » (Ayling 2015). Veríssimo et Wan (2019) ont étudié 236 campagnes dont l'objet était de réduire la demande des consommateurs et ont conclu que « les informations relatives aux résultats et aux effets étaient essentiellement anecdotiques ou reposaient sur des conceptions de recherche présentant un risque élevé de biais, telles que des comparaisons des situations avant et après la campagne. Le fait que les campagnes de réduction de la demande aient des impacts comportementaux ou biologiques directs n'apparaissait pas clairement ». Ils ont également constaté que les campagnes étaient le plus souvent axées sur une seule espèce de mammifère (à l'exception des requins) et que nombre d'entre elles mettaient l'accent sur des thèmes généraux, comme le commerce de faune sauvage en général. Thomas-Walters *et al* (2020) ont également conclu que la quantité importante de données probantes nécessaires pour comprendre et prévoir les résultats potentiels des interventions de réduction de la demande n'est pas disponible. Ces auteurs craignaient que « la communauté impliquée dans la conservation préconise le passage d'une approche réductionniste reposant sur la limitation de l'offre à une autre basée sur la limitation de la demande », et argumentent que « les défenseurs de l'environnement doivent apprendre des projets de santé publique et de développement international qui ont intégré la réflexion systémique ». Les recommandations selon lesquelles la sensibilité culturelle doit sous-tendre les stratégies de réduction de la demande, car elle peut conduire à l'augmentation des efforts effectifs et faire évoluer les recommandations au-delà de représentations culturelles erronées et du racisme, sont dignes d'intérêt (par exemple, Margulies *et al*, 2019). Bergin *et al* (2020) ont constaté, sans toutefois donner de précision, que les recherches ayant trait à des campagnes plus nuancées et plus efficaces de modification des comportements en vue d'influer sur la demande de faune sauvage sont en augmentation. D'autres ont noté que des éléments du marketing social sont largement utilisés et qu'il existe une plateforme à partir de laquelle il est possible de concevoir des campagnes plus complètes visant à influer sur le comportement, mais que les écarts entre les bonnes pratiques en matière de marketing social et les pratiques actuelles de conception des campagnes de réduction de la demande restent importants (Greenfield et Veríssimo, 2019).

ABATTAGE

L'abattage reste un des rares outils inspirés des options employées pour le bétail utilisable pour la gestion des maladies de la faune sauvage. Il est rare que la vaccination de masse, les traitements de masse, l'isolement ou la quarantaine soient réalisables ou financièrement abordables pour les animaux sauvages vivant en liberté. Des exceptions, telles que les clôtures contre la faune sauvage et la vaccination contre la rage, sont possibles. L'abattage est utilisé pour réduire la probabilité de transmission d'un agent pathogène ou d'un parasite entre populations, en faisant baisser la densité de la population infectée sous un seuil spécifique. Plusieurs pays ont actuellement recours à l'abattage ou à l'abattage sélectif pour contrôler des maladies de la faune sauvage, telles que la cachexie chronique et la peste porcine africaine en Europe. Dans d'autres pays, l'impact négatif sur la conservation de la faune sauvage et les préoccupations croissantes du public relatives à l'éthique de l'abattage remettent en cause ou limitent son utilisation. L'abattage est susceptible d'avoir pour effets indésirables d'augmenter les risques de maladies ou de conduire à leur déplacement, plutôt que de les réduire. Ainsi, l'abattage de rats au Canada dans le cadre de la lutte contre les animaux nuisibles a conduit à une augmentation significative de la probabilité que les rats survivants soient porteurs de *Leptospira interrogans* (Lee *et al*, 2018) ; l'abattage des blaireaux au Royaume-Uni visant à contrôler la tuberculose bovine a conduit à une augmentation du potentiel de propagation géographique de la maladie, du fait de perturbations de la structure sociale des

blaireaux (Donnelly *et al*, 2005/06), et l'abattage sélectif des diables de Tasmanie pour lutter contre les tumeurs faciales transmissibles n'a eu aucun effet en termes de ralentissement de la progression de la maladie (Lachish *et al*, 2010). Harrison *et al* (2010) ont recommandé que l'abattage doit être envisagé uniquement si (i) le cycle de transmission de l'agent pathogène, s'agissant notamment de l'ensemble des hôtes et vecteurs impliqués, est connu ; (ii) les conséquences de l'abattage sur la population de faune sauvage sont connues et (iii) les avantages l'emportent sur les coûts nécessaires pour soutenir un programme d'abattage (d'autant plus que les coûts augmentent à mesure que le nombre d'animaux recherchés pour être mis à mort diminue). Aucune de ces conditions n'est susceptible d'être remplie lorsqu'on est confronté pour la première fois à un pathogène ou à un parasite émergent. Les effets de l'abattage sur les maladies émergentes sont donc difficiles à anticiper, en raison des relations complexes entre la densité des hôtes et les taux de contact d'une part, et l'incidence des maladies d'autre part, et compte tenu de la possibilité d'effets indésirables sur la dynamique des maladies et la conservation des hôtes. La revue de la littérature de Miguel *et al* (2020) concluait que l'abattage est loin de garantir une diminution des risques de maladies, et qu'il peut conduire à des résultats paradoxaux et préjudiciables.

ÉLEVAGE DE FAUNE SAUVAGE

L'élevage de faune sauvage a été proposé comme un moyen permettant de réduire la pression exercée sur la faune sauvage vivant en liberté, tout en répondant aux demandes des consommateurs de produits issus de la faune sauvage. Disposer d'animaux sous la garde et le contrôle de l'homme dans le cadre d'un élevage ou d'un élevage extensif (« ranching ») offre des possibilités de surveillance et de contrôle des maladies, ainsi que des occasions de mettre en œuvre des normes en matière d'hygiène et sanitaires durant l'élevage et le dépeçage des animaux (Carruthers, 2008). Certaines organisations ont plaidé en faveur de l'élevage en captivité des espèces sauvages utilisées dans le commerce d'animaux de compagnie, dans un souci de santé publique et de conservation (Conniff, 2016). L'élevage ou l'élevage extensif de faune sauvage contribue de manière substantielle à la production de faune sauvage pour la viande, la fourrure ou comme animaux de compagnie et contribue de manière significative à l'économie de nombreuses nations. Certains pays disposent de cadres réglementaires soumettant les animaux sauvages d'élevage ou d'élevage extensif à des réglementations sur les maladies comparables à celles du bétail, permettant donc la traçabilité, la quarantaine, la surveillance et les mesures de contrôle des maladies. Magouras *et al* (2020) ont toutefois conclu que le cadre juridique et technique concernant l'élevage de faune sauvage est souvent médiocre, que dans de nombreux pays, les programmes de contrôle sanitaire sont rarement mis en œuvre, et que les informations relatives à la production et la santé publiées sont rares. Les apparitions de maladies telles que la cachexie chronique chez les cervidés d'élevage et la COVID-19 chez les visons d'élevage, ainsi que les difficultés rencontrées pour le contrôle des maladies en salmoniculture, ont suscité des inquiétudes quant au fait que l'élevage intensif de faune sauvage pourrait créer des situations propices à la propagation, à l'amplification et à la persistance des agents pathogènes dans les élevages de faune sauvage. Il a également été suggéré que les évasions ou les libérations intentionnelles d'animaux de faune sauvage d'élevage ou le transfert involontaire d'agents pathogènes exotiques à la faveur de mouvements internationaux de faune sauvage à des fins d'élevage constituent également des menaces de propagation, depuis les élevages de faune sauvage, de maladies au bétail et à d'autres animaux de faune sauvage (Butler *et al*, 2005).

Tensen (2016) a suggéré que cinq conditions doivent être satisfaites pour que l'élevage de faune sauvage soit un outil de conservation efficace : « (i) les produits légaux représenteront un substitut, et les consommateurs ne montrent pas de préférence pour les animaux capturés dans le milieu naturel ; (ii) une partie substantielle de la demande est satisfaite, et le marché légalisé n'entraine pas une augmentation de la demande ; (iii) les produits légaux seront plus économiques, afin de lutter contre les prix du marché noir ; (iv) l'élevage de faune sauvage ne dépend pas des populations vivant en liberté pour le repeuplement des élevages ; et (v) il n'y a pas de blanchiment de produits illégaux à la faveur des échanges commerciaux ». Tensen (2016) a toutefois conclu qu'il

est peu probable que ces critères soient satisfaits pour la plupart des espèces concernées par le commerce de faune sauvage.

INTERVENTIONS SOCIO-ÉCOLOGIQUES

La littérature portant sur les changements au niveau des systèmes en tant que facteurs favorisant l'émergence des maladies, tels que la façon dont nous agençons nos paysages et gérons nos relations avec la nature, augmente rapidement. Cette documentation n'a pas été examinée dans le cadre de ce projet pour trois raisons :

1. Les outils et les techniques pour modifier les risques de maladies émergentes par le biais de politiques et pratiques environnementales et sociales ne relèvent pas du champ d'exercice actuel de l'OIE.
2. Il n'y a pas encore de lois universelles sur l'émergence des maladies, comme il y a des lois de la physique. La relation complexe entre l'évolution des systèmes socio-écologiques et les risques de maladies émergentes est encore en cours d'étude. Les associations entre les interventions et les résultats sont de ce fait spécifiques au moment, à la localisation et aux circonstances.
3. Le débat portant sur la manière dont les changements concernant les paysages et la biodiversité influent sur les risques est toujours en cours. Ce débat résulte en partie de la tentative de comparer les associations entre différentes relations hôte-pathogène.

Une des caractéristiques essentielles de la santé et des risques sanitaires du 21e siècle est leur complexité. Des changements induisant des transformations sont nécessaires pour gérer l'émergence des maladies en tant que conséquence d'un système complexe. Les risques systémiques nécessitent des approches pangouvernementales et pansociétales (Kickbush et Gliecher, 2012) ; pourtant, une revue systématique en cours de la littérature ayant trait à l'approche « Une seule santé » révèle que cette forme de réflexion et de recherche est rare dans le cadre « Une seule santé » (C. Gallagher, communication personnelle, 21 décembre 2020). Malgré les nombreux arguments passionnés expliquant pourquoi nous devons gérer les risques de maladies émergentes en abordant leurs facteurs favorisants socio-écologiques, les orientations validées sur la manière de procéder en pratique sont peu nombreuses. Tirer des leçons de l'application de la réflexion systémique sur la gouvernance pangouvernementale et pansociétale pour d'autres problèmes en matière de santé pourrait aider à élargir la gestion des risques de maladies émergentes dans une optique de systèmes plutôt que d'agents pathogènes.

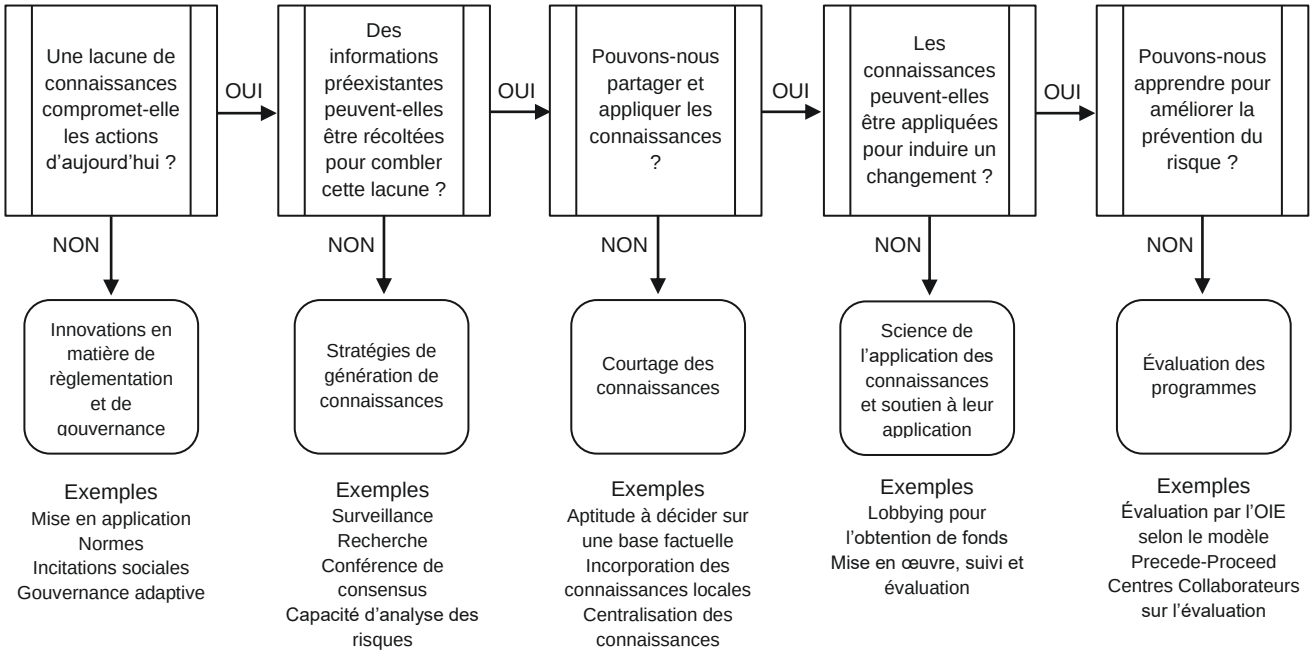
Orientation des options

De nombreux types d'incertitudes et de lacunes en matière de connaissances ont rendu difficile la sélection des options de gestion des risques. L'abondante littérature portant sur la gestion des risques de maladies en dehors de la chaîne d'approvisionnement du commerce de faune sauvage (par exemple dans les chaînes d'approvisionnement en animaux domestiques), sur l'écologie des maladies infectieuses et parasitaires chez la faune sauvage, ainsi que sur la gestion des maladies endémiques de la faune sauvage constitue une riche source d'informations pour proposer des points de contrôle critiques dans la chaîne d'approvisionnement. L'OIE pourrait adopter des méthodes de triangulation issues de la santé publique, qui synthétisent les données provenant de sources de preuves multiples et variées, notamment les contributions des parties prenantes, pour éclairer les actions. « La triangulation peut être limitée par la qualité des données d'origine, les possibilités d'erreurs écologiques et le 'triturage de données' et la reproductibilité des résultats » (Rutherford *et al*, 2010) ; par conséquent, la qualité, la validité et la comparabilité de ces diverses études devront être comprises avant que les données et les informations soient combinées. Il conviendra également de s'accorder sur la manière d'interpréter et de combiner les données et de traiter les lacunes et les incertitudes relatives aux données. Il sera en outre difficile de généraliser de telles données en fonction des différences socio-économiques, politiques et environnementales entre les contextes commerciaux et non commerciaux de faune sauvage, pour ce qui est de déterminer si une intervention serait efficace, abordable, acceptable ou durable. Compte-tenu des lacunes

considérables en matière de données probantes sur la gestion des risques tout au long de la chaîne d'approvisionnement du commerce de faune sauvage, des délais et des efforts considérables peuvent être nécessaires pour comprendre comment combiner les données préexistantes de manière fiable et convaincante pour l'aide à la décision.

Ne disposant pas du temps et des ressources pour lancer le processus de consensus requis pour élaborer la gouvernance de la triangulation, nous nous sommes reportés sur les incertitudes et les obstacles connexes à l'action que nous avons trouvés lors de cet examen, pour identifier des options en matière d'action de l'OIE (Figure 3.1). La figure 3.1 s'est appuyée sur les informations issues de la littérature portant sur la réduction de l'écart entre la connaissance et la réalisation (également connu sous le terme « d'écart entre la réalité et les objectifs »). La diversité et l'importance des incertitudes varieront d'une région à une autre, d'un agent pathogène à un autre et d'une espèce à une autre. Il conviendra par conséquent de mettre l'accent sur certains éléments de la figure 3.1 en fonction des situations, ce qui souligne la nécessité d'une approche de gestion adaptative.

Figure 3.1. Cette figure identifie les thèmes des actions visant à supprimer les obstacles à la mise en œuvre d'interventions dans le commerce de faune sauvage pour réduire les risques de maladies émergentes. Elle s'appuie sur des questions de mobilisation des connaissances (rectangles) pour identifier les thèmes d'action (ovales) destinés à répondre à la question associée. Des exemples de mesures sont proposés pour chaque thème.



Chapitre 4 Synthèse et recommandations

Ce chapitre a pour objet d'évaluer les implications pour l'OIE de l'état des connaissances et de s'appuyer sur les enseignements tirés des examens de la littérature et des entretiens pour formuler des avis et des recommandations pour les actions de l'OIE.

Résumé du chapitre

Conclusions principales : Les données probantes existantes ne convergeaient pas pour désigner les points les plus vulnérables ou les interventions les plus efficaces pour réduire de manière prévisible le risque qu'une maladie émergente apparaisse à la faveur du commerce de faune sauvage et menace la santé publique, la conservation ou l'agriculture. Des éléments de preuve complémentaires suggèrent que les outils habituellement utilisés pour contrôler les risques de maladies animales à l'échelle internationale peuvent être appliqués dans ce cas, mais que leur efficacité, leur acceptabilité, leur faisabilité, leur durabilité ainsi que leurs conséquences involontaires ne peuvent actuellement être estimées. L'existence de constatations et de conclusions divergentes ou contradictoires a également fait obstacle à la désignation des « meilleures » options pour l'action de l'OIE. Les actions relatives aux maladies émergentes doivent traiter des risques qui évoluent dans le temps, diffèrent selon les localisations, les espèces et les agents pathogènes, avec un degré élevé d'incertitude quant à la vitesse et à l'ampleur des changements provoqués par les interventions. Les interventions pour faire face à ces défis exigent des changements induisant des transformations dans notre manière d'aborder les relations homme – animal - environnement et leur codépendance pour la santé. L'approche de l'OIE en matière de gestion des risques de maladies émergentes dans le cadre du commerce de faune sauvage doit donc être adaptative, présenter de multiples facettes et proposer des résolutions multiples. L'OIE devra aligner sa vision de la santé animale, ses ressources et son expertise sur les demandes d'informations et de renseignements nécessaires à la gestion de ce problème, afin de définir son champ d'exercice dans le commerce de faune sauvage.

Recommandations spécifiques :

1 L'OIE élabore une théorie du changement afin de définir le champ d'application et les limites de ses programmes en matière de commerce de faune sauvage.

2 L'OIE met en œuvre une approche présentant de multiples facettes pour la gestion des risques dans le cadre du commerce de faune sauvage, comprenant des appréciations de la mise en œuvre et une évaluation des programmes.

3 L'OIE défend des normes intégrées et des capacités pour les évaluations proactives des menaces et des risques, adaptées aux conditions socio-écologiques et aux interactions avec la faune sauvage propres à chaque région et à chaque localité.

4 L'OIE crée un référentiel collaboratif, en libre accès, de recherches évaluées de manière critique. Elle devient la source internationalement reconnue d'informations de haute qualité ayant trait à l'efficacité, à l'efficience et à la durabilité des programmes et des politiques visant à réduire les risques de zoonoses émergentes associées aux animaux.

5 L'OIE devient un courtier de connaissances, créant le lien entre les producteurs et les utilisateurs de connaissances, et développe des capacités internationales pour permettre que les informations nouvelles soient rapidement et efficacement interprétées, adaptées et appliquées.

6 L'OIE soutient le renseignement en matière de santé afin de suivre les changements des vulnérabilités qui auront un impact sur les niveaux de menace relative aux maladies émergentes, pour que les nations ou les régions puissent adapter leurs actions à leurs situations.

7 L'OIE adopte une définition globale et intégrée pour le concept de santé, qui prend en considération la nécessité de protéger et d'investir dans des facteurs susceptibles de prévenir les maladies émergentes et de développer une résilience de la population face aux maladies qui apparaissent.

8 L'OIE établit des partenariats avec d'autres organisations, pour promouvoir une approche fondée sur les atouts, afin de réduire la vulnérabilité et d'accroître la résilience aux maladies émergentes.

9 Les efforts de l'OIE visant à réduire les risques de maladies émergentes dans le cadre du commerce de faune sauvage sont intégrés aux efforts de gestion des autres risques de niveau mondial à l'interface homme – animal - environnement, tels que le changement climatique.

10 L'OIE crée un nouveau groupe de travail sur les problèmes de niveau mondial.

Synthèse des constations, en vue d'orienter les recommandations

La nature des pandémies futures dans le cadre du changement mondial, et la manière dont cela pourrait être influencé par des décisions alternatives, sont incertaines. La principale conclusion de ce rapport est que les données probantes existantes ne convergeaient pas pour désigner les points de contrôle les plus critiques ou les interventions les plus efficaces pour réduire de manière prévisible le risque qu'une maladie émergente apparaisse dans le cadre du commerce de faune sauvage et menace la santé publique, la conservation ou l'agriculture. L'ampleur de la réduction des risques de pandémies ou de maladies émergentes résultant des actions mises en œuvre dans le commerce de faune sauvage ne peut être estimée en raison de la complexité et de la multitude des voies susceptibles de conduire à l'apparition et à la propagation de nouvelles infections, ainsi que du manque de spécificité quant à l'importance ou à la contribution aux risques des différents points de la chaîne d'approvisionnement. En raison de biais dans la littérature en faveur d'un sous-ensemble d'espèces et d'agents pathogènes très en vue, la majeure partie de la chaîne d'approvisionnement du commerce de faune sauvage n'a pu être examinée à ce jour.

Des données probantes complémentaires suggèrent que les outils habituels utilisés pour contrôler les risques de niveau international de maladies animales (tels que le zonage, les réglementations sanitaires et la surveillance), peuvent être appliqués dans ce cas, mais leur efficacité, leur acceptabilité, leur faisabilité, leur durabilité et leurs conséquences involontaires ne peuvent actuellement être estimées. Cela suggère également que certains des outils normalisés de gestion des risques dans une chaîne d'approvisionnement en animaux, tels que les bonnes pratiques agricoles, les bonnes pratiques de fabrication et la traçabilité, sont moins susceptibles d'être efficaces en raison de la contribution considérable du commerce illégal à la chaîne d'approvisionnement, et de la dépendance à la capture, la mise à mort et la transformation sur le terrain pour de nombreux produits. L'existence de constatations et de conclusions divergentes ou contradictoires a en outre entravé la désignation des « bonnes » options pour l'action de l'OIE. Cette conclusion n'est pas surprenante, compte tenu des difficultés bien connues ayant trait à la compréhension du statut des infections chez la faune sauvage vivant en liberté et à la mise en place de modèles d'études qui permettraient d'avoir confiance dans les associations occasionnelles établies entre les changements dans la chaîne d'approvisionnement en faune sauvage et les conséquences en termes de maladies émergentes.

La prise de décision fondée sur des données probantes ne consiste pas simplement à recourir aux constatations de recherches formelles et aux données quantitatives pour étayer sa position. Il s'agit de soupeser différents types de preuves, de faciliter l'utilisation appropriée des éléments probants, de combiner des sources variées de données probantes et de fournir des éléments de preuve supplémentaires adaptés au contexte local (Bowen *et al*, 2009). Les décisions fondées sur des données probantes nécessitent donc trois types de preuves : (1) des éléments de preuve spécifiques au contexte social et écologique de la prise de décision ; (2) des données probantes issues d'autres contextes ou situations et (3) des éléments de preuve ayant trait aux valeurs et aux attentes des décideurs et des personnes sur lesquelles la décision aura une influence. Cet examen a permis de constater que les études portant sur les maladies émergentes sont très contextuelles, ce qui rend difficile de généraliser des données probantes de type 1 à différentes interventions.Des études portant sur les dimensions humaines des origines et du contrôle des infections zoonotiques émergentes n'ont été publiées que depuis peu, et n'ont pas été suffisamment reproduites pour permettre de tirer des conclusions générales sur les relations entre les sociétés, les communautés et les risques (données probantes de type 3). L'OIE restera donc, à court et moyen terme, fortement dépendante des éléments de preuve de type 2 issus d'autres contextes ou situations pour élaborer une approche stratégique des risques de maladies qui émergent dans la chaîne d'approvisionnement en faune sauvage.

Gestion des risques liés aux systèmes complexes dans le cadre du commerce de faune sauvage

Le commerce de faune sauvage est une chaîne d'approvisionnement dynamique et complexe. Le problème des maladies émergentes dans le cadre du commerce de faune sauvage présente les caractéristiques d'un problème épineux, à savoir notamment que chaque apparition d'une maladie émergente est unique en soi, que la gamme des facteurs de causalité peut être incertaine et peut être très vaste, tout comme peut l'être la palette des solutions possibles, que de nombreuses personnes et organisations sont impliquées ou affectées, que les problèmes présentent de multiples facettes, qu'il faut du temps et des ressources pour s'attaquer aux causes profondes conduisant au problème, et que la résolution d'un aspect du problème peut conduire à la création de nouveaux problèmes. Lors de problèmes complexes et épineux, il n'y a pas de conclusion scientifique unique, élégante et rationnelle qui permettra de désigner la bonne décision pour résoudre le problème. Des situations politiques difficiles se présentent lorsque chacun des problèmes au sein du système est spécifique et que des solutions sur mesure sont nécessaires, et lorsque des parties prenantes multiples ont des perceptions divergentes de la nature des problèmes et de leurs causes (Hamm, 2009). Ces caractéristiques associées aux problèmes épineux étaient courantes dans la littérature traitant du commerce de faune sauvage et des maladies émergentes que nous avons trouvée, ainsi que lors des entretiens que nous avons menés.

Des progrès ayant trait aux problèmes épineux peuvent être réalisés lorsque les organisations revoient l'approche où elles seules apportent la solution, pour adopter une approche où elles contribuent à l'élaboration d'une vision collective des questions qui doivent être posées pour permettre des améliorations progressives concernant des aspects du problème sur lesquels il y a un accord, et pour promouvoir une responsabilité collective afin d'agir avant que nous ayons une parfaite connaissance de la situation (Grint, 2010). Les organisations qui interviennent sur des problèmes épineux doivent être capables de travailler en coopération en s'affranchissant les limites entre les différents organismes, de débattre du cadre de responsabilité approprié, d'inciter les parties prenantes et les citoyens à comprendre le problème et à identifier des solutions, de s'engager dans une réflexion sur la situation dans son ensemble, de mieux comprendre le changement comportemental, d'avoir un centre d'intérêt et/ou une stratégie global, et d'accepter l'incertitude (Thormann, 2018).

Les défis auxquels l'OIE doit faire face aujourd'hui diffèrent de ceux du passé car le niveau de l'influence humaine ayant augmenté, les menaces les plus importantes ont un caractère planétaire et les problèmes s'accumulent et se combinent les uns avec les autres. Il est escompté que la vitesse et la nature de l'émergence de nouvelles maladies infectieuses augmentent de manière inattendue, car le changement climatique interagit avec d'autres pressions mondiales et locales (Zell, 2004). Les interventions face aux menaces sanitaires du 21e siècle seront imprévisibles et nouvelles, plutôt que prévisibles et planifiées, en raison de la rapidité sans précédent du changement social et environnemental et de la complexité des interactions entre les menaces mondiales concomitantes (Hanlon et Carlisle, 2008). Les actions visant à réduire les risques de maladies émergentes liés au commerce de faune sauvage doivent prendre en considération des risques qui évoluent dans le temps, diffèrent selon les localisations, les espèces et les agents pathogènes, avec des degrés élevés d'incertitude quant à la vitesse et à l'ampleur des changements induits par les interventions. Les réponses à ces défis exigent des changements induisant des transformations dans notre manière d'aborder les relations homme – animal - environnement et leur dépendance mutuelle en matière de santé. L'approche de l'OIE pour la gestion des risques de maladies émergentes dans le cadre du commerce de faune sauvage doit donc être adaptative, présenter de multiples facettes et proposer des solutions multiples.

L'OIE devra sélectionner des actions à fort impact pour chacun des thèmes d'interventions adaptatives, présentant de multiples facettes et proposant des solutions multiples. Les principes proposés par Reiman *et al* (2014) pour la gestion adaptative dans des organisations où les échecs peuvent conduire à des effets négatifs importants rejoignent nombre des thèmes rencontrés dans cet examen, et peuvent fournir des principes directeurs pour permettre la mise en œuvre d'une approche adaptative, présentant de multiples facettes et proposant des solutions multiples (Tableau 4.1).

La gestion adaptative « est destinée à accroître les capacités à concevoir des réponses rapides en temps utile à la vue d'informations nouvelles et dans un contexte où les parties prenantes ont des objectifs et des préférences variés » (NRC, 2004). La gestion adaptative nécessite des collaborations pour décrire toute l'étendue d'un problème, anticiper les conséquences possibles des réponses dans l'ensemble du système concerné par la gestion, évaluer les effets des interventions et intégrer les enseignements qui seront tirés dans les décisions futures (Ebi, 2011). Sans cette approche, l'OIE peut se trouver à mettre en œuvre des politiques et des programmes peu efficaces, dont le rendement est médiocre et qui peuvent potentiellement entrainer des préjudices.

Tableau 4.1 Principes de gestion de la sécurité dans les systèmes complexes adaptatifs, visant à orienter les efforts de l'OIE pour répondre aux maladies infectieuses émergentes dans le cadre du commerce de faune sauvage (d'après Reiman* et al*, 2014).

Principe	Orientations pour la gestion par l'OIE des risques de maladies émergentes dans le cadre du commerce de faune sauvage
Établir les limites, les objectifs et les priorités	L'OIE doit impérativement établir des limites explicites pour ses activités, car il n'existe pas de frontières naturelles exhaustives pour les différentes composantes du commerce de faune sauvage qui se chevauchent. Cela aidera l'Organisation à concentrer ses compétences et ses connaissances uniques, à choisir des paramètres et des moyens pour suivre les progrès, et à développer les partenariats nécessaires.
Promouvoir la prévention comme principe directeur	L'OIE doit impérativement travailler avec des partenaires (locaux et internationaux) pour développer une valeur partagée de la prévention, qui incitera à agir avant la survenue de préjudices.
Élaborer des normes et des processus	L'OIE doit examiner si ou comment ses normes commerciales et ses normes sanitaires existantes peuvent être appliquées directement à la faune sauvage ou si des éléments de preuve suggèrent qu'il est nécessaire de les modifier ou d'élaborer des normes et des orientations pour l'appréciation des risques et pour évaluer et appliquer les données probantes en vue d'agir dans le contexte spécifique du commerce de faune sauvage.
Contrôler le système	Les systèmes de suivi et de surveillance doivent impérativement être adaptés à l'objectif et aux fins des futurs programmes de l'OIE en matière de commerce de faune sauvage. Pour évaluer et apprécier un large spectre de facteurs de risques et d'effets des interventions de gestion des risques liés au commerce de faune sauvage, le suivi et la surveillance devront peut-être prendre en considération un vaste ensemble de variables, telles que le suivi des facteurs de résultats délétères (comme les maladies et les foyers), les facteurs de risque (par exemple le trafic d'agents pathogènes ou les évolutions en matière d'usages de la faune sauvage par l'homme), les facteurs favorisant la vulnérabilité (tels que les évolutions des interactions homme - faune sauvage dans les zones critiques) et les conséquences des programmes (par exemple les changements en matière de mesures sanitaires dans la chaîne d'approvisionnement).

Développer des capacités d'auto-organisation situationnelle	L'OIE doit impérativement adapter et interpréter les règles et les pratiques opérationnelles normalisées en fonction des exigences de la situation. Cela impliquera que les gestionnaires de risques aient une compréhension suffisante des impacts possibles de leurs actions sur les risques, fondée sur une bonne compréhension des tâches essentielles, des populations, des menaces et des dangers qui doivent être gérés dans un contexte de santé de la faune sauvage.
Optimiser l'efficacité locale	Les maladies émergentes ne peuvent être gérées indépendamment des autres processus et stratégies de l'OIE. Elles doivent être gérées en prenant en considération les autres menaces (telles que le changement climatique et la perte de biodiversité) et en tenant compte des différences de capacités locales et des situations en matière de risque. Les actions de l'OIE visant à contrôler les risques de maladies émergentes ne doivent pas créer des menaces nouvelles ou supplémentaires, ainsi que conduire à des préjudices sociaux ou de conservation.
Faciliter la nouveauté et la diversité	Notre compréhension de la genèse, de la prévention et de la réponse aux infections émergentes évolue et on peut s'attendre à ce que cette évolution se poursuive dans les conditions actuelles de changement social et environnemental. L'OIE doit évaluer, préciser, renforcer et compléter les innovations développées au niveau local et faciliter à leur diffusion et leur adaptation à d'autres contextes en temps utile.
Faciliter les connexions, les interactions et les collaborations	Des interactions dans lesquelles les gens se font mutuellement confiance, connaissent et respectent les compétences de chacun, et ont la volonté de partager des informations et d'apprendre les uns des autres sont nécessaires pour favoriser les interventions collaboratives et continuer à innover. L'OIE doit accorder une attention particulière aux dimensions humaines du commerce de faune sauvage qui peuvent faire obstacle ou contribuer à une gestion efficace des risques.

Il y a une reconnaissance et un soutien croissant en faveur de changements induisant des transformations dans la manière dont nous abordons les « méga-menaces », telles que les maladies émergentes et le changement climatique. Les recommandations ci-dessous s'efforcent de proposer à l'OIE des actions tangibles qu'elle peut adopter pour les adapter en une approche de gestion adaptative systémique et fondée sur des données probantes, compte tenu de sa structure actuelle de gouvernance et de prise de décision. Les recommandations ont été élaborées en tenant dûment compte du 7e Plan stratégique de l'OIE et de son champ d'activité historique, notamment de ses rôles importants dans le développement des capacités, l'harmonisation et la création d'un accès équitable aux connaissances et aux outils d'aide à la décision.

Alignement du rapport avec les priorités de l'OIE

Résumé : le commerce de faune sauvage doit être géré dans le cadre d'une stratégie globale de lutte contre l'ensemble des maladies émergentes, créant une synergie avec les investissements consacrés aux interventions ayant trait à l'élevage, la santé humaine et les écosystèmes. Il n'est pas possible, et même inapproprié, d'essayer de quantifier le risque qui peut être attribué au commerce de faune sauvage, dans le but d'argumenter si un investissement dans la gestion des risques est nécessaire ou non. Il n'y a pas, au niveau international, de leadership coordonné pour aborder la contribution de la faune sauvage à ce risque de niveau mondial. Agir sur

le commerce de faune sauvage est en cohérence avec le 7e Plan stratégique de l'OIE. Les conclusions et les recommandations figurant dans ce rapport sont bien en ligne avec ce plan, ainsi qu'avec les actions en cours de l'OIE.

Explications : les données probantes présentées dans le présent rapport peuvent étayer qu'une action de l'OIE est nécessaire, pour deux raisons : (i) Les maladies émergentes passées (par exemple l'influenza aviaire, le SRAS et la COVID-19, les Ranavirus) fournissent des éléments de preuve que les maladies émergentes associées au commerce de faune sauvage peuvent avoir des effets très importants sur le plan social, économique, agricole, de la conservation et du bien-être animal et (ii) en réponse à la perception d'un risque social élevé, des efforts coordonnés sont requis pour rassembler les informations nécessaires à l'appréciation continue des risques, afin d'aligner l'investissement en matière de gestion des risques liés au commerce de faune sauvage avec un aperçu qui évolue sur sa contribution aux risques de maladies émergentes au niveau local et mondial. Les parties 1.2 - 1.4 présentent des explications supplémentaires justifiant l'implication de l'OIE dans cette question.

Les maladies émergentes ont engendré des risques graves pour l'agriculture, la santé publique et la conservation. Leurs origines ne se situent pas seulement dans le commerce de faune sauvage, mais aussi dans la gestion du bétail, les évolutions technologiques, l'aménagement des paysages, le changement climatique et bien d'autres aspects encore (OIM, 2009). Les gouvernements peuvent vouloir ou avoir besoin d'allouer en priorité des ressources au(x) secteur(s) qui contribuent le plus au risque de maladies émergentes. Nous n'avons trouvé aucun document pouvant nous permettre de classer le commerce de faune sauvage par rapport aux autres secteurs ayant trait aux animaux, en termes de contribution aux risques de maladies émergentes. L'importance réelle du commerce de faune sauvage fait encore l'objet de débats et les éléments de preuve détaillés de ses effets font souvent défaut (CITES, 2012). Évaluer et comparer le risque relatif constitue un défi important, car l'émergence des maladies est un processus complexe, dynamique et qui varie d'un point de vue géographique. Les méthodes, échelles, bases de données probantes et interdépendances différentes rendent difficile la comparaison des appréciations des risques entre les secteurs de la faune sauvage, des volailles et du bétail. Les capacités et politiques différentes de lancement et de maintien des interventions font qu'il est compliqué d'évaluer de quelle façon les interventions modifieront les risques de manière différente selon les secteurs. Nos constatations suggèrent qu'il n'est pas possible de formuler une prise de position générale sur le risque relatif, en raison de la spécificité au contexte des événements de maladies émergentes. Compte tenu des interdépendances et de la complexité mises en évidence dans ce rapport, il semble inapproprié de se demander si l'OIE doit ou ne doit pas jouer un rôle dans la gestion de ce risque, ou si la gestion du risque peut se faire de manière indépendante des autres secteurs de la santé animale et humaine. Les défis complexes, interdépendants et nouveaux en lien avec les maladies émergentes exigent des meneurs ayant une attitude collaborative et induisant des transformations, capables de gérer efficacement le risque comme un système, plutôt que de privilégier ou de gérer un facteur de risque de préférence à un autre.

Un rapport de la Banque mondiale de 2012 indiquait que l'investissement gouvernemental dans les services ayant trait à la faune sauvage est minime et que les interactions entre le département de la faune sauvage et les services vétérinaires et de santé humaine sont soit absentes, soit principalement officieuses et concernent surtout le niveau de la recherche (Banque mondiale, 2012). Le rapport se poursuivait en indiquant que « les budgets consacrés actuellement à la surveillance et au contrôle de la santé de la faune sauvage sont extrêmement faibles, bien que la faune sauvage soit la principale source de zoonoses, plus que le bétail. » Une lettre ouverte adressée aux membres de l'UICN rapportait que : « il n'existe aucun organisme intergouvernemental ayant pour mandat de superviser la santé de la faune sauvage, et la fragmentation des responsabilités au niveau national signifie que cette tâche incombe habituellement aux services environnementaux et aux services vétérinaires » (https://www.iucn.org/crossroads-blog/202009/it-time-a-global-wildlife-health-authority). Cela suggère qu'il existe une lacune au niveau international, à la fois mesurée et perçue, en matière de leadership ayant trait à la santé de la faune sauvage. L'OIE s'engage par son 7e Plan

stratégique à élargir son approche des systèmes de la santé animale, notamment celui de la faune sauvage, et à s'attaquer aux problèmes intersectorielles complexes, tels que le « rôle de la faune sauvage et des chaînes de valeur associées dans l'émergence et la propagation des maladies ». Cela suggère qu'une occasion importante se présente pour que l'OIE traite une lacune internationale urgente en matière de leadership pour la santé animale.

Le tableau 4.2 illustre en quoi les constatations et les recommandations figurant dans ce rapport sont en ligne avec le 7e Plan stratégique de l'OIE. L'OIE s'est engagée à communiquer les informations relatives aux risques et aux mesures de prévention aux parties prenantes, afin d'accroître les connaissances et la sensibilisation sur le rôle des Services vétérinaires dans la réduction des événements de transmission inter-espèces, et à informer les populations à risque des risques et des stratégies de réduction, pour provoquer un changement des comportements approprié. Cette approche est en cohérence avec nombre des recommandations et constatations du présent rapport. Une déclaration d'avril 2020 du Groupe de travail de l'OIE sur la faune sauvage indiquait que l'OIE a initié plusieurs mesures, notamment l'élaboration de lignes directrices ou de normes en matière de commerce de faune sauvage, la création d'un ensemble d'outils permettant aux Membres d'assurer les bonnes pratiques en matière d'appréciations des risques et de gestion des maladies associées à la chaîne de valeur du commerce de faune sauvage, le renforcement des réseaux scientifiques afin d'améliorer les capacités durables des Pays membres en matière de détection précoce des menaces, de surveillance des maladies de la faune sauvage, de gestion de l'information, d'appréciation des risques, de prévention des événements de transmission inter-espèces et de mise en œuvre de mesures d'atténuation (https://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Our_scientific_expertise/docs/pdf/COV-19/F_OIEWildlifeTradeStatement_April2020.pdf). Cette déclaration confirme l'alignement des conclusions de ce rapport avec les activités de l'OIE en cours et envisagées.

Tableau 4.2. Résumé des relations entre les éléments centraux du 7e Plan stratégique de l'OIE et les conclusions et recommandations du présent rapport.

Éléments du 7e Plan stratégique de l'OIE		**Alignements avec ce rapport report**
ALIGNEMENT AVEC LES CONCLUSIONS DU PRÉSENT RAPPORT		
Vision	Commerce dénué de risque et équitable	Le commerce de faune sauvage est une activité représentant plusieurs milliards de dollars (IPBES, 2020) qui mérite des normes pour un commerce dénué de risques et équitable, équivalentes à celles concernant les espèces domestiques,. Les normes actuelles doivent être adaptées en fonction des besoins spécifiques du commerce de faune sauvage, des capacités inférieures de gestion de la santé de la faune sauvage au niveau mondial, et du rôle important du commerce illégal.
	Santé publique	Le commerce de faune sauvage a été associé à des conséquences négatives en matière de santé publique, sous forme de maladies émergentes, et à des facteurs déterminants positifs en matière de santé, tels que la sécurité alimentaire et les revenus. La santé animale, le commerce et l'utilisation des animaux sont des facteurs qui conduisent à ces effets négatifs et positifs pour la santé publique.

	Sécurité alimentaire et sécurité sanitaire des aliments au niveau mondial	Des millions de personnes restent dépendantes de la faune sauvage comme source de protéines et de nutriments essentiels (Brown et Williams, 2003).
	Développement socio-économique durable	Les revenus de millions de personnes pauvres dépendent de la faune sauvage, et un secteur commercial en expansion contribue à l'économie de nombreux pays (IPBES, 2020), mais cette situation est menacée par la perte de biodiversité et des préoccupations en matière de sécurité du commerce.
ALIGNEMENT AVEC LES CONCLUSIONS DU PRÉSENT RAPPORT		
Mission	Promouvoir la coordination entre la gestion de la santé animale et la gestion du bien-être animal	Abordé dans la recommandation générale 2, et les recommandations spécifiques 1 et 2. Les récents appels à la création d'une Autorité mondiale de la santé de la faune sauvage révèlent un manque en matière de coordination de la gestion de la santé de la faune sauvage.
	Favoriser la transparence relative à la situation zoosanitaire mondiale	Les recommandations spécifiques 1, 2, 4 et 5 visent à améliorer la transparence de la planification des programmes et des informations sur lesquelles sont fondées les décisions. Les actions associées à la recommandation 6 mettent l'accent sur le renforcement des capacités de surveillance et de renseignement en matière de santé de la faune sauvage.
	Apporter un soutien aux Services vétérinaires pour renforcer la gouvernance des systèmes de santé animale.	Les recommandations spécifiques 7 et 8 créent de nouvelles possibilités d'innovations en matière de gouvernance, qui soutiennent les approches « Une seule santé » en lien avec cette question.
Actions	Établissement de normes	Abordé dans la recommandation spécifique 3.
	Coordination des cadres mondiaux	Les recommandations spécifiques 7, 8 et 9 visent à créer des partenariats et des cadres conceptuels pour une planification et une action intégrées, tandis que la recommandation spécifique 5 propose d'établir un cadre mondial pour le partage des informations et des innovations.
	Gestion de l'information	Les recommandations spécifiques 4 et 5 proposent des actions visant à combler les lacunes en matière de mobilisation des connaissances dans la gestion de l'information pour ce sujet.
	Développement durable des capacités	La recommandation générale 2 est axée sur le renforcement des capacités de l'OIE. Les recommandations spécifiques 5 et 6 appellent à des actions de développement des capacités dans les Pays membres, les recommandations 8 et 9 proposent des cadres pour développer les capacités ayant trait aux approches « Une seule santé » et la recommandation 10 propose une vision

		prospective des nouveaux domaines de développement des capacités.
	Faciliter la collaboration internationale	Les recommandations spécifiques 8 et 9 présentent des voies de développement de la coopération entre les organismes au niveau international et national, tandis que les recommandations 3 à 6 doivent être développées avec et pour tous les Pays membres.

Recommandations

Objet central des recommandations

Les recommandations suivantes visent à permettre une sélection fondée sur des données probantes des interventions de gestion des risques, en s'appuyant sur les principes de gestion de la sécurité dans les systèmes adaptatifs complexes (Tableau 4.1). La sélection stratégique des actions nécessite en premier lieu de préciser les objectifs, de développer une théorie de l'action, de sélectionner les cibles des interventions et de décider du niveau de prévention souhaité (Keller *et al*, 2002). Il serait prématuré de spécifier des interventions ayant trait à la santé de la faune sauvage si l'OIE n'a pas finalisé ces étapes.

Il convient de répondre à quatre questions essentielles lors de la planification des interventions (Glascow *et al*, 2019).

1. Qui est enclin à participer à une initiative, une intervention ou un programme, et pour quelles raisons acceptent-ils ou refusent-ils ?

2. Quels sont les effets ou quelle est l'efficacité d'une intervention sur les résultats importants et la variabilité entre les sous-groupes ?

3. Une intervention peut-elle être mise en œuvre de manière efficace dans les conditions existantes ?

4. Le programme ou la politique peuvent-ils devenir institutionnels ou faire partie des pratiques et politiques systématiques ?

Nous n'avons pas trouvé suffisamment d'informations pour répondre à ces questions dans le cas des interventions spécifiques à la santé de la faune sauvage destinées à réduire les risques de maladies émergentes associés au commerce de faune sauvage. Cela ne signifie pas que les pratiques et les politiques consacrées à la santé de la faune sauvage et ayant des répercussions sur ce commerce ne doivent pas être ciblées, mais plutôt que les programmes de l'OIE doivent d'abord être développés en s'appuyant sur des processus de consensus d'experts, puis modifiés à la faveur d'une gestion adaptative, à mesure que davantage de connaissances et d'expérience sont acquises.

Les recommandations suivantes aspirent à ce que l'OIE occupe une place de chef de file dans le processus visant à donner les moyens aux Pays membres de prendre des mesures acceptables susceptibles d'apporter des améliorations progressives à la situation en matière de sécurité, en mettant l'accent sur des manières de réfléchir et d'effectuer une gestion des risques qui permettent d'apprécier la nature répartie, incertaine et collaborative des informations, et de les appliquer efficacement, comme cela est recommandé pour faire face aux problèmes épineux (Head et Alford, 2015).

Objets des recommandations

1. Mettre à disposition les bases à partir desquelles l'OIE peut construire un programme de gestion adaptative des risques pour une situation de grande urgence mais de forte incertitude.

2. Apporter une aide pour la gestion adaptative du risque de maladies émergentes dans la chaîne d'approvisionnement complexe et incertaine associée au commerce de faune sauvage, face à des menaces simultanées pour la santé, l'équité et la conservation, avec une approche présentant de multiples facettes et proposant des solutions multiples.

Recommandations générales

Recommandation générale 1 : toutes les interventions de gestion du risque de maladies zoonotiques doivent respecter l'intégrité sociale et écologique des communautés locales.

Objectif : la gestion du risque de maladies émergentes est très spécifique au contexte et met en jeu d'importantes interconnections. Pour obtenir que de nouvelles réglementations ou normes soient acceptées, il est impératif de respecter d'autres objectifs afin de garantir la collaboration nécessaire à un changement durable.

Actions : en raison des aspects de bien public et de l'héritage autochtone de la nature, toutes les recommandations doivent être élaborées en respectant les droits des personnes à posséder, gérer et utiliser leurs terres ancestrales et leurs ressources naturelles traditionnelles, et à participer aux processus politiques et stratégiques qui influent sur leurs droits, comme le reflète la Déclaration des Nations unies de 2007 sur les droits des peuples autochtones et la Déclaration des Nations unies de 2018sur les droits des paysans et des autres personnes travaillant dans les zones rurales. Les recommandations ne doivent pas non plus empêcher d'atteindre les objectifs de conservation ou affecter l'intégrité des écosystèmes, conformément aux accords internationaux de conservation, tels que la CITES et la Convention sur la diversité biologique (CDB).

Recommandation générale 2 : l'OIE doit examiner ses capacités et son expertise actuelles et déterminer si des investissements, du personnel et des partenariats supplémentaires sont nécessaires pour mettre à disposition les connaissances techniques et contextuelles requises pour la mise en œuvre de ses programmes et plans en matière de commerce de faune sauvage et de maladies émergentes.

Objectif : le commerce de faune sauvage et la gestion des risques de maladies de la faune sauvage présentent des caractéristiques qui diffèrent de celles ayant trait au commerce des animaux domestiques, qu'il faudra comprendre et intégrer dans les interventions de gestion des risques, afin d'accroître la probabilité qu'elles soient efficaces.

Explications : la faune sauvage ne peut être considérée comme une marchandise unique. La grande diversité des espèces et des utilisations, les lacunes importantes en matière de connaissances et la nécessité d'une approche transdisciplinaire pour l'évaluation et la gestion des risques de maladies émergentes requièrent des points de vue, une expérience et une expertise spécialisés pour mettre en œuvre les recommandations figurant dans le présent rapport et répondre aux attentes en matière de gestion du risque fondée sur des données probantes. Chaque événement de transmission inter-espèces couronnée de succès est complexe et spécifique et, puisqu'il s'agit d'un cas particulier, il constitue un événement local qui nécessite des solutions locales. Des arguments solides justifient que les solutions locales, ainsi que la recherche communautaire pour trouver ces solutions, sont essentielles pour progresser dans la résolution d'un problème épineux.

Actions : lors de la définition de son champ d'activité, il est impératif que l'OIE réfléchisse à l'adéquation de l'expertise et de l'expérience en matière de santé de la faune sauvage et d'évaluation des programmes

auxquelles elle peut accéder, afin de veiller à ce que les programmes soient adaptés au contexte et scientifiquement pertinents. l'OIE doit réfléchir à la manière dont elle accédera et fera usage des connaissances des communautés locales et autochtones, ainsi qu'à son rôle visant à permettre l'élaboration de stratégies d'atténuation des risques au niveau local, dans le cadre de ce processus.

Recommandations spécifiques

THÈME 1 - ACTIONS À MULTIPLES FACETTES

Recommandation 1 : l'OIE élabore une théorie du changement afin de définir le champ d'application et les limites de ses programmes en matière de commerce de faune sauvage.

Objectif : *permettre à l'OIE d'identifier de manière transparente les ressources, les initiatives et les partenariats nécessaires pour atteindre ses objectifs de gestion des risques et communiquer aux parties prenantes et aux Pays membres les informations relatives à ses succès.*

Explications : compte tenu de la complexité du problème que représentent le commerce de faune sauvage et les maladies émergentes, l'OIE sera confrontée à des difficultés importantes pour créer des liens clairs entre ses programmes et l'impact sur le statut des risques. Une théorie du changement aide à mettre en évidence les relations entre des actions à court terme et des objectifs à long terme, en faisant apparaitre clairement ce que nous savons, ce que nous supposons, ce que nous pouvons réellement faire et de quelle manière les actions multiples contribuent aux objectifs et à l'objet d'un programme. Cette théorie aide à la communication relative au programme et à sa justification et peut être utilisée pour identifier des petits succès qui contribuent à évaluer les progrès d'une manière susceptible de motiver les parties prenantes plutôt que de les paralyser face à un problème épineux (Termeer et DeWulf, 2019). Des études antérieures ont révélé l'absence fréquente de normes de performance pour les programmes en matière de santé de la faune sauvage, ce qui limite la capacité à évaluer leur fiabilité et leur utilité pour analyser et gérer les risques (Stephen *et al*, 2019).

Actions : une théorie du changement nécessite l'implication dès le début des créateurs de connaissances, des planificateurs, des bénéficiaires et des parties prenantes, afin d'établir un consensus sur les objectifs communs en apportant des éléments qui étayent explicitement les différents points de vue et hypothèses, et en aidant les personnes à voir en quoi le partage de leurs connaissances contribue aux effets positifs à long terme (Stephen, 2020b).

Deux étapes essentielles pour l'élaboration de cette théorie du changement consistent à (i) déterminer quels changements en matière de gestion des risques entrent dans le champ de responsabilité de l'OIE, requièrent des partenariats ou nécessitent d'inviter d'autres à les mettre en œuvre, et (ii) le degré de sécurité souhaité. Étant donné que les maladies infectieuses émergentes sont dues à d'autres facteurs que le commerce de faune sauvage et que les contributions causales aux risques de maladies émergentes de différents éléments au sein du commerce de faune sauvage sont variables, non quantifiées, complexes ou incertaines, l'OIE devra définir un niveau de risque acceptable non nul et décider si ses interventions sont axées sur les changements relatifs aux conséquences des maladies, aux vulnérabilités, aux capacités et/ou sur d'autres aspects.

L'OIE devra décider si elle sert à prévenir les maladies émergentes ou à atténuer leurs effets, à renforcer la résilience face à leur inévitable survenue et/ou à adapter le commerce pour qu'il se poursuive malgré les maladies émergentes. La théorie du changement doit inclure des normes de rendement qui permettent à l'OIE d'évaluer la capacité de son programme à accomplir ses services essentiels, identifier les lacunes critiques en matière de performance, informer les partenaires du rôle que joue le programme, de suivre et de mesurer les réalisations et de justifier la poursuite ou l'extension des services.

Recommandation 2 : l'OIE met en œuvre une approche présentant de multiples facettes pour la gestion des risques dans le cadre du commerce de faune sauvage, comprenant des appréciations de la mise en œuvre et une évaluation des programmes.

Objectif : *aligner les programmes de l'OIE sur les principes de gestion de la sécurité des chaînes d'approvisionnement complexes et promouvoir l'apprentissage par la pratique, pouvant être adapté à différentes situations.*

Explications : une incertitude et une imprévisibilité intrinsèques à la dynamique et au comportement des maladies émergentes seront toujours présentes, mais il est néanmoins impératif de prendre des décisions relatives à la gestion. La gestion des risques associés à la chaîne d'approvisionnement nécessite d'avoir recours à de multiples outils, techniques et stratégies, ainsi qu'à une coordination et une collaboration externes pour réduire la vulnérabilité et garantir des résultats positifs continus (Fan et Stevenson, 2018). Un ensemble d'interventions qui ont été conçues, mises en œuvre et évaluées en collaboration avec les parties prenantes est généralement nécessaire pour obtenir un changement durable des résultats des politiques sanitaires et éviter les conséquences involontaires de ces politiques (Oliver *et al*, 2019). Il est donc raisonnable de conclure que l'OIE devra recourir à une approche collaborative et présentant de multiples facettes pour la gestion des risques.

Actions : bien que les connaissances scientifiques existantes ne permettent pas de recommander quelles normes ou lignes directrices actuelles de l'OIE peuvent être adaptées avec efficacité au commerce de faune sauvage, une stratégie en matière de maladies émergentes dans le cadre du commerce de faune sauvage nécessite en général des actions consistant à : (i) identifier et traiter les inégalités socio-économiques, écologiques et sanitaires préexistantes qui favorisent l'émergence des maladies et augmentent la vulnérabilité aux effets de ces dernières ; (ii) renforcer de manière proactive la capacité des individus et des populations à faire face à de multiples menaces et facteurs de stress en interaction, afin de renforcer la résilience face à la pression supplémentaire que représente une maladie émergente ; (iii) développer la capacité à répondre de manière adaptative aux augmentations soudaines des maladies ou des foyers de maladies non prévus ; (iv) intégrer les activités ayant trait aux maladies émergentes dans la gestion de la santé animale, de la santé publique et des écosystèmes ; (v) étudier et communiquer les implications des maladies émergentes pour la santé animale, la conservation, la sécurité alimentaire, la santé publique et la résilience des communautés, afin d'encourager la collaboration politique et multisectorielle ; et (vi) mettre en place un leadership, des partenariats et une gouvernance innovants, apportant un soutien aux actions intersectorielles et collaboratives.

De nombreux obstacles sont censés entraver l'adoption de mesures potentielles de réduction des risques, mais les études qui leurs sont consacrées sont peu nombreuses. Malgré les multiples appels en faveur de l'application d'une approche « Une seule santé », il y a peu de données probantes montrant que les approches interdisciplinaires conduisent à des réponses plus efficaces ou plus efficientes. Ce manque d'éléments de preuve peut être attribué à la prépondérance des évaluations qui sont axées sur les maladies ou sur les conséquences considérées de manière isolées, plutôt que de mettre l'accent d'une manière plus globale sur les contextes et les systèmes. L'OIE peut plaider en faveur d'un équilibre entre la science par l'observation et la recherche en matière de mise en œuvre lors des prochains appels pour le financement, le développement des capacités ou la recherche.

Les informations relatives aux facteurs influençant la mise en œuvre et l'efficacité des interventions restent limitées. La mise en place de l'un ou l'autre des outils existants de l'OIE (par exemple, le zonage, la certification sanitaire, la surveillance et la notification) doit donc être impérativement accompagnée par une évaluation continue du programme. L'OIE peut souhaiter développer de nouvelles capacités en matière d'évaluation des programmes qu'elle peut utiliser en interne, ou apporter son soutien à une ressource internationale (par exemple, en recherchant un Centre collaborateur sur l'évaluation des interventions). L'OIE pourrait soutenir des innovations qui prennent en considération les impacts et les résultats des programmes, afin de produire une

source continue de données de renseignement pour évaluer les effets de ses programmes. L'OIE peut également assurer un rôle de premier plan dans l'élaboration de protocoles et le renforcement des capacités pour entreprendre des évaluations des programmes, et utiliser ses atouts de courtier de connaissances pour diffuser ces évaluations, afin d'accélérer la propagation des innovations et d'éviter les échecs.

THÈME 2 : ACCÈS ÉQUITABLE AUX CONNAISSANCES ET AUX INFORMATIONS PERMETTANT D'APPRECIER LES RISQUES ET DE SOUTENIR LES INTERVENTIONS FONDEES SUR DES DONNEES PROBANTES ADAPTABLES LOCALEMENT, AFIN DE RÉDUIRE L'ÉCART ENTRE LA CONNAISSANCE ET LA MISE EN OEUVRE.

Recommandation 3 : l'OIE défend des normes intégrées et des capacités pour les évaluations proactives des menaces et des risques, adaptées aux conditions socio-écologiques et aux interactions avec la faune sauvage propres à chaque région et à chaque localité.

Objectif : *permettre à l'OIE de fournir des conseils, des normes et une assistance qui aident les Pays membres à s'adapter, dans leurs propres contextes, aux effets successifs, progressifs et combinés des changements socio-écologiques sur la probabilité, l'impact et la gestion des risques relatifs aux maladies émergentes.*

Explications : le risque pour un système, notamment le risque de maladies émergentes, est « intrinsèquement et fondamentalement fonction des états du système et de son environnement » (Haimes, 2009). Répondre aux trois questions habituelles de l'évaluation des risques - à savoir, qu'est-ce qui peut mal se passer, quelle est la probabilité, et quelles sont les conséquences en matière de maladies émergentes du commerce de faune sauvage - est intrinsèquement complexe et chargé d'inconnues et d'incertitudes. Chaque question est en rapport avec la santé publique, le bien-être humain et l'équité, l'intégrité des écosystèmes, la conservation des espèces, ainsi que d'autres aspects. Une gestion proactive des risques doit identifier les facteurs et les processus qui déterminent si les systèmes écologiques, sociaux et socio-écologiques intégrés sont propices à l'émergence de maladies, et prévoir de quelle manière ils subiront des préjudices dus à une exposition à un agent pathogène émergent. Une coordination entre les différents organismes et organisations chargés de gérer la multitude de risques et de possibilités générés par le commerce de faune sauvage est nécessaire pour que ces réponses soient efficaces.

Actions : l'OIE soutient des groupes de travail constitués d'experts ou des processus de consensus pour développer des approches systémiques et harmonisées, qui intègrent les états du système socio-écologique dans un cadre multidimensionnel d'analyse des risques. Cet engagement doit être mené en coordination avec d'autres organismes, afin d'éviter les appréciations des risques et les recommandations en matière de gestion contradictoires ou redondantes. Les projets de méthodes d'appréciation des risques basées sur les systèmes peuvent d'abord être mis en œuvre dans le cadre d'ateliers de l'OIE destinés aux Points focaux sur la santé de la faune sauvage, afin d'évaluer leur faisabilité et de « booster » la réflexion systémique pour la gestion du commerce de faune sauvage.

Recommandation 4 : l'OIE crée un référentiel collaboratif, en libre accès, de recherches évaluées de manière critique. Elle devient la source internationalement reconnue d'informations de haute qualité ayant trait à l'efficacité, à l'efficience et à la durabilité des programmes et des politiques visant à réduire les risques de maladies émergentes associés aux animaux.

Objectif : *mettre à disposition une source accessible de données probantes de recherche de haute qualité, pertinentes, actualisées et synthétisées, provenant du monde entier, afin de veiller à ce qu'aucun Pays membre ne soit limité par des connaissances insuffisantes pour entreprendre des actions de gestion des risques de manière rapide, acceptable et transparente.*

Explications : le fait que nous n'ayons pas été en mesure de trouver d'études évaluant de manière systématique les interventions, en termes d'efficacité, d'efficience ou de durabilité constitue un témoignage accablant sur les secteurs de la santé animale et de la santé humaine. Une situation similaire a été constatée lors d'un examen récent portant sur la réponse vétérinaire au changement climatique, dans laquelle l'attention scientifique est davantage portée sur l'identification des dangers et la description des préjudices, qu'à l'élaboration et l'évaluation des interventions visant à s'adapter (Stephen et Wade, 2020).

Actions : l'OIE peut souhaiter s'inspirer de la Collaboration Cochrane, de l'*International Initiative for Impact Evaluation* - 3ie (Initiative internationale pour l'évaluation de l'impact), ou d'organisations similaires qui sont des référentiels de données probantes pour éclairer la prise de décision en matière de santé. L'OIE doit collaborer avec les organisations académiques existantes qui ont une expérience de la prise de décision fondée sur des données probantes, avec la possibilité de créer un nouveau Centre collaborateur sur les politiques en matière de santé animale fondées sur des données probantes, en tant que ressource internationale permettant de compléter et d'aider à mettre en œuvre les orientations de l'OIE proposées aux Pays membres.

L'OIE peut guider les ordres du jour de la recherche pour combler les lacunes critiques en matière de connaissances de deux manières. Elle peut travailler avec les bailleurs de fonds et les gouvernements pour élaborer une stratégie de recherche à long terme destinée à combler les lacunes critiques en matière de connaissances sur la genèse, la propagation et le contrôle des maladies émergentes, en mettant l'accent sur une science des systèmes complexes ainsi que la recherche sur la mise en œuvre. Elle peut également faciliter et permettre à un ensemble de groupes multisectoriels de producteurs et d'utilisateurs de la recherche (gouvernements, ONG, communautés, entreprises), répartis dans les régions, de rassembler les données, les informations et les connaissances disponibles afin d'identifier des stratégies à court terme pour gérer et prévenir les activités à haut risque et élaborer des méthodes réalisables pour y faire face. La pertinence au regard du contexte local est importante et nécessitera d'intégrer des connaissances tacites, des connaissances locales et des points de vue autochtones dans cet exercice. Ce groupe pourrait examiner et mettre à jour ses conclusions de manière périodique et régulière, afin de développer un consensus de manière adaptative portant sur les bonnes mesures à promouvoir, malgré l'incertitude scientifique. Un avantage secondaire serait représenté par la constitution de réseaux internationaux composés de personnes s'occupant de ces problèmes et, ce faisant, de favoriser les relations, la confiance et les canaux de communication pour partager rapidement les idées et les enseignements tirés.

Recommandation 5 : l'OIE devient un courtier de connaissances qui crée le lien entre les producteurs et les utilisateurs de connaissances, et développe des capacités internationales pour permettre aux informations nouvelles d'être rapidement et efficacement interprétées, adaptées et appliquées.

Objectif : *mettre en relation différents types de producteurs de connaissances et de décideurs, accélérant ainsi la diffusion des innovations et des solutions.*

Explications : les retards dans les flux d'informations relatives aux actions correctives réduisent la possibilité de contrôle des systèmes dynamiques (Bradley *et al*, 2020). Si le monde veut prévenir et atténuer les nouvelles maladies infectieuses émergentes, la diffusion rapide des solutions est primordiale. Les courtiers de connaissances jouent un rôle essentiel pour faciliter et soutenir les décisions fondées sur des données probantes, non seulement en renforçant les connaissances et les aptitudes, mais aussi en faisant évoluer la culture vers une prise de décision fondée sur des données probantes, et en développant l'infrastructure et les mécanismes qui la soutiennent (Dobbins *et al*, 2018).

Les écarts entre « savoir ce qu'il faut faire » pour réduire les risques et « le mettre en pratique » peuvent être importants et difficiles à combler. Le manque d'expérience pour ce qui est d'être affecté par un danger, le manque de confiance dans les autorités et l'exposition à de fausses alertes réduisent la volonté d'agir (Stephen,

2020). Le fait qu'un danger qui devient réel produit un impact émotionnel bien plus important sur la population que le risque évité représente une difficulté particulière pour la gestion des risques de maladies émergentes (Arias-Maldonado, 2020), et ces 2 types d'événements ont une influence différente sur la motivation à être proactif. Les causes potentielles de l'incapacité à agir lors d'alertes pertinentes pour la préparation à une pandémie sont les suivantes : (i) la communication intersectorielle est dégradée, et des conflits bureaucratiques ainsi que des protocoles inappropriés rendent les organisations peu réceptives aux signaux d'alerte qui n'entrent pas dans leur champ d'exercice habituel ; (ii) des priorités et des ordres du jour surchargés dissuadent d'engager des actions collaboratives qui vont au-delà des intérêts immédiats et (iii) le manque de sensibilité aux nouvelles informations, la perception d'une dynamique de pouvoir, la surcharge cognitive et les idées reçues peuvent conduire à une incapacité à reconnaître et à réagir à des signaux d'alerte très précoces (Stephen, 2020).

Actions : l'OIE doit tisser des liens entre les utilisateurs et les producteurs de connaissances et donner aux Pays membres les moyens d'intégrer les informations nouvelles dans leurs politiques et programmes. L'OIE doit favoriser les solutions permettant de surmonter les trois obstacles à l'action mentionnés par Stephen (2020), pour réussir à convertir les connaissances en changement adaptatif. L'intégration de la littérature relative aux sciences sociales et à la promotion de la santé humaine dans la planification et la mise en œuvre des programmes de l'OIE pourrait aider considérablement à la transition d'une culture de gestion par la réaction à une culture de gestion par la prévention. L'OIE peut tirer bénéfice de la littérature en matière de bonnes pratiques pour promouvoir des fonctions de courtage de connaissances collaboratives et intersectorielles.

Recommandation 6 : l'OIE soutient le développement du renseignement en matière de santé pour suivre l'évolution des vulnérabilités influant sur les niveaux de menace de maladies émergentes, afin que les nations ou les régions puissent adapter leurs actions de manière proactive à leurs situations.

Objectif : *élargir le champ d'application des informations disponibles pour signaler les changements relatifs à la vulnérabilité aux maladies émergentes et permettre ainsi la prévention des maladies émergentes en tant que stratégie de gestion des risques.*

Explications : une alerte survient lorsqu'une évolution de l'état de vulnérabilité est observée et que ce changement est rapidement communiqué à ceux qui sont en mesure d'intervenir (Yamin *et al*, 2005). La vulnérabilité décrit les caractéristiques et les circonstances qui rendent une population ou un système plus susceptible ou plus enclin à subir les préjudices dus à un danger. La pandémie de COVID-19 a montré à quel point la vitesse du changement social et écologique peut mener à la propagation rapide de maladies émergentes, conduisant les gouvernements à se démener pour suivre le rythme de menaces imprévues. Les gouvernements ne peuvent pas s'appuyer uniquement sur les signaux précoces ayant trait à la morbidité et la mortalité pour prendre des décisions stratégiques en matière d'allocation des ressources de surveillance ou de gestion, et espérer « avoir une longueur d'avance ». Recourir à une approche « danger par danger » pour gérer les risques ne suffit pas pour assurer la préparation à une pandémie, lorsque le danger suivant ne peut être prévu de manière fiable (Stephen, 2020). Les changements du paysage, le changement climatique, les espèces envahissantes, l'urbanisation, la mondialisation et la pollution ont tous une influence sur l'apparition de maladies de la faune sauvage et sur leurs impacts sur les résultats ayant une valeur d'un point de vue social (Bradley et Altlzer, 2007 ; Brearley *et al,* 2013 ; Daszak *et al*, 2001 ; Gallana *et al*, 2013 ; Gibbons *et al*, 2000). La crise de la COVID-19 a révélé le besoin de disposer d'outils d'analyse proactive pour l'appréciation des menaces avant la crise et une gestion conduisant à la mise en place de manière efficace des ressources de surveillance et d'intervention.

Les alertes ayant trait aux pandémies nécessitent un système connecté de renseignement humain réparti tout au long de la chaîne causale d'une pandémie, capable de combiner la surveillance des dangers avec l'observation de la population permettant d'identifier les changements du système socio-écologique en termes de vulnérabilité (Stephen, 2020). Les planificateurs couvrant les pandémies doivent repenser la surveillance aux fins

des alertes précoces comme un système composé d'une chaîne de sous-systèmes ayant chacun leurs propres connaissances d'un aspect des facteurs sociaux et écologiques favorisant les pandémies.

L'objectif du renseignement en matière de santé est de protéger et de promouvoir la santé grâce à des actions précoces, qui précèdent les préjudices. Cela tranche avec l'objectif habituel de la surveillance de la faune sauvage, qui consiste à détecter précocement les préjudices pour limiter le plus possible les effets. Le renseignement en matière de santé fournit des informations, des connaissances et une capacité de discernement pour (i) établir une priorité des problèmes et des besoins, (ii) suivre les progrès pour évaluer l'impact des interventions, et (iii) prendre des décisions fondées sur des données probantes concernant les politiques, la conception des programmes et l'allocation des ressources (Regmi *et al,* 2016). Le renseignement en matière de santé est le résultat de la collecte et de l'analyse de données de manière à les rendre compréhensibles et utilisables pour la prise de décision future (Jamot, 2013). L'aide à la décision devient effective lorsque les productions issus du renseignement tiennent compte des possibilités, des contraintes, des perspectives et des priorités du monde réel (Berezowski *et al*, 2020). Le renseignement s'appuie donc sur des informations provenant de sources multiples, ce qui permet de disposer d'un flux d'informations qui peuvent être examinées pour étayer les décisions en matière de prévention, de surveillance ou d'interventions (Han et Drake, 2016).

Actions : l'OIE et les Services vétérinaires nationaux doivent établir des collaborations continues avec les organismes de santé, de développement social et de gestion des ressources naturelles, afin d'obtenir les informations nécessaires sur les changements des vulnérabilités aux maladies émergentes dans l'ensemble du commerce de faune sauvage. L'OIE devra s'impliquer dans des processus visant à assembler ces diverses contributions pour obtenir des résultats en matière d'alertes susceptibles d'apporter des informations pour l'allocation des ressources en amont d'une pandémie.

Le renseignement sur les vulnérabilités chez la faune sauvage est un concept nouveau. L'OIE doit promouvoir la recherche et le développement en matière d'évaluations de la vulnérabilité et étudier les innovations en matière d'évaluations de la vulnérabilité au changement climatique, qui pourraient être adaptées rapidement pour être utilisées dans le contexte des maladies émergentes.

Le renseignement en matière de vulnérabilités efficace impliquera qu'il soit remédié aux déficits actuels de la surveillance de la faune sauvage. Les difficultés méthodologiques, pratiques, financières et réglementaires font toutes obstacles à une extrapolation directe des méthodes de surveillance des animaux domestiques à la surveillance de la faune sauvage (Stephen et Zimmer, 2019). Compte tenu du maintien à des niveaux faibles des investissements consacrés à la surveillance de la faune sauvage, il y a une réelle probabilité que la prochaine maladie émergente véhiculée par celle-ci ne soit pas détectée avant que des personnes ou des animaux domestiques ne soient touchés. Inciter les pays à investir dans des programmes harmonisés de santé de la faune sauvage qui permettent de détecter et de suivre régulièrement les maladies de la faune sauvage et les facteurs de risque de ces maladies de la faune sauvage est à la base de bon nombre des actions nécessaires pour une prise de décisions en matière de gestion des risques s'appuyant sur des données probantes. Les approches de la surveillance fondées sur les résultats doivent être étudiées en tant que norme portant sur la santé de la faune sauvage. Les normes fondées sur les résultats proposent des recommandations sur ce que la surveillance doit permettre d'atteindre, par opposition avec ce qui doit être effectué en matière d'activités de surveillance. Cela permettrait que les détails des activités de surveillance qui sont entreprises soient adaptées selon les capacités et les situations des Pays membres si la qualité du résultat répond à la norme requise.

THÈME 3. SOLUTIONS MULTIPLES

Recommandation 7 : l'OIE adopte une définition globale et intégrée pour le concept de santé animale qui prend en considération la nécessité de protéger et d'investir dans des facteurs susceptibles de prévenir les maladies émergentes et de développer une résilience et une résistance de la population face aux maladies qui apparaissent.

Objectif : *aligner les points de vue de l'OIE relatifs à la santé et à ses facteurs déterminants avec les attentes en matière d'approches systémiques pour la gestion de la sécurité dans le cadre de la gestion des risques liés aux systèmes complexes.*

Explications : la recherche sur les maladies émergentes et les pandémies a connu de grandes avancées dans la découverte des menaces, la cartographie de leurs conséquences et l'organisation des interventions lorsque la menace est connue. Elle a beaucoup moins bien réussi à « prendre une longueur d'avance » pour pousser à l'action avant les impacts sur la santé humaine ou les animaux domestiques ou pour se préparer à des menaces multiples, incertaines ou inconnues. Étant donné que (1) les infections émergentes résultent de l'interaction de facteurs déterminants biologiques, sociaux et environnementaux, (2) qu'il existe une ambiguïté et une incertitude au niveau des interfaces homme – animal - environnement d'où proviennent les maladies et (3) qu'un comportement nouveau est un trait caractéristique des systèmes complexes et ambigus, prévoir la prochaine maladie émergente avec suffisamment de précision pour pousser à des changements proactifs semble peu probable à court terme (Stephen *et al*, 2015). La capacité d'anticiper les risques à temps pour agir dans une société mondiale complexe n'est pas harmonisée avec la capacité de réduire le plus possible la probabilité de réalisation de ces risques, en partie parce que « les risques abondent, et les ressources, y compris l'attention du public et la détermination politique à prendre des décisions, sont rares » (Arias-Maldonado, 2020). Investir pour arriver à ce que les populations soient moins vulnérables aux maladies émergentes et plus à même de se rétablir semble donc être une composante logique d'une stratégie de réduction des risques de maladies émergentes. Cette stratégie exige un équilibre entre les efforts visant à prévoir et à détecter les maladies émergentes et ceux visant à renforcer la résilience face au prochain imprévu inévitable.

Les plans ayant trait aux pandémies mettent généralement l'accent sur la réduction du préjudice en limitant l'exposition aux agents des pandémies. Une approche axée sur la santé permettrait également d'aborder l'impact total d'un préjudice en favorisant la capacité des populations à faire face à une maladie émergente et en gérant la manière dont d'autres conséquences sociales et écologiques influent sur la vulnérabilité aux pandémies. Bien qu'il y ait un consensus relatif aux interactions codépendantes entre les facteurs individuels, environnementaux, écologiques et sociaux qui influencent la gestion des risques de maladies émergentes, les multiples politiques, pratiques et points de vue qui influent sur cette question sont déconnectés.

Action : l'OIE doit gérer le commerce de faune sauvage dans le cadre d'une stratégie globale visant à lutter contre l'ensemble des maladies émergentes, en mettant en synergie les investissements effectués dans l'élevage, la santé humaine et les interventions portant sur les écosystèmes. L'OIE doit définir officiellement le concept de santé, d'une manière qui relie la protection et la promotion de la santé animale avec les besoins en matière de gestion systémique des risques. L'OIE peut défendre la création d'un ensemble plus homogène de lignes directrices pour promouvoir de manière globale la résilience aux pandémies, en s'occupant simultanément et en collaboration des facteurs déterminants de la santé et de la résilience, pour les animaux, nos communautés et l'environnement naturel.

Recommandation 8 : l'OIE établie des partenariats avec d'autres organisations pour promouvoir une approche fondée sur les atouts, afin de réduire la vulnérabilité et d'accroître la résilience aux maladies émergentes.

Objectif : *faciliter un ordre du jour ayant trait à la prévention des risques et à la résilience pour les programmes portant sur le commerce de faune sauvage et les maladies émergentes.*

Explications : l'approche traditionnelle de la gestion de la santé à l'interface homme - nature a supposé que la santé est protégée par la résolution des problèmes et par l'élimination des déficits et des obstacles. Une approche axée sur les déficits met l'accent sur les problèmes, les besoins et les faiblesses (tels que la maladie, l'insécurité alimentaire ou le manque de ressources). Elle a historiquement insisté sur le rôle des professionnels à agir au nom des communautés. La gestion des catastrophes, la préparation au changement climatique et la planification des pandémies reconnaissent de plus en plus que, pour s'occuper d'un avenir surprenant et imprévisible, les communautés, les populations et les écosystèmes doivent être capables de faire face à ce qui peut survenir (Stephen, 2020). S'il y a un besoin urgent de traiter les déficits et l'appauvrissement qui favorisent l'émergence des maladies, il est également nécessaire de promouvoir la résilience, l'adaptabilité et le bien-être (selon DiFabio, 2017). Une approche fondée sur les atouts se préoccupe d'identifier et de maintenir les facteurs de protection communs, qui soutiennent la santé.

Une approche fondée sur les atouts couvrira les situations biomédicales et socio-écologiques d'un lieu particulier qui influent sur les capacités et les vulnérabilités en matière de santé. Elle mettra l'accent sur l'action communautaire, qui mène sur une voie permettant de renforcer les capacités des individus et des communautés locales à coproduire des conditions sanitaires favorables pour eux-mêmes, leurs animaux et les écosystèmes qui les soutiennent. Une approche en matière de soins réciproques de la société et de la nature fondée sur les atouts doit conduire à des situations dans lesquelles les gens travaillent ensemble pour protéger et préserver la santé en favorisant les atouts de leur relation avec les animaux, en ayant plus de pouvoir et d'influence sur ce qui se passe. Cette approche doit promouvoir à la fois la résistance (la capacité de supporter les premiers impacts d'une maladie émergente) et la résilience (la capacité de se rétablir, de s'adapter ou de faire face aux effets à plus long terme de la maladie émergente) chez la faune sauvage, les animaux domestiques et les communautés humaines. Des éléments probants montrent que les changements durables du comportement proviennent d'approches fondées sur les atouts plutôt que d'approches fondées sur les déficits (Harrison *et al*, 2019).

Actions : une approche fondée sur les atouts requerra des mesures qui permettent aux personnes de faire plus facilement les bons choix qui conduisent à de meilleures conditions en matière de santé, en les dotant des connaissances et des aptitudes, et en favorisant les attitudes et les circonstances qui facilitent ces bons choix en matière de santé. L'OIE peut adapter les méthodes de promotion de la santé humaine pour élaborer des stratégies qui aident les citoyens et les régulateurs à adopter une approche pour la gestion des risques de maladies émergentes axée sur la santé et fondée sur les atouts. L'OIE peut donner les moyens aux Services vétérinaires de collaborer avec les organismes chargés de protéger les atouts qui favorisent la santé et la résilience face aux maladies émergentes, en sensibilisant davantage sur la valeur d'une approche fondée sur la santé et les atouts, en facilitant les partenariats stratégiques au niveau national et régional, et en intégrant les concepts de promotion de la santé humaine dans ses analyses des risques cumulés et dans ses outils d'évaluation des programmes. Cela pourrait représenter une contribution importante de la formation dispensée par l'OIE aux Points focaux sur la santé de la faune sauvage.

Recommandation 9 : les efforts de l'OIE visant à réduire les risques de maladies émergentes dans le cadre du commerce de faune sauvage doivent impérativement être intégrés aux efforts de gestion des autres risques de niveau mondial à l'interface homme – animal - environnement.

Objectif : *accroître l'efficacité des programmes et gérer le risque de maladies émergentes comme un problème complexe, en traitant les causes communes de menaces concomitantes et en augmentant les avantages collatéraux d'un programme en matière de faune sauvage et de maladies émergentes.*

Explications : les individus et les populations sont confrontés à de nombreux facteurs déterminants de la santé en interaction, et à des menaces (à savoir les maladies émergentes, l'insécurité alimentaire, les faibles revenus, la dégradation de l'habitat et les conflits sociaux), qui n'existent pas de manière isolée. Il semble sensé de se demander si un programme de gestion des risques liés au commerce de faune sauvage doit évoluer, et passer

d'équipes interdisciplinaires qui s'attaquent à des problèmes uniques (par exemple, les maladies émergentes), à des équipes « interproblématiques » qui examinent les interactions et les implications de multiples problèmes survenant simultanément à un endroit ou dans une population. Étant donné que les facteurs favorisant la vulnérabilité et la résilience face à des menaces de niveau mondial multiples se chevauchent, orienter les actions sur des facteurs communs permet non seulement de mieux préparer les populations aux maladies émergentes inattendues, mais aussi de les préparer à d'autres menaces. Cette approche permettrait d'aligner la stratégie de l'OIE en matière de maladies émergentes sur les Objectifs de développement durable des Nations unies de 2015, qui établissent un lien entre le développement et le bien-être des humains, et les animaux, écosystèmes et environnements en bonne santé.

Actions : l'OIE peut défendre une vision de la santé animale en tant qu'effet cumulatif d'atouts sociaux, biologiques et environnementaux, et travailler avec d'autres organismes pour identifier et favoriser les facteurs déterminants communs à la santé et à la résilience des animaux domestiques, de la faune sauvage et des communautés qui en dépendent. Une approche proposant des solutions multiples a le potentiel de générer des situations avantageuses pour tous (« gagnant-gagnant-gagnant »), qui améliorent le bien-être des parties prenantes au commerce de faune sauvage et protègent la santé animale et la santé publique, en accordant des groupes qui pourraient autrement ne pas voir leurs intérêts communs.

Recommandation 10 : l'OIE crée un groupe de travail sur les problèmes de niveau mondial, qui propose des orientations pour les solutions innovantes et induisant des transformations, auxquelles l'OIE et les Services vétérinaires nationaux doivent recourir pour faire face aux défis interdépendants que constituent les maladies émergentes, le développement durable, le changement climatique et la perte de biodiversité.

Objectif : *aider l'OIE à s'adapter à l'évolution rapide de la situation en matière de risques, grâce à une vision prospective de la gouvernance, des priorités et de la science.*

Explication : les changements sociaux et écologiques mondiaux sont les facteurs qui influent de la manière la plus pressante sur les menaces sanitaires dans le domaine vétérinaire. Continuer comme si de rien n'était aggravera ces menaces de niveau mondial, tout en exacerbant les inégalités mondiales préexistantes. Les Services vétérinaires ne seront pas en mesure de faire face aux futures menaces de pandémies et de maladies émergentes sans renforcer les liens entre les pratiques, les politiques et la recherche en matière de santé animale d'une part, et les secteurs sociaux, écologiques, économiques et de la santé humaine d'autre part, en collaboration avec les communautés, afin de mettre en place des actions pertinentes au niveau local. Des solutions induisant des transformations sont nécessaires pour que l'OIE et les Services vétérinaires nationaux parviennent à relever les défis interdépendants ayant trait aux maladies émergentes, au développement durable, au changement climatique et à la perte de biodiversité. Les Groupes de travail permanents de l'OIE sont chargés d'examiner de manière continue les avancées dans leurs domaines, et de tenir les Membres de l'OIE informés des problèmes d'actualité.

Action : un Groupe de travail de l'OIE sur les menaces de niveau mondial pourrait non seulement proposer des orientations relatives à des modèles de gouvernance innovants et aux méthodes intégrées d'analyse et de gestion des risques, ciblant les facteurs favorisants communs des menaces de niveau mondial, mais pourrait également proposer une vision prospective susceptible d'aider à établir les priorités pour les actions et à identifier des collaborations efficaces, qui permettront à l'OIE et à la société de « prendre une longueur d'avance » plutôt que de rester dans un mode réactif.

Réflexions relatives aux six questions d'orientation

Six questions initiales ont permis de lancer ce rapport. Ces questions ont façonné la stratégie employée pour rassembler les données probantes. Les réponses à ces questions et la documentation à l'appui figurent dans l'ensemble du rapport. Les éléments essentiels des réponses à ces questions sont résumés ci-dessous.

Question 1. Quelles sont les données probantes disponibles pour étayer l'hypothèse selon laquelle le commerce international et intérieur de faune sauvage (réglementé et non réglementé) constitue un risque pour l'émergence de maladies ?

Le présent document n'a volontairement pas reproduit les rapports ou articles antérieurs qui ont conclu que le commerce de faune sauvage représente un risque en matière d'infections émergentes (par exemple IPBES, 2020 ; Pavlin *et al*, 2009 ; Swift *et al*, 2007). Il a de préférence été procédé à un examen de cette question en envisageant le risque de deux manières. La première manière consiste en une approche réglementaire du risque, qui comporte quatre composantes : (i) la probabilité qu'un danger soit introduit dans un contexte ou une situation particulière, (ii) la probabilité que des individus, des populations ou des écosystèmes sensibles soient exposés au danger, (iii) les conséquences de la libération du danger et de l'exposition à celui-ci, et (iv) l'incertitude associée aux trois premières composantes (Dufour *et al*, 2011). De nombreuses publications citées dans les parties précédentes du rapport montrent que des agents pathogènes émergents peuvent être présent chez la faune sauvage dans de nombreux pays et de nombreux contextes, que des animaux de faune sauvage infectés peuvent être présents dans les mêmes lieux que des personnes, dans des contextes d'exposition plausibles, que des hôtes de transmission inter-espèces, qu'il s'agisse d'humains, d'animaux domestiques et de faune sauvage, peuvent développer une maladie clinique et que, dans certains cas, des préjudices économiques ou écologiques importants peuvent survenir. Les publications examinées ne permettaient pas de quantifier les probabilités et offraient une vue limitée des conséquences (avec un biais en faveur des effets cliniques chez l'homme). Nous n'avons pas trouvé d'articles qui tentaient d'intégrer toutes les conséquences (par exemple économiques, effets sur la biodiversité, impacts sociaux, conséquences pour la santé) en une seule évaluation. Les nombreuses lacunes en matière de données, l'absence d'évaluation pour la majeure partie de la chaîne d'approvisionnement et les imprévus nouveaux dus à la nature dynamique et complexe du commerce font que cette situation présente une incertitude élevée. Le principe de précaution autorise les décideurs à adopter des mesures de prévention lorsque les données probantes scientifiques ayant trait à un danger pour la santé sont incertaines et que les enjeux sont importants. Une approche de précaution ferait valoir qu'il s'agit d'un commerce à haut risque nécessitant d'agir, en raison des conséquences importantes des maladies émergentes associées au commerce de faune sauvage et des incertitudes lorsqu'il s'agit de prévoir quel nouvel événement émergent sera grave. Il n'existe toutefois pas de définition universellement acceptée du concept de principe de précaution. Selon la recommandation spécifique 1, l'OIE devra non seulement définir les niveaux de sécurité qu'elle souhaite atteindre, mais aussi préciser de quelle manière sa définition d'une approche de précaution s'applique à ce commerce.

La deuxième dimension du risque correspond à la perception sociale du risque. L'objectif de la gestion des risques est de « réduire les risques (que ce soit le danger lui-même ou ses conséquences) à un niveau que la société estime tolérable, et d'assurer le contrôle, le suivi et la communication à l'attention du public » (Rohrmann, 2008). La perception et les attitudes à l'égard du risque déterminent les préoccupations des gens vis-à-vis d'une menace et leur volonté d'agir face à celle-ci. De nombreuses institutions internationales, dont l'OMS, l'UICN, la CDB, le PNUE, la Banque mondiale et l'OCDE, ont identifié le commerce de faune sauvage comme une situation à haut risque au regard des maladies émergentes. Certains pays ont intégré des mesures ayant trait à la biodiversité dans leur politique en réponse à la COVID-19, comprenant notamment des modifications des réglementations relatives au commerce de faune sauvage, afin de protéger la santé humaine (Anon b, 2020). D'autres pays, tels que les États-Unis d'Amérique et la Chine, ainsi que des blocs régionaux tels

que l'Union européenne et le *Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership* - CPTPP (l'Accord de partenariat transpacifique global et progressiste - PTPGP), ont introduit, étudié ou prôné une législation nouvelle ou renforcée concernant la santé de la faune sauvage et/ou le commerce de faune sauvage et la prévention des pandémies. Quoique cette position ne soit pas commune à tous les pays, il y a une perception publique et politique largement partagée, selon laquelle il s'agit d'un commerce à haut risque qui nécessite de faire l'objet d'une gestion.

En se basant sur ces deux concepts du risque, il est permis de conclure que le commerce de faune sauvage représente un risque élevé en matière de maladies émergentes.

Question 2. Quelles pratiques présentent un risque élevé pour l'émergence de maladies infectieuses à la faveur du commerce de faune sauvage, au sein de la chaîne d'approvisionnement et sur les marchés ?

Les lecteurs sont invités à se reporter au chapitre 2 qui met en évidence les données probantes disponibles ayant trait aux cibles pour la réduction des risques. En résumé, les pratiques et les localisations qui permettent que la transmission inter-espèces d'un agent pathogène provenant de la faune sauvage conduise à une maladie émergente ayant un impact élevé n'ont pas été étudiées d'une manière établissant avec certitude des liens de causalité entre les pratiques et les résultats de maladies émergentes. Le dépeçage, la consommation, la manipulation, le regroupement et le transport de faune sauvage ont tous été proposés comme facteurs de risques de transmission inter-espèces d'agents pathogènes, de la faune sauvage à l'homme (par exemple, Keusch *et al*, 2009 ; Monagin *et al*, 2018), mais les liens varient de manière considérable en fonction des espèces, des agents pathogènes et des situations. Un relation a été établie entre des facteurs écologiques, du paysage et climatiques, et la probabilité d'émergence d'agents pathogènes, mais ces liens varient également en fonction des lieux, des espèces, des agents pathogènes et des situations concernées (par exemple, Alexander *et al*, 2018). Sur la base des données probantes disponibles à ce jour et de l'expérience dans d'autres secteurs ou commerces, tous sont des facteurs de risque plausibles. Mais comme montré dans le chapitre deux, les limites afférentes à la conception des études nécessitent de rester prudent s'agissant des hypothèses relatives à l'importance des relations de cause à effet entre les pratiques et l'émergence des maladies. La prudence est également de mise lors de l'extrapolation des études de cause à effet réalisées dans un contexte et pour un système pathogène - hôte donnés, à un autre contexte et système. Les données probantes disponibles n'ont pas été produites d'une manière permettant d'identifier les risques les plus élevés, de comparer les risques entre les chaînes d'approvisionnement, les agents pathogènes ou les situations, ou de comparer les risques liés au commerce de faune sauvage avec d'autres sources de risques de maladies émergentes.

Question 3. Quels sont les facteurs favorisants socio-économiques de la consommation de produits et de sous-produits de faune sauvage ?

Comme souligné ci-dessus dans le rapport, les raisons pour lesquelles l'humanité utilise la faune sauvage sont nombreuses et variées. Elles peuvent être classées grossièrement en sept catégories.

1. Fournir les besoins de la vie quotidienne

    a. La faune sauvage est une source essentielle pour la nutrition et les revenus de nombreuses personnes, dont beaucoup sont les membres de la société les plus vulnérables.

2. Fournir les produits alimentaires préférés

    a. Les animaux terrestres, aquatiques et marins appartenant à de nombreux taxons sont capturés et mis à mort pour fournir des denrées alimentaires qui répondent à des préférences plutôt qu'à des besoins de subsistance. Ces préférences peuvent être culturelles, nutritionnelles, économiques ou gastronomiques.

3. Offrir de la compagnie, du prestige ou une valeur esthétique.
    a. Le commerce d'animaux de compagnie au sens large fournit des animaux pour un usage individuel ou pour être exhibés. Des produits d'origine animale tels que les trophées, les fourrures et les peaux sont utilisés comme articles de luxe.
4. Appuyer la recherche et l'éducation.
    a. La faune sauvage est utilisée à des fins de recherches et d'éducation par le biais d'expériences pratiques ou en les exposant (comme dans les zoos).
5. Fournir des médicaments traditionnels ou alternatifs
    a. Des animaux entiers, des parties d'animaux ou des produits d'origine animale ont été et continuent d'être une source de matériels censés posséder des propriétés médicinales.
6. Appuyer des pratiques culturelles ou religieuses
    a. Des animaux peuvent être mis à mort, libérés ou utilisés d'autres manières dans certaines pratiques traditionnelles.
7. Appuyer des points de vue politiques ou remédier à des injustices perçues
    a. Cela peut comprendre des représailles visant des animaux considérés individuellement, des espèces ou des zones, qui sont perçus comme empêchant les personnes d'accéder aux ressources ou d'exprimer leurs droits.

Les environnements culturelle, économique, réglementaire, la cupidité, la pression exercée par les autres, les injustices et les droits font donc partie des facteurs conduisant à l'utilisation de la faune sauvage. Le chapitre 3 a brièvement examiné les mesures visant à faire évoluer la demande et a conclu qu'il n'existe pas d'approches généralisées en matière de réduction de la demande, et que les efforts doivent être adaptés aux situations locales, dans le respect des droits des populations autochtones et rurales, et être attentifs aux changements culturels.

Question 4. Quels sont les impacts du commerce de faune sauvage sur la biodiversité et la conservation ?

Avant la COVID-19, une attention scientifique et réglementaire importante était portée sur les impacts du commerce de faune sauvage sur la biodiversité et la conservation. La conversion et la dégradation des écosystèmes, l'exploitation, la pollution, le changement climatique et les espèces exotiques sont autant de menaces individuelles et collectives pour la biodiversité (CBD, 2010). Il est de plus en plus admis que, malgré les réglementations et les accords internationaux, régionaux et nationaux visant à protéger la biodiversité, la perte de biodiversité au niveau mondial se poursuit à un rythme rapide (Butchart *et al*, 2010). La réglementation du commerce de faune sauvage a été reconnue depuis plusieurs décennies comme une composante importante de la protection de la biodiversité. Certains estiment que les politiques et les pratiques visant à règlementer le commerce de faune sauvage ont été prise de vitesse par la demande croissante de produits de faune sauvage ou par le rythme sans précédent des changements sociaux et écologiques qui exacerbent et accélèrent les impacts en matière de perte de biodiversité due au commerce de faune sauvage (selon plusieurs auteurs dans Oldfield, 2003). Que le commerce de faune sauvage ait été identifié ou non, dans la littérature examinée dans le cadre de ce projet, comme la menace la plus importante pour la faune sauvage semble, en partie, dépendre de l'expérience des auteurs et des chercheurs et de leur focalisation disciplinaire. La contribution du commerce de faune sauvage au risque de perte de biodiversité variait également en fonction des espèces et des lieux.

Comme pour de nombreux autres aspects de ce rapport, la quantification de l'impact du commerce de faune sauvage est restreinte par le manque de données et le rôle important du commerce illégal. Les principaux messages pour ce rapport sont les suivants : (i) il existe de nombreux accords et réglementations en matière de commerce de faune sauvage, avec probablement d'autres à venir, (ii) le soutien gouvernemental et non gouvernemental en faveur d'une action sur le commerce s'amplifie considérablement dans de nombreux pays et, par conséquent, (iii) cela offre une occasion de résolution multiple par l'OIE, car agir sur le commerce reviendra également à agir sur les risques de maladies émergentes. Aborder le commerce indépendamment des risques de maladies émergentes irait à l'encontre d'une grande partie de la logique de ce rapport.

Question 5. Quelles stratégies de réduction des risques sont actuellement appliquées ?

Les lecteurs sont invités à se reporter aux chapitres 2 et 3, qui mettent en exergue les données probantes ayant trait aux cibles et aux stratégies de réduction des risques. En résumé, la tendance a été de trouver des auteurs se focalisant sur une seule action, plutôt que d'adopter une approche systémique pour la gestion des risques tout au long de cette chaîne d'approvisionnement complexe. Des mesures telles que les interdictions portant sur le commerce, la réduction de la demande, les réformes et réglementations sanitaires et l'élevage de faune sauvage faisaient partie des options étudiées ou discutées dans la littérature (voir le tableau 3.1). L'hypothèse selon laquelle cibler un seul élément de la chaîne d'approvisionnement en faune sauvage réduira la probabilité de maladie émergente est intuitivement séduisante, mais peut ne pas être en cohérence avec la réflexion sur les systèmes complexes. Une gestion moderne des risques liés à la chaîne d'approvisionnement consiste à agir à toutes les étapes de la chaîne, du producteur au consommateur (Aruoma, 2006). Les interventions d'urgence à court terme en cas de crise peuvent débuter en ciblant des localisations pour lesquelles une exposition efficace des hôtes de transmission inter-espèces est plausibles d'un point de vue épidémiologique, mais la contribution de points spécifiques de la chaîne d'approvisionnement au risque de maladie émergente variera selon les espèces, le type de commerce et en fonction du moment et, par conséquent, un continuum d'interventions qui font l'objet d'évaluations des processus et des programmes sera essentiel pour obtenir un succès à moyen et long terme.

Question 6. Quelles sont les données probantes de leur impact / efficacité dans la lutte contre l'émergence des maladies ?

Les lecteur sont invités à se reporter au chapitre 3. En résumé, le manque d'évaluations des impacts ou de suivi des interventions d'une durée appropriée limite considérablement toute possibilité d'appréciation de l'impact ou de l'efficacité des interventions visant à réduire le risque d'émergence de maladies. La plupart des études mettaient l'accent sur les actions menées après l'émergence. La plus grande partie de la chaîne d'approvisionnement n'a pas été examinée. La conception d'études visant à démontrer que les interventions ont permis de prévenir l'émergence d'une maladie constitue un défi méthodologique. Le fait que le nombre de fois où des conditions propices aux épidémies sont réunies sans qu'une épidémie ne survienne dépasse largement les quelques occasions où une épidémie se produit (Stephen *et al*, 2004) rend la conception d'une étude permettant de montrer qu'une intervention a modifié la probabilité d'émergence extrêmement difficile. Les études examinant les effets ayant trait aux conséquences après l'émergence avaient une conception qui ne permettait pas d'évaluer l'impact, présentaient des résultats variables et contradictoires, ou ne se prêtaient pas à la réalisation de méta-analyses visant à identifier les interventions susceptibles de fonctionner pour différents contextes, espèces, chaînes d'approvisionnement et agents pathogènes.

Références bibliographiques

Agyepong IA, Kodua A, Adjei S, Adam T. When 'solutions of yesterday become problems of today': crisis-ridden decision making in a complex adaptive system (CAS)—the Additional Duty Hours Allowance in Ghan., Health Policy and Planning. 2102 27 (4,):20-31

Aguirre AA, Catherina R, Frye H, Shelley L. Illicit wildlife trade, wet markets, and COVID-19: preventing future pandemics. World Medical & Health Policy. 2020 Sep;12(3):256-65.

Alhaji, N. B., Yatswako, S., & Oddoh, E. Y. (2018). Knowledge, risk perception and mitigation measures towards ebola virus disease by potentially exposed bushmeat handlers in north-central nigeria: Any critical gap? *Zoonoses and Public Health, 65*(1), 158-167. doi:10.1111/zph.12384

Allen T, Murray KA, Zambrana-Torrelio C, Morse SS, Rondinini C, Di Marco M, Breit N, Olival KJ, Daszak P. Global hotspots and correlates of emerging zoonotic diseases. Nature communications. 2017 Oct 24;8(1):1-0.

Allendorf FW, Hard JJ. Human-induced evolution caused by unnatural selection through harvest of wild animals. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2009 Jun 16;106(Supplement 1):9987-94.

Alexander KA, Carlson CJ, Lewis BL, Getz WM, Marathe MV, Eubank SG, Sanderson CE, Blackburn JK. The ecology of pathogen spillover and disease emergence at the human-wildlife-environment interface. In The connections between ecology and infectious disease 2018 (pp. 267-298). Springer, Cham.

Ament JM, Collen B, Carbone C, Mace GM, Freeman R. Compatibility between agendas for improving human development and wildlife conservation outside protected areas: Insights from 20 years of data. People and Nature. 2019 Sep;1(3):305-16.

Andersen MC, Adams H, Hope B, Powell M. Risk analysis for invasive species: general framework and research needs. Risk Analysis: An International Journal. 2004 Aug;24(4):893-900.

Anon. Call of the wild - trade bans and conservation; wildlife trade. 2008. *The Economist (London), 386*(8570), 85.

Anon. Regulation of Wild Animal Wet Markets in Selected Jurisdictions. 2020. Law Library, US Library of Congress. Disponible sur le lien : https://www.loc.gov/law/help/wet-markets/wild-animal-wet-markets.pdf

Anon b. OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19). Biodiversity and the economic response to COVID-19: Ensuring a green and resilient recovery. 28 September 2020

Arias-Maldonado M. COVID-19 as a global risk: Confronting the ambivalences of a socionatural threat. Societies. 2020 Dec;10(4):92.

Aruoma OI. The impact of food regulation on the food supply chain. Toxicology. 2006 Apr 3;221(1):119-27.

Ayling JM. A regulatory approach to demand reduction in the illegal wildlife market. RegNet Research Paper. 2015(2015/82).

Baker CS. A truer measure of the market: the molecular ecology of fisheries and wildlife trade. Molecular Ecology. 2008 Sep;17(18):3985-98.

Baker SE, Cain R, Van Kesteren F, Zommers ZA, D'cruze N, Macdonald DW. Rough trade: animal welfare in the global wildlife trade. BioScience. 2013 Dec 1;63(12):928-38.

Baum SE, Machalaba C, Daszak P, Salerno RH, Karesh WB. Evaluating one health: Are we demonstrating effectiveness?. One Health. 2017 Jun 1;3:5-10.

Becker DJ, Washburne AD, Faust CL, Pulliam JR, Mordecai EA, Lloyd-Smith JO, Plowright RK. Dynamic and integrative approaches to understanding pathogen spillover. 2019 Phil. Trans. R. Soc. B37420190014

Beirne P. Wildlife Trade and COVID-19: Towards a Criminology of Anthropogenic Pathogen Spillover. The British Journal of Criminology. 2020 Dec 12.

Bergin D, Wu D, Meijer W. Response to “The imaginary ‘Asian Super Consumer’: A critique of demand reduction campaigns for the illegal wildlife trade”. Geoforum. 2020 Apr 23.

Berezowski J, Stephen C, LP Carmo. Building Health Surveillance for Decision Support at the Animal, Human, Environment Nexus.; in Stephen C, editor. Animals, Health, and Society: Health Promotion, Harm Reduction, and Health Equity in a One Health World. CRC Press; 2020.

Biggs D, Cooney R, Roe D, Dublin HT, Allan JR, Challender DW, Skinner D. Developing a theory of change for a community-based response to illegal wildlife trade. Conservation Biology. 2017 Feb;31(1):5-12.

Boiral O. Tacit knowledge and environmental management. Long range planning. 2002 Jun 1;35(3):291-317.

Bonilla-Aldana DK, Dhama K, Rodriguez-Morales AJ. Revisiting the one health approach in the context of COVID-19: a look into the ecology of this emerging disease. Adv Anim Vet Sci. 2020 Jan 1;8(3):234-7.

Bonwitt J, Dawson M, Kandeh M, Ansumana R, Sahr F, Brown H, Kelly AH. Unintended consequences of the ‘bushmeat ban’in West Africa during the 2013–2016 Ebola virus disease epidemic. Social Science & Medicine. 2018 Mar 1;200:166-73

Borsky S, Hennighausen H, Leiter A, Williges K. CITES and the Zoonotic Disease Content in International Wildlife Trade. Environmental and Resource Economics. 2020 Aug;76(4):1001-17.

Borzée A, McNeely J, Magellan K, Miller JR, Porter L, Dutta T, Kadinjappalli KP, Sharma S, Shahabuddin G, Aprilinayati F, Ryan GE. COVID-19 highlights the need for more effective wildlife trade legislation. Trends in ecology & evolution. 2020 Oct 7.

Borremans B, Faust C, Manlove KR, Sokolow SH, Lloyd-Smith JO. Cross-species pathogen spillover across ecosystem boundaries: mechanisms and theory. Philosophical Transactions of the Royal Society B. 2019 Sep 30;374(1782):20180344.

Bowen S, Erickson T, Martens PJ, Crockett S. More than “using research”: the real challenges in promoting evidence-informed decision-making. Healthcare Policy. 2009 Feb;4(3):87.

Bradley CA, Altizer S. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. Trends in ecology & evolution. 2007 Feb 1;22(2):95-102.

Bradley DT, Mansouri MA, Kee F, Garcia LM. A systems approach to preventing and responding to COVID-19. EClinicalMedicine. 2020 Apr 1;21.

Brearley G, Rhodes J, Bradley A, Baxter G, Seabrook L, Lunney D, Liu Y, McAlpine C. Wildlife disease prevalence in human-modified landscapes. Biological Reviews. 2013 May;88(2):427-42.

Briggs H. Coronavirus: WHO developing guidance on wet markets. 2020. BBC News. Available at: https://www.bbc.com/news/science-environment-52369878

Brito D, Moreira DO, Coutinho BR, Oprea M. Ill nature: disease hotspots as threats to biodiversity. Journal for Nature Conservation. 2012 Mar 1;20(2):72-5.

Broad S, Mulliken T, Roe D. The nature and extent of legal and illegal trade in wildlife. The trade in wildlife: regulation for conservation. 2003:3-22.

Brockmann EN, Anthony WP. Tacit Knowledge and Strategic Decision Making. *Group & Organization Management*. 2002;27(4):436-455. doi:10.1177/1059601102238356

Brown D, Williams A. The case for bushmeat as a component of development policy: issues and challenges. International Forestry Review. 2003 Jun 1;5(2):148-55.

Butler, M. J., Teaschner, A. P., Ballard, W. B., & McGee, B. K. (2005). Commentary: Wildlife ranching in north america— arguments, issues, and perspectives. *Wildlife Society Bulletin, 33*(1), 381-389. doi:10.2193/0091-7648(2005)33[381:CWRINA]2.0.CO;2

Cantlay, J. C., Ingram, D. J., & Meredith, A. L. (2017). A review of zoonotic infection risks associated with the wild meat trade in malaysia. *Ecohealth, 14*(2), 361-388. doi:10.1007/s10393-017-1229-x

Carey C, Cohen N, Rollins-Smith L. Amphibian declines: an immunological perspective. Developmental & Comparative Immunology. 1999 Sep 1;23(6):459-72.

Carruthers J. Wilding the farm or farming the wild? The evolution of scientific game ranching in South Africa from the 1960s to the present. Transactions of the Royal Society of South Africa. 2008 Oct 1;63(2):160-81.

CBD. Outlook GB. Global biodiversity outlook 3. InMontréal, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.(http://gbo3. cbd. int/) Phil. Trans. R. Soc. B 2010 (Vol. 9).

Challender D, Hinsley A, Milner-Gulland E. Inadequacies in establishing CITES trade bans. Frontiers in Ecology and the Environment. 2019 Apr 19;17(4).

Chan JF, To KK, Tse H, Jin DY, Yuen KY. Interspecies transmission and emergence of novel viruses: lessons from bats and birds. Trends in microbiology. 2013 Oct 1;21(10):544-55

Chardonnet P, Clers BD, Fischer J, Gerhold R, Jori F, Lamarque F. The value of wildlife. Revue scientifique et technique-Office international des épizooties. 2002 Apr 1;21(1):15-52.

Cheng, S. H., Robinson, J.E., Cox, N., Biggs, D., & Olsson, A. (2017). Mapping the Evidence Effectiveness of International Wildlife Trade Practices and Policies. Conservation International Working Paper #1. Disponible sur le lien : https://www.researchgate.net/publication/318725745_Mapping_the_Evidence_Effectiveness_of_International_Wildlife_Trade_Practices_and_Policies. Consulté le 1er mars 2021

Christopher M, Peck H. Building the resilient supply chain. 2004. International Journal of Logistics Management, Vol. 15, No. 2, pp1-13

CITES. Relationship between wildlife health and wildlife trade. Twenty-sixth meeting of the Animals Committee. 2012. AC26 Doc. 23 (Rev. 1). https://web.worldbank.org/archive/website01436/WEB/IMAGES/E26_23.PDF

Collard RC. *Animal traffic: Making, remaking and unmaking commodities in global live wildlife trade. 2013* (Doctoral dissertation, University of British Columbia).

Conniff R 2016. Wildlife Farming: Does It Help Or Hurt Threatened Species? Yale Environment 360. Accessible sur le lien : https://e360.yale.edu/features/wildlife_farming_does_it_help_or_hurt_threatened_species

Cooney, R., Kasterine, A., MacMillan, D., Milledge, S., Nossal, K., Roe, D. and S.,'t Sas-Rolfes, M. (2015). The trade in wildlife: a framework to improve biodiversity and livelihood outcomes, International Trade Centre, Geneva, Switzerland. Disponible sur le lien : https://www.intracen.org/uploadedFiles/intracenorg/Content/Publications/2014-2015-76_Low%20Res%20PDF_Trade%20in%20Wildlife(4).pdf

Cooney, R, Roe D, Dublin H, Booker F. Wild Life, Wild Livelihoods: Involving communities on Sustainable Wildlife Management and Combating illegal Wildlife Trade. 2018 UNEP. Disponible sur le lien :https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22864/WLWL_Report_web.pdf

Cooper ME, Rosser AM. International regulation of wildlife trade: relevant legislation and organisations. Revue scientifique et technique-Office international des épizooties. 2002 Apr 1;21(1):103-24.

Craig P, Di Ruggiero E, Frohlich KL, *et al.*; on behalf of the Canadian Institutes of Health Research (CIHR)–National Institute for Health Research (NIHR) Context Guidance Authors Group. Taking account of context in population health intervention research: guidance for producers, users, and funders of research; 2018 Apr. Chapter 3, Taking account of context in the population health intervention research process. Disponible sur le lien : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK498650/

Craig P, Dieppe P, Macintyre S, Michie S, Nazareth I, Petticrew M. Developing and evaluating complex interventions: following considerable development in the field since 2006, 2019. UK: Medical Research Council. https://mrc.ukri.org/documents/pdf/complex-interventions-guidance/

Cross PC, Prosser DJ, Ramey AM, Hanks EM, Pepin KM. Confronting models with data: the challenges of estimating disease spillover. Philosophical Transactions of the Royal Society B. 2019 Sep 30;374(1782):20180435.

Cunningham AA, Daszak P, Wood JL. One Health, emerging infectious diseases and wildlife: two decades of progress?. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. 2017 Jul 19;372(1725):20160167.

Daszak P, Cunningham AA, Hyatt AD. Emerging infectious diseases of wildlife--threats to biodiversity and human health. science. 2000 Jan 21;287(5452):443-9.

Daszak P, Cunningham AA, Hyatt AD. Anthropogenic environmental change and the emergence of infectious diseases in wildlife. Acta tropica. 2001 Feb 23;78(2):103-16.

De Schrijver, K. (1995). A psittacosis outbreak in Belgian customs officers. *Eurosurveillance*, 3-3.

Derraik JG, Phillips S. Online trade poses a threat to biosecurity in New Zealand. Biological Invasions. 2010 Jun 1;12(6):1477-80.

Diez-Roux AV. Bringing context back into epidemiology: variables and fallacies in multilevel analysis. American journal of public health. 1998 Feb;88(2):216-22.

Di Fabio A. The psychology of sustainability and sustainable development for well-being in organizations. Frontiers in Psychology. 2017 Sep 19;8:1534.

Dindé AO, Mobio AJ, Konan AG, Fokou G, Yao K, Esso EL, Fantodji A, Koussemon M, Bonfoh B. Response to the Ebola-related bushmeat consumption ban in rural Côte d'Ivoire. Agriculture & Food Security. 2017 Dec 1;6(1):28.

Dobbins M, Traynor RL, Workentine S, Yousefi-Nooraie R, Yost J. Impact of an organization-wide knowledge translation strategy to support evidence-informed public health decision making. BMC public health. 2018 Dec 1;18(1):1412.

Donnelly, C. A., Woodroffe, R., Cox, D. R., Bourne, F. J., Cheeseman, C. L., Clifton-Hadley, R. S., Morrison, W. I. (2005;2006;). Positive and negative effects of widespread badger culling on tuberculosis in cattle. *Nature (London), 439*(7078), 843-846. doi:10.1038/nature04454

Drake, John M., Tobias S. Brett, Shiyang Chen, Bogdan I. Epureanu, Matthew J. Ferrari, Éric Marty, Paige B. Miller *et al.* "The statistics of epidemic transitions." *PLoS computational biology* 15, no. 5 (2019).

Dufour B, Plee L, Moutou F, Boisseleau D, Chartier C, Lancelot R, Saergerman C, Thebault A, Hattenberger AM, Toma B. A qualitative risk assessment methodology for scientific expert panels. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 2011, 30 (3), 673-681

Ebi K. Climate change and health risks: assessing and responding to them through 'adaptive management'. Health Affairs. 2011 May 1;30(5):924-30.

Erickson MC. Overview: foodborne pathogens in wildlife populations. InFood Safety Risks from Wildlife 2016 (pp. 1-30). Springer, Cham.

Eskew, E. A., & Carlson, C. J. (2020). Overselling wildlife trade bans will not bolster conservation or pandemic preparedness. *The Lancet. Planetary Health, 4*(6), e215-e216. doi:10.1016/S2542-5196(20)30123-6

Etim N, Offiong EE, Eyoh GD, Udo M. Stress and animal welfare: An uneasy relationship. European Journal of Research in Medical Sciences. 2014;2(1).

Fan Y, Stevenson M. A review of supply chain risk management: definition, theory, and research agenda. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. 2018 Apr 3.

Fournié G, Pfeiffer DU. Can closure of live poultry markets halt the spread of H7N9?. Lancet. 2014;383(9916):496-7.

Fukushima CS, Mammola S, Cardoso P. Global wildlife trade permeates the Tree of Life. Biological Conservation. 2020 Jul 1;247:108503

Gallana M, Ryser-Degiorgis MP, Wahli T, Segner H. Climate change and infectious diseases of wildlife: altered interactions between pathogens, vectors and hosts. Current Zoology. 2013 Jun 1;59(3):427-37.

García-Díaz P, Ross JV, Woolnough AP, Cassey P. The illegal wildlife trade is a likely source of alien species. Conservation Letters. 2017 Nov;10(6):690-8.

García-Díaz P, Ross JV, Woolnough AP, Cassey P. Managing the risk of wildlife disease introduction: pathway-level biosecurity for preventing the introduction of alien ranaviruses. Journal of Applied Ecology. 2017 Feb;54(1):234-41.

Gibbons JW, Scott DE, Ryan TJ, Buhlmann KA, Tuberville TD, Metts BS, Greene JL, Mills T, Leiden Y, Poppy S, Winne CT. The Global Decline of Reptiles, Déjà Vu Amphibians: Reptile species are declining on a global scale. Six significant threats to reptile populations are habitat loss and degradation, introduced invasive species, environmental pollution, disease, unsustainable use, and global climate change. BioScience. 2000 Aug 1;50(8):653-66.

Glasgow RE, Harden SM, Gaglio B, Rabin B, Smith ML, Porter GC, Ory MG, Estabrooks PA. RE-AIM planning and evaluation framework: adapting to new science and practice with a 20-year review. Frontiers in Public Health. 2019 Mar 29;7:64.

Gómez A, Aguirre AA. Infectious diseases and the illegal wildlife trade. Annals of the New York Academy of Sciences. 2008 Dec;1149(1):16-9.

Greenfield P. Ban wildlife markets to avert pandemics, says UN biodiversity chief. 2020. Apr 6. The Guardian. Available at: https://www.theguardian.com/world/2020/apr/06/ban-live-animal-markets-pandemics-un-biodiversity-chief-age-of-extinction

Greenfield S, Veríssimo D. To what extent is social marketing used in demand reduction campaigns for illegal wildlife products? Insights from elephant ivory and rhino horn. Social Marketing Quarterly. 2019 Mar;25(1):40-54.

Grint K. Wicked problems and clumsy solutions: the role of leadership. In The new public leadership challenge 2010 (pp. 169-186). Palgrave Macmillan, London.

Haimes, Y. Y. (2009). On the complex definition of risk: A systems-based approach. *Risk Analysis, 29*(12), 1647-1654. doi:10.1111/j.1539-6924.2009.01310.x

Hamm, M.W. (2009). Principles for Framing a Healthy Food System. Journal of Hunger & Environmental Nutrition, 4(3-4), 241-250.

Han BA, Drake JM. Future directions in analytics for infectious disease intelligence: toward an integrated warning system for emerging pathogens. EMBO reports. 2016 Jun;17(6):785-9

Hanlon, P., & Carlisle, S. (2008). Do we face a third revolution in human history? If so, how will public health respond? *Journal of Public Health*, **30**(4), 355-361.

Harrison, A., Newey, S., Gilbert, L., Haydon, D. T., & Thirgood, S. (2010). Culling wildlife hosts to control disease: Mountain hares, red grouse and louping ill virus. *The Journal of Applied Ecology, 47*(4), 926-930. doi:10.1111/j.1365-2664.2010.01834.

Harrison R, Blickem C, Lamb J, Kirk S, Vassilev I. Asset-based community development: narratives, practice, and conditions of possibility—a qualitative study with community practitioners. SAGE Open. 2019 Jan;9(1):215824401882308

Häsler B, Cornelsen L, Bennani H, Rushton J. A review of the metrics for One Health benefits. Revue Scientifique et Technique-OIE.. 2014;33(2):453-64.

Head BW, Alford J. Wicked problems: Implications for public policy and management. Administration & society. 2015 Aug;47(6):711-39

Henson S, Mitullah W. Kenyan exports of Nile Perch: impact of food safety standards on an export-oriented supply chain. The World Bank; 2004 Jun 25.

Hofmeijer, J. (2014) Evidence-based medical knowledge: the neglected role of expert opinion. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 20, 803–808

Hueston W, Travis D, Van Klink E. Optimising import risk mitigation: anticipating the unintended consequences and competing risks of informal trade. Revue Scientifique et Technique-OIE. 2011 Apr 1;30(1):309.

International Trade Centre (ITC). The Trade in Wildlife: A Framework to Improve Biodiversity and Livelihood Outcomes. Geneva: ITC, 2015. xii, 29 pages (Technical paper). Doc. No.: SC-15-311.E

IOM. Institute of Medicine (US) Forum on Microbial Threats. Microbial Evolution and Co-Adaptation: A Tribute to the Life and Scientific Legacies of Joshua Lederberg: Workshop Summary. Washington (DC): National Academies Press (US); 2009. 5, Infectious Disease Emergence: Past, Present, and Future. World Bank. People, Pathogens and Our Planet. Volume 2, The Economics of One Health. 2012. World Bank Report #69145-GLB. Washington (D.C): World Bank. Disponible sur le lien : http://documents.worldbank.org/curated/en/2012/06/16360943/people-pathogens-planet-economics-one-health

IPBES (2020) Workshop Report on Biodiversity and Pandemics of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Daszak, P., Amuasi, J., das Neves, C. G., Hayman, D., Kuiken, T., Roche, B., Zambrana-Torrelio, C., Buss, P., Dundarova, H., Feferholtz, Y., Földvári, G., Igbinosa, E., Junglen, S., Liu, Q., Suzan, G., Uhart, M., Wannous, C., Woolaston, K., Mosig Reidl, P., O'Brien, K., Pascual, U., Stoett, P., Li, H., Ngo, H. T., IPBES secretariat, Bonn, Germany, DOI:10.5281/zenodo.4147317

Jamot, E., 2013. *Developing a framework for assessing wildlife health: A model for wildlife health intelligence for use in the Sri Lanka Wildlife Health Centre* (Doctoral dissertation, UM2).

Johnson CK, Hitchens PL, Evans TS, Goldstein T, Thomas K, Clements A, Joly DO, Wolfe ND, Daszak P, Karesh WB, Mazet JK. Spillover and pandemic properties of zoonotic viruses with high host plasticity. Scientific reports. 2015 Oct 7;5:14830.

Johnson CK, Hitchens PL, Pandit PS, Rushmore J, Evans TS, Young CC, Doyle MM. Global shifts in mammalian population trends reveal key predictors of virus spillover risk. Proceedings of the Royal Society B. 2020 Apr 8;287(1924):20192736.

Judson SD, Fischer R, Judson A, Munster VJ. Ecological contexts of index cases and spillover events of different ebolaviruses. PLoS pathogens. 2016 Aug 5;12(8):e1005780.

Kapiriri L, Ross A. The politics of disease epidemics: a comparative analysis of the SARS, zika, and Ebola outbreaks. Global Social Welfare. 2020 Mar;7(1):33-45.

Karesh WB, Cook RA, Bennett EL, Newcomb J. Wildlife trade and global disease emergence. Emerging infectious diseases. 2005 Jul;11(7):1000.

Karesh WB, Cook RA, Gilbert M, Newcomb J. Implications of wildlife trade on the movement of avian influenza and other infectious diseases. Journal of Wildlife Diseases. 2007 Jul 1;43(3_Supplement):S55.

Keller LO, Schaffer MA, Lia-Hoagberg B, Strohschein S. Assessment, program planning, and evaluation in population-based public health practice. Journal of Public Health Management and Practice. 2002 Sep 1;8(5):30-43.

Keusch GT, Pappaioanou M, Gonzalez MC, *et al.*, editors. Sustaining Global Surveillance and Response to Emerging Zoonotic Diseases. Washington (DC): National Academies Press (US); 2009. 3, Drivers of Zoonotic Diseases. Disponible sur le lien : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK215318/

Kickbush I, Gliecher D. Governance for health in the 21st century. 2012. Disponible sur le lien : https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0019/171334/RC62BD01-Governance-for-Health-Web.pdf

Kolby J. Misuse of wildlife trade data jeopardizes efforts to protect species and combat trafficking (commentary). 2019. Disponible sur le lien : https://news.mongabay.com/2019/10/misuse-of-wildlife-trade-data-jeopardizes-efforts-to-protect-species-and-combat-trafficking-commentary/

Kothari A, Rudman D, Dobbins M, Rouse M, Sibbald S, Edwards N. The use of tacit and explicit knowledge in public health: a qualitative study. Implement Sci. 2012;7:20. Published 2012 Mar 20. doi:10.1186/1748-5908-7-20

Lachish, S., McCallum, H., Mann, D., Pukk, C. E., & Jones, M. E. (2010). Evaluation of selective culling of infected individuals to control tasmanian devil facial tumor disease. *Conservation Biology, 24*(3), 841-851. doi:10.1111/j.1523-1739.2009.01429.x

Langwig, K. E., Voyles, J., Wilber, M. Q., Frick, W. F., Murray, K. A., Bolker, B. M., . . . Kilpatrick, A. M. (2015). Context-dependent conservation responses to emerging wildlife diseases. *Frontiers in Ecology and the Environment, 13*(4), 195-202. doi:10.1890/140241

Lee, M. J., Byers, K. A., Donovan, C. M., Bidulka, J. J., Stephen, C., Patrick, D. M., & Himsworth, C. G. (2018). Effects of Culling on Leptospira interrogans Carriage by Rats. *Emerging infectious diseases*, *24*(2), 356–360. https://doi.org/10.3201/eid2402.171371

Lerner, H., & Berg, C. (2015). The concept of health in One Health and some practical implications for research and education: what is One Health?. *Infection ecology & epidemiology*, *5*, 25300. https://doi.org/10.3402/iee.v5.25300

Lessler J, Azman AS, McKay HS, Moore SM. What is a hotspot anyway?. The American journal of tropical medicine and hygiene. 2017 Jun 7;96(6):1270-3.

Liao Q, Wu P, Lam WW, Fang VJ, Wu JT, Leung GM, Fielding R, Cowling BJ. Public risk perception and attitudes towards live poultry markets before and after their closure due to influenza A (H7N9), Hong Kong, January–February 2014. Journal of Public Health. 2016 Mar 1;38(1):34-43.

Lloyd-Smith JO, George D, Pepin KM, Pitzer VE, Pulliam JR, Dobson AP, Hudson PJ, Grenfell BT. Epidemic dynamics at the human-animal interface. science. 2009 Dec 4;326(5958):1362-7.

Luis AD, Hayman DT, O'Shea TJ, Cryan PM, Gilbert AT, Pulliam JR, Mills JN, Timonin ME, Willis CK, Cunningham AA, Fooks AR. A comparison of bats and rodents as reservoirs of zoonotic viruses: are bats special?. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. 2013 Apr 7;280(1756):20122753.

Mace GM, Reynolds JD. Exploitation as a conservation issue. CONSERVATION BIOLOGY SERIES-CAMBRIDGE-. 2001 Oct 18:3-15.

Magouras I, Brookes VJ, Jori F, Martin A, Pfeiffer DU, Dürr S. Emerging Zoonotic Diseases: Should We Rethink the Animal–Human Interface?. Frontiers in Veterinary Science. 2020 Oct 22;7:748.

Mason R, Tennekes H, Sánchez-Bayo F, Jepsen PU. Immune suppression by neonicotinoid insecticides at the root of global wildlife declines. J Environ Immunol Toxicol. 2013 Mar;1(1):3-12.

Margulies JD, Wong RW, Duffy R. The imaginary 'Asian Super Consumer': A critique of demand reduction campaigns for the illegal wildlife trade. Geoforum. 2019 Dec 1;107:216-9.

May, Carl R., Mark Johnson, and Tracy Finch. "Implementation, context and complexity." *Implementation Science* 11, no. 1 (2016): 141.

Miguel E, Grosbois V, Caron A, Pople D, Roche B, Donnelly CA. A systemic approach to assess the potential and risks of wildlife culling for infectious disease control. Communications biology. 2020 Jul 7;3(1):1-4.

Minary L, Alla F, Cambon L, Kivits J, Potvin L. Addressing complexity in population health intervention research: the context/intervention interface. J Epidemiol Community Health. 2018 Apr 1;72(4):319-23.

Mishra D, Dwivedi YK, Rana NP, Hassini E. Evolution of supply chain ripple effect: A bibliometric and meta-analytic view of the constructs. International Journal of Production Research. 2019 Sep 27:1-9.

Moberg GP. Biological response to stress: implications for animal welfare. The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare. 2000;1:21.

Mollentze N, Streicker DG. Viral zoonotic risk is homogenous among taxonomic orders of mammalian and avian reservoir hosts. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2020 Apr 28;117(17):9423-30

Monagin C, Paccha B, Liang N, Trufan S, Zhou H, Wu D, Schneider BS, Chmura A, Epstein J, Daszak P, Ke C. Serologic and behavioral risk survey of workers with wildlife contact in China. PloS one. 2018 Apr 3;13(4):e0194647.

Moore GF, Audrey S, Barker M, Bond L, Bonell C, Hardeman W, Moore L, O'Cathain A, Tinati T, Wight D, Baird J. Process evaluation of complex interventions: Medical Research Council guidance. bmj. 2015 Mar 19;350.

Morse SS, Mazet JA, Woolhouse M, Parrish CR, Carroll D, Karesh WB, Zambrana-Torrelio C, Lipkin WI, Daszak P. Prediction and prevention of the next pandemic zoonosis. The Lancet. 2012 Dec 1;380(9857):1956-65

Nadimpalli ML, Pickering AJ. A call for global monitoring of WASH in wet markets. The Lancet Planetary Health. 2020 Oct 1;4(10):e439-40.

Narat V, Alcayna-Stevens L, Rupp S, Giles-Vernick T. Rethinking human–nonhuman primate contact and pathogenic disease spillover. Ecohealth. 2017 Dec 1;14(4):840-50.

Nguyen TT, Fearnley L, Dinh XT, Tran TT, Tran TT, Nguyen VT, Tago D, Padungtod P, Newman SH, Tripodi A. A stakeholder survey on live bird market closures policy for controlling highly pathogenic Avian influenza in Vietnam. Frontiers in veterinary science. 2017 Aug 22;4:136.

Nijman V. An overview of international wildlife trade from Southeast Asia. Biodiversity and conservation. 2010 Apr 1;19(4):1101-14.

NRC. National Research Council. *Under the weather: climate, ecosystems, and infectious disease*. 2001. National Academies Press.

NRC. National Research Council. Adaptive management for water resources project planning. National Academies Press; 2004. Available at: https://www.nap.edu/read/10972/chapter/4

Offeddu V, Cowling BJ, Peiris JM. Interventions in live poultry markets for the control of avian influenza: A systematic review. One Health. 2016 Dec 1;2:55-64.

OIE 2011. Guidelines for assessing the risk of non-native animals becoming invasive. 2011. World Animal health Organization. Disponible sur le lien : https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our_scientific_expertise/docs/pdf/OIEGuidelines_NonNativeAnimals_2012.pdf

OIE. Législation vétérinaire, Chapitre 3.4 du code sanitaire pour les animaux terrestres. 2019. Organisation mondiale de la santé animale.

OIE. Wildlife trade statement. 2020. Disponible sur le lien : https://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Our_scientific_expertise/docs/pdf/COV-19/F_OIEWildlifeTradeStatement_April2020.pdf

Oldfield S, editor. The trade in wildlife: regulation for conservation. Routledge; 2003.

Oliver, K., Lorenc, T., Tinkler, J. *et al.* Understanding the unintended consequences of public health policies: the views of policymakers and evaluators. *BMC Public Health* **19,** 1057 (2019). https://doi.org/10.1186/s12889-019-7389-6

Oppenheim B, Gallivan M, Madhav NK, Brown N, Serhiyenko V, Wolfe ND, Ayscue P. Assessing global preparedness for the next pandemic: development and application of an Epidemic Preparedness Index. BMJ global health. 2019 Jan 1;4(1).

Pavlin BI, Schloegel LM, Daszak P. Risk of Importing Zoonotic Diseases through Wildlife Trade, United States. *Emerging Infectious Diseases*. 2009;15(11):1721-1726

Phelps J, Biggs D, Webb EL. Tools and terms for understanding illegal wildlife trade. Frontiers in Ecology and the Environment. 2016 Nov;14(9):479-89

Plowright, R. K., Field, H. E., Smith, C., Divljan, A., Palmer, C., Tabor, G., Daszak, P., and Foley, J. E. (2008a). Reproduction and nutritional stress are risk factors for Hendra virus infection in little red flying foxes (*Pteropus scapulatus*). Proceedings. Biological Sciences 275, 861–869.

Plowright, R. K., Sokolow, S. H., Gorman, M. E., Daszak, P., and Foley, J. E. (2008b). Causal inference in disease ecology: investigating ecological drivers of disease emergence. Frontiers in Ecology and the Environment 6, 420–429

Plowright RK, Eby P, Hudson PJ, Smith IL, Westcott D, Bryden WL, Middleton D, Reid PA, McFarlane RA, Martin G, Tabor GM. Ecological dynamics of emerging bat virus spillover. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. 2015 Jan 7;282(1798):20142124

Power AG, Mitchell CE. Pathogen spillover in disease epidemics. the american naturalist. 2004 Nov;164(S5):S79-89.

Rachowicz LJ, HERO JM, Alford RA, Taylor JW, Morgan JA, Vredenburg VT, Collins JP, Briggs CJ. The novel and endemic pathogen hypotheses: competing explanations for the origin of emerging infectious diseases of wildlife. Conservation Biology. 2005 Oct;19(5):1441-8.

Reed KD, Melski JW, Graham MB, Regnery RL, Sotir MJ, Wegner MV, Kazmierczak JJ, Stratman EJ, Li Y, Fairley JA, Swain GR. The detection of monkeypox in humans in the Western Hemisphere. New England Journal of Medicine. 2004 Jan 22;350(4):342-50.

Regmi K, Bendel N, and Gee I. (2016). Public Health Intelligence: An Overview. In Public Health Intelligence K. Regmi, I. Gee (eds.), Springer International Publishing Switzerland 2016. pp 1-18

Reino L, Figueira R, Beja P, Araújo MB, Capinha C, Strubbe D. Networks of global bird invasion altered by regional trade ban. Science Advances. 2017 Nov 1;3(11):e1700783.

Rivalan P, Delmas V, Angulo E, Bull LS, Hall RJ, Courchamp F, Rosser AM, Leader-Williams N. Can bans stimulate wildlife trade?. Nature. 2007 May;447(7144):529-30.

Roberts DL, Hinsley A. The seven forms of challenges in the wildlife trade. Tropical Conservation Science. 2020 Aug;13:1940082920947023.

Roe D, Dickman A, Kock R, Milner-Gulland EJ, Rihoy E. Beyond banning wildlife trade: COVID-19, conservation and development. World Development. 2020 Dec 1;136:105121.

Rohrmann B. Risk perception, risk attitude, risk communication, risk management: A conceptual appraisal. In15th Internaional Emergency Management Society (TIEMS) Annual Conference 2008 Jun (Vol. 2008).

Ross, P.S., Vos, J.G., Birnbaum, L.S., Osterhaus, A.D.M.E., 2000. PCBs are a health risk for humans and wildlife. Science 289, 1878–1879.

Rosen GE, Smith KF. Summarizing the evidence on the international trade in illegal wildlife. EcoHealth. 2010 Aug 1;7(1):24-32.

Rutherford GW, McFarland W, Spindler H, White K, Patel SV, Aberle-Grasse J, Sabin K, Smith N, Taché S, Calleja-Garcia JM, Stoneburner RL. Public health triangulation: approach and application to synthesizing data to understand national and local HIV epidemics. BMC Public Health. 2010 Dec 1;10(1):447.

Santos, A., Satchabut, T., & Vigo Trauco, G. (2001). Do wildlife trade bans enhance or undermine conservation efforts? Applied Biodiversity Perspective Series, 1(3), 1-15.

Santos A, Satchabut T, Vigo Trauco G. Do wildlife trade bans enhance or undermine conservation efforts. Applied Biodiversity Perspective Series. 2011 May;1(3):1-5.

Segers J, Zimmer P, McBurney S, Stephen C. Bat White-nose Syndrome Treatment Regulations Overview. 2017. http://www.cwhc-rcsf.ca/docs/technical_reports/Regulatory_considerations_for_control_of_wildlife_diseases.pdf

Shi N, Huang J, Zhang X, Bao C, Yue N, Wang Q, Cui T, Zheng M, Huo X, Jin H. Interventions in Live Poultry Markets for the Control of Avian Influenza: A Systematic Review and Meta-analysis. The Journal of Infectious Diseases. 2020 Feb 3;221(4):553-60.

Silverglade BA. The WTO agreement on sanitary and phytosanitary measures: weakening food safety regulations to facilitate trade?. Food and Drug Law Journal. 2000 Jan 1;55(4):517-24.

Smith, M. J., Benítez-Díaz, H., Clemente-Muñoz, M. Á., Donaldson, J., Hutton, J. M., Noel McGough, H., . . . Williams, R. J. (2011). Assessing the impacts of international trade on CITES-listed species: Current practices and opportunities for scientific research. *Biological Conservation, 144*(1), 82-91. doi:10.1016/j.biocon.2010.10.018

Smith, K. M., Anthony, S. J., Switzer, W. M., Epstein, J. H., Seimon, T., Jia, H., Marano, N. (2012). Zoonotic viruses associated with illegally imported wildlife products. *PloS One, 7*(1), e29505-79. doi:10.1371/journal.pone.0029505

Snyder H. Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. Journal of Business Research. 2019 Nov 1;104:333-9.

Souviron-Priego L, Muñoz AR, Olivero J, Vargas JM, Fa JE. The legal international wildlife trade favours invasive species establishment: the Monk and Ring-necked parakeets in Spain. Ardeola. 2018 Jul;65(2):233-46.

Spiegelman D. Evaluating public health interventions: 1. Examples, definitions, and a personal note. *American journal of public health*. 2016 Jan;106(1):70-3.

Stephen C, Artsob H, Bowie W, *et al.* Perspectives on emerging zoonotic disease research and capacity building in Canada. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology.* 15 no.6 (2004): 339-344.

Stephen C, Berezowski J, Misra V. Surprise is a neglected aspect of emerging infectious disease. Ecohealth. 2015 Jun 1;12(2):208-11.

Stephen C, Sleeman J, Nguyen N, Zimmer P, Duff JP, Gavier-Widén D, Grillo T, Lee H, Rijks JM, Ryser-Degiorgis MP, Tana T. Proposed attributes of national wildlife health programmes. *Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties*. 2018;37(3).

Stephen C, Zimmer P, Lee M. Is there a due diligence standard for wildlife disease surveillance? A Canadian case study. *The Canadian Veterinary Journal*. 2019 Aug 1;60(8):841-7.

Stephen C, Wade J. Missing in action: Sustainable climate change adaptation evidence for animal health. *The Canadian Veterinary Journal= La Revue Vétérinaire Canadienne*. 2020 Sep 1;61(9):966-70.

Stephen C. Rethinking pandemic preparedness in the Anthropocene. In Healthcare management forum 2020 Jul (Vol. 33, No. 4, pp. 153-157). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.

Stephen C. The Call to Action; in Stephen C, editor. Animals, Health, and Society: Health Promotion, Harm Reduction, and Health Equity in a One Health World. CRC Press; 2020.

Stephen C. Bridging the Knowing to Doing Gap to Support One Health Action; in Stephen C, editor. Animals, Health, and Society: Health Promotion, Harm Reduction, and Health Equity in a One Health World. CRC Press; 2020b.

Stephen D, Stephen C, Carmo LP, Berezowski J. Complex systems thinking in health; in Stephen C, editor. Animals, Health, and Society: Health Promotion, Harm Reduction, and Health Equity in a One Health World. CRC Press; 2020.

Stephens DS, Moxon ER, Adams J, Altizer S, Antonovics J, Aral S, Berkelman R, Bond E, Bull J, Cauthen G, Farley MM. Emerging and reemerging infectious diseases: a multidisciplinary perspective. The American journal of the medical sciences. 1998 Feb 1;315(2):64-75.

Surana A, Kumara S, Greaves M, Raghavan UN. Supply-chain networks: a complex adaptive systems perspective. International Journal of Production Research. 2005 Oct 15;43(20):4235-65.

Swift, L., Hunter, P.R., Lees, A.C., & Bell, D.J. (2007). Wildlife Trade and the Emergence of Infectious Diseases. *Ecohealth*, *4*(1), 25. https://doi.org/10.1007/s10393-006-0076-y

Tensen L. Under what circumstances can wildlife farming benefit species conservation?. Global Ecology and Conservation. 2016 Apr 1;6:286-98.

Termeer CJ, Dewulf A. A small wins framework to overcome the evaluation paradox of governing wicked problems. Policy and Society. 2019 Apr 3;38(2):298-314.

't Sas-Rolfes M, Challender DW, Hinsley A, Veríssimo D, Milner-Gulland EJ. Illegal wildlife trade: scale, processes, and governance. Annual Review of Environment and Resources. 2019 Oct 17;44:201-28

Thomson GR, Tambi EN, Hargreaves SK, Leyland TJ, Catley AP, van't Klooster GG, Penrith ML. International trade in livestock and livestock products: the need for a commodity-based approach. The Veterinary Record. 2004 Oct 2;155(14):429-33.

Thomas-Walters L, Veríssimo D, Gadsby E, Roberts D, Smith RJ. Taking a more nuanced look at behavior change for demand reduction in the illegal wildlife trade. Conservation Science and Practice. 2020 Sep;2(9):e248.

Thomann E. Food safety policy: Transnational, hybrid, wicked. In Oxford Research Encyclopedia of Politics 2018 Feb 26.

Tompkins DM, Carver S, Jones ME, Krkošek M, Skerratt LF. Emerging infectious diseases of wildlife: a critical perspective. Trends in parasitology. 2015 Apr 1;31(4):149-59.

Travis, D. A., Watson, R. P., & Tauer, A. (2011). The spread of pathogens through trade in wildlife. *Revue Scientifique Et Technique (International Office of Epizootics), 30*(1), 219-239.

UNEP (no date). Analysis of the environmental impacts of illegal trade in wildlife, Available at: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/17554/FINAL_%20UNEA2_Inf%20doc%2028.pdf?sequence=2&isAllowed=y

UNEP (2019). Policy Brief. Effectiveness of policy interventions relating to the illegal and unsustainable wildlife trade. United Nations Environment Programme, Nairobi.

United Nations Environment Programme and International Livestock Research Institute (2020). Preventing the Next Pandemic: Zoonotic diseases and how to break the chain of transmission. Nairobi, Kenya.

UNODC. World wildlife crime report: Trafficking in protected species. 2020. United Nations Office on Drugs and Crime. Disponible sur le lien : https://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/wildlife/2020/World_Wildlife_Report_2020_9July.pdf

Veríssimo D, Wan AK. Characterizing efforts to reduce consumer demand for wildlife products. Conservation Biology. 2019 Jun;33(3):623-33.

Wang W, Artois J, Wang X, *et al.* Effectiveness of Live Poultry Market Interventions on Human Infection with Avian Influenza A(H7N9) Virus, China. *Emerg Infect Dis*. 2020;26(5):891-901. doi:10.3201/eid2605.190390

Weber DS, Mandler T, Dyck M, De Groot PJ, Lee DS, Clark DA. Unexpected and undesired conservation outcomes of wildlife trade bans—An emerging problem for stakeholders? Global Ecology and Conservation. 2015 Jan 1;3:389-400.

Whitfort A. COVID-19 and Wildlife Farming in China: Legislating to Protect Wild Animal Health and Welfare in the Wake of a Global Pandemic. Journal of Environmental Law. 2021 Jan 12.

WHO. Taking a Multisectoral One Health Approach: A Tripartite Guide to Addressing Zoonotic Diseases in Countries. World Health Organization, World Animal Health Organization and Food & Agriculture Org.; 2019 Mar 11.

WHO, OIE. WHO-OIE Operational Framework for good governance at the human-animal interface: Bridging WHO and OIE tools for the assessment of national capacities. 2014.

Wilcox, Bruce A., and Rita R. Colwell. Emerging and reemerging infectious diseases: biocomplexity as an interdisciplinary paradigm. 2005 *EcoHealth* 2, no. 4: 244.

Williams ES, Yuill T, Artois M, Fischer J, Haigh SA. Emerging infectious diseases in wildlife. Revue scientifique et technique-Office international des Epizooties. 2002 Apr 1;21(1):139-58.

Wolfe ND, Daszak P, Kilpatrick AM, Burke DS. Bushmeat hunting, deforestation, and prediction of zoonotic disease. Emerging infectious diseases. 2005 Dec;11(12):1822.

Woolhouse M, Gaunt E. Ecological origins of novel human pathogens. Critical reviews in microbiology. 2007 Jan 1;33(4):231-42.

Woolhouse ME. Emerging diseases go global. Nature. 2008 Feb;451(7181):898-9.

Wyatt T. The security implications of the illegal wildlife trade. The Journal of Social Criminology. 2013:130-58.

Yamin F, Rahman A, Huq S (2005) Vulnerability, adaptation and climate disasters: a conceptual overview. IDS Bull 36: 1–14

Zell R. Global climate change and the emergence/re-emergence of infectious diseases. Int J Med Micro. 2004; Supplements, 293:16-26.