



**HAL**  
open science

## **Avis. Risques zoonotiques et traumatiques liés aux contacts des enfants avec les animaux de compagnie non traditionnels (ACNT)**

Jean-Luc Angot, Véronique Bachy, Gérard Bassot, Pierre Bégué, Hervé Bourhy, Moncef Bouzouaya, Jeanne Brugère-Picoux, Yves Buisson, Arnaud Chatry, Jean-Philippe Chippaux, et al.

### ► To cite this version:

Jean-Luc Angot, Véronique Bachy, Gérard Bassot, Pierre Bégué, Hervé Bourhy, et al.. Avis. Risques zoonotiques et traumatiques liés aux contacts des enfants avec les animaux de compagnie non traditionnels (ACNT). Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine, 2024, 208, pp.548 - 570. 10.1016/j.banm.2024.03.008 . hal-04601519

**HAL Id: hal-04601519**

**<https://normandie-univ.hal.science/hal-04601519>**

Submitted on 10 Jun 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

RAPPORT ET RECOMMANDATIONS DE L'ANM

# Avis. Risques zoonotiques et traumatiques liés aux contacts des enfants avec les animaux de compagnie non traditionnels (ACNT)<sup>☆,☆☆</sup>

*Zoonotic and traumatic risks linked to children's contact with non-traditional companion animal (NTCA)*

Jean-Luc Angot<sup>a,l,1</sup>, Véronique Bachy<sup>b,1</sup>, Gérard Bassot<sup>a,1</sup>, Pierre Bégué<sup>l,1</sup>, Hervé Bourhy<sup>c,1</sup>, Moncef Bouzouaya<sup>d,1</sup>, Jeanne Brugère-Picoux<sup>l,1,\*</sup>, Yves Buisson<sup>l,1</sup>, Arnaud Chatry<sup>a,1</sup>, Jean-Philippe Chippaux<sup>l,1</sup>, Bruno Chomel<sup>l,1</sup>, Patrick Choutet<sup>l,1</sup>, Loïc Favennec<sup>e,1</sup>, Jacques Frottier<sup>l,1</sup>, Jean-Michel Hascoët<sup>l,1</sup>, Rémi Ksas<sup>f,1</sup>, Sébastien Larréché<sup>g,1</sup>, Alexis Lécu<sup>h,1</sup>, Mohamed Mammeri<sup>i,1</sup>, Alain Philippon<sup>j,1</sup>, Emmanuel Risi<sup>k,1</sup>, Serge Rosolen<sup>l,1</sup>

<sup>a</sup> Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, France

<sup>b</sup> Docteur vétérinaire, 01320 Crans, France

<sup>c</sup> CNR Rage Institut Pasteur de Paris, Paris, France

<sup>d</sup> Professeur honoraire École de médecine vétérinaire de Sidi-Thabet, Sidi-Thabet, Tunisie

<sup>e</sup> CNR Cryptosporidioses, CHU de Rouen, Rouen, France

<sup>f</sup> Président de la Banque de sérums antivenimeux (BSA), France

<sup>g</sup> Service de santé des armées, hôpital d'instruction des armées Bégin, France

<sup>h</sup> Directeur scientifique du Parc zoologique de Paris, France

<sup>i</sup> Maître de conférences École nationale vétérinaire d'Alfort, Alfort, France

Disponible sur Internet le 28 mars 2024

---

☆ Séance du 12/03/2024.

☆☆ Cinq annexes sont disponibles dans la version électronique de la revue en matériel complémentaire et sur le site internet de l'Académie nationale de médecine : [Annexe 1](#) ACNT pouvant être en contact avec des enfants ; [Annexe 2](#) Traumatismes, constriction et envenimation ; [Annexe 3](#) Virus pouvant être transmis par contact direct ou indirect à l'enfant ; [Annexe 4](#) Bactéries pouvant être transmises par un ACNT (contact direct ou indirect) à l'enfant ; [Annexe 5](#) Parasitoses et mycoses transmises par contact de l'enfant avec un ACNT.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [jeanne.brugere@orange.fr](mailto:jeanne.brugere@orange.fr) (J. Brugère-Picoux).

<sup>1</sup> Tous les auteurs ont travaillé de façon égale.

<sup>j</sup> Docteur vétérinaire, Pr émérite faculté de médecine, Université Paris-Cité, chef de service honoraire  
Groupe hospitalier Cochin, France

<sup>k</sup> Docteur vétérinaire, FauneVet, CHV Atlantia, Nantes, France

<sup>l</sup> Académie nationale de médecine, 16, rue Bonaparte, 75006 Paris, France

## MOTS CLÉS

Animal de compagnie  
non traditionnel  
(ACNT) ;  
Zoonoses ;  
Enfants âgés de  
moins de 5 ans ;  
Contacts ;  
Risques ;  
Santé

**Résumé** Cet avis a pour objectif de présenter les risques occasionnés par des contacts de l'enfant avec des animaux autres que le chien et le chat (Animaux de compagnie non traditionnels ou ACNT). L'engouement pour ces ACNT est en progression constante qu'il s'agisse du domicile familial (reptiles, amphibiens, petits rongeurs...) ou dans des lieux publics (fermes pédagogiques, mini-fermes, zoos, animaleries, aquariums...). Ces risques sont accrus chez le jeune enfant âgé de moins de 5 ans du fait de sa plus grande vulnérabilité, de son inconscience du risque traumatique ou infectieux ainsi que son comportement naturel de mettre toujours ses mains à la bouche, la recommandation de lui laver les mains étant inadéquate dans ce cas. À la différence de certaines zoonoses considérées comme très fréquentes comme la teigne observable simultanément chez l'animal et son propriétaire, il existe certainement une sous-estimation voire l'ignorance de certains risques pour l'enfant quand il s'agit d'un ACNT apparemment en bonne santé mais excréteur d'un agent pathogène. Les exemples sont nombreux : rat et hantavirus de Séoul, hamster et chorioméningite lymphocytaire, oiseau et *Chlamydia psittaci*, ruminants et colibacillose entérohémorragique, rongeurs, volailles ou reptiles et salmonellose... Ceci peut expliquer une sous-estimation voire l'ignorance de ces risques pour l'enfant à son domicile ou dans un lieu public où l'on oubliera d'appliquer les mesures de biosécurité permettant d'éviter une contamination directe ou indirecte. Par conséquent, il importe : d'avertir le public de ces risques ; d'afficher les mesures de biosécurité nécessaires dans les établissements accueillant enfants et animaux ; de renforcer le contrôle sanitaire du commerce de ces ACNT ; de créer une plateforme d'épidémiologie regroupant tous les acteurs concernés (laboratoires de diagnostic, médecins, vétérinaires...) et en favorisant le partage des données informatives ; de déconseiller tout contact étroit entre l'enfant âgé de moins de 5 ans et certains ACNT au domicile (reptiles, amphibiens, oiseaux) comme dans les lieux publics (ruminants...) ; d'éviter l'implantation des zones de restauration près des mini-fermes destinées aux enfants.

## KEYWORDS

Non-traditional  
companion animal  
(NTCA);  
Zoonoses;  
Children aged under  
5;  
Contacts;  
Risk;  
Health

**Summary** This report aims to present the risks caused by the child's contact with animals other than dogs and cats (non-traditional companion animal or NTCA). The popularity of these NTCA is constantly growing, whether in the family home (reptiles, amphibians, small rodents, etc.) or in public places (educational farms, petting zoos, zoos, pet stores, aquariums, etc.). These risks are increased in young children aged under 5 years due to their greater vulnerability, their unawareness of the traumatic or infectious risk as well as their natural behavior of always putting their hands in their mouth, the recommendation to wash their hands being inadequate in this case. Unlike certain zoonoses considered very common, such as ringworm, which can be observed simultaneously in the animal and its owner, there is certainly an underestimation or even ignorance of certain risks for the child when it comes to a ACNT apparently healthy but shedding a pathogen. The examples are numerous: rats and Seoul hantavirus, hamsters and lymphocytic choriomeningitis, birds and *Chlamydia psittaci*, ruminants and enterohemorrhagic colibacillosis, rodents, poultry or reptiles and salmonellosis, etc. This may explain an underestimation or even ignorance of these risks for the child at home or in a public place where we forget to apply biosecurity measures to avoid direct or indirect contamination. Therefore, it is important: to warn the public of these risks; to display the necessary biosecurity measures in establishments welcoming children and animals; to strengthen health control of the trade of these NTCA; to create an epidemiological surveillance platform bringing together all the stakeholders concerned (diagnostic laboratories, doctors, veterinarians, etc.) and by promoting the sharing of informative data; to advise against any close contact between children under 5 years old and in particular certain NTCA at home (reptiles, amphibians, birds) as well as in public places (ruminants, etc.); avoid the establishment of catering areas near petting zoos intended for children.

## Abréviations

ACNT	Animal de compagnie non traditionnel
AD	Animal domestique
AND-DL	Animal non domestique en détention libre
AND-DLD	Animal non domestique en détention libre soumise en déclaration
AND-DCC	Animal non domestique dont la détention est soumise à un certificat de capacité
AND-ANSM	Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé
ATU	Autorisation temporaire d'utilisation
BoDV-1	<i>Mammalian 1 orthobornavirus</i>
BSA	Banque de sérums antivenimeux
CAP	Centres antipoison
CDC	Center for Disease Control and Prevention
CIH	Contamination inter-humaine
CML	Chorioméningite lymphocytaire
CNR	Centre national de référence
CNR	CMAP CNR cryptosporidioses, microsporidioses et autres parasites
CNR-MyRMA	CNR des mycobactéries et de la résistance des mycobactéries aux antituberculeux
DLD	Animal non domestique en détention libre soumis à déclaration
DO/A	Maladie animale à déclaration obligatoire
DDPP	Direction départementale de la protection des populations
ECEH	<i>Escherichia coli</i> entérohémorragique
ECnonEH	<i>Escherichia coli</i> non entérohémorragique
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control
EFSA	European Food Safety Authority
FACCO	Fédération des fabricants d'aliments pour chiens, chats, oiseaux et autres animaux familiers
FHCC	Fièvre hémorragique de Crimée Congo
FHSR	Fièvre hémorragique avec syndrome rénal
FL	Faune liminaire
FMR	Fièvre de la morsure du rat
FVR	Fièvre de la Vallée du Rift
IAHP	Influenza aviaire hautement pathogène
LNR	Laboratoire national de référence
MERS	Syndrome respiratoire du Moyen-Orient
MDO	Maladie humaine à déclaration obligatoire
MP	Maladie professionnelle
MPXV	<i>Monkeypoxvirus</i>
NTCA	<i>Non-traditional companion animal</i>
Petting	zoos enclos installé dans un zoo permettant un contact direct entre les enfants et des animaux (souvent des petits ruminants)
PCR	<i>Polymerase Chain Reaction</i> (Amplification en chaîne par polymérase)
SARA	Salmonelloses associées aux reptiles et aux amphibiens
SEOV	<i>Seoul orthohantavirus</i>
SHU	Syndrome hémolytique et urémique
TIAC	Toxi-infection alimentaire collective
VHE	Virus de l'hépatite E
VSBV-1	<i>Variogated squirrel bornavirus 1</i>

## Introduction

### Évolution des espèces animales consultées en pratique vétérinaire

Alors que la médecine vétérinaire dans les années 60 était encore à dominance « rurale », elle a évolué de façon progressive mais rapide vers une médecine de « l'animal de compagnie » traditionnel (chien, chat et cheval). Puis il y a eu les « nouveaux animaux de compagnie » ou NAC (tortues, serpents, grenouilles, rongeurs...). Les Anglo-saxons ont utilisé le terme « *exotic pets* » puis depuis janvier 2022 celui de « *non-traditional companion animal* »<sup>2</sup>. Ce terme d'*animal de compagnie non traditionnel* (ACNT), repris dans d'autres pays européens [1], apparaît actuellement préférable à celui de NAC car certaines espèces ne sont ni nouvelles, ni exotiques et elles peuvent même correspondre à un changement de statut d'animaux domestiques initialement élevés pour leurs productions et qui deviennent animaux de compagnie (lapin, chèvre, porc...) [2].

### Augmentation des contacts entre l'enfant et l'animal

Cet engouement pour de nouvelles espèces animales de compagnie s'est aussi accompagné d'une augmentation de la possibilité de contacts entre les enfants et l'animal dans le milieu familial (animaux familiers et faune liminaire) comme dans des espaces publics (zoos, fermes pédagogiques, hôpitaux, écoles, parcs de loisirs, foires, centre de soins, sites de ventes des ACNT...). D'autres contacts peuvent exister à l'occasion de rencontres fortuites avec la faune liminaire, des animaux rencontrés lors de voyages...

Ces possibilités de contacts peuvent induire des risques qu'il s'agisse d'un traumatisme (morsure, griffure, envenimation...) ou d'un risque infectieux, que l'animal soit malade ou porteur asymptomatique d'un agent pathogène, souvent méconnu ou non suspecté par le milieu médical ignorant l'existence d'une présence animale particulière dans une anamnèse face à un enfant malade. Bien que certains risques soient connus on peut être surpris par l'absence de recommandations aux futurs propriétaires d'ACNT. Citons par exemple le certificat d'engagement et de connaissance du furet diffusé par la société protectrice des animaux (SPA) conforme aux dispositions de la loi 2021-1539<sup>3</sup> « visant à conforter le lien entre les animaux et les hommes » que chaque personne voulant adopter cet animal doit signer signalant que « *La morsure chez le furet est un moyen de communication entre congénères mais aussi avec l'humain. Il (le furet) devra apprendre à doser et maîtriser sa morsure* » sans déconseiller l'adoption de cet ACNT lorsqu'il y a de jeunes enfants. On peut d'ailleurs noter que cette loi (ali-

<sup>2</sup> Chitty, J. Non-Traditional Companion Animals. 2022. <https://www.bsava.com/position-statement/non-traditional-companion-animals/> (consulté le 25 août 2023).

<sup>3</sup> Loi n° 2021-1539 du 30 novembre 2021 visant à lutter contre la maltraitance animale et conforter le lien entre les animaux et les hommes. [En ligne] <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2021/11/30/AGRX2035381L/jo/texte>.

néa V de l'article L.214-8) et son décret du 18 juillet 2022 (D, 214-32-4)<sup>4</sup> se sont limités à quelques animaux de compagnie (équidés, carnivores [chien, chat, furet] et lagomorphes).

La plupart du temps, il s'agit de cas sporadiques, plus rarement de foyers pouvant concerner plusieurs enfants ce qui peut expliquer une sous-estimation de ce risque en santé publique malgré le grand nombre de circonstances pouvant occasionner des traumatismes et/ou le développement de certaines zoonoses. Les principaux risques concernent les jeunes enfants âgés de moins de 5 ans au domicile ou dans les lieux publics. Des animaux peuvent être des réservoirs de bactéries [salmonelles (reptiles, rongeurs, amphibiens...), fièvre de la morsure du rat], de virus [hantavirus de Séoul (rat), virus de la chorioméningite lymphocytaire (rat, souris)...], de parasites (cryptosporidies) et de mycoses (teigne). Ils peuvent également présenter des risques de morsures ou de griffures (serpents, iguanes, rongeurs, furet...). On retrouve ces mêmes types de risque dans les lieux publics, en particulier dans les fermes pédagogiques ou les mini fermes destinées aux enfants (parfois dans les zoos près des lieux de restauration). Dans ces lieux, les enfants peuvent être en contacts étroits avec des ruminants excréteurs asymptomatiques de colibacilles entérohémorragiques, ce portage étant impossible à éviter en pratique courante. Les Tableaux 1 à 2 et les Fig. 1 à 6 présentent les principaux risques pouvant être encourus, qu'il s'agisse de la fréquence et/ou de la gravité de la maladie humaine ou encore du risque spécifiquement lié à un contact étroit de l'enfant avec un ACNT. Cette évaluation des risques repose sur des données bibliographiques car, en Europe, il n'existe pas l'équivalent du réseau des Centres de prévention et de contrôle des maladies (*Centers for Disease Control and Prevention* ou *CDC*) d'Atlanta qui collecte les cas sporadiques américains et publie régulièrement sur ce sujet.

C'est pourquoi le groupe de travail a réuni la diversité des acteurs (médecins et vétérinaires, épidémiologistes et microbiologistes) pouvant connaître les facteurs de risques liés à ce contact de l'enfant avec des animaux autres que le chien ou le chat dans diverses situations en vue de réaliser une synthèse des connaissances pour aboutir à des recommandations destinées à informer et protéger le « grand public ».

## Méthodologie

Certaines maladies zoonotiques d'origine vectorielle ou alimentaire ne sont pas analysées si un contact avec l'animal ou son environnement direct n'a pas été démontré. Il en sera de même pour les allergies pouvant reconnaître une origine animale par contact ou inhalation ou de traumatismes ne relevant pas d'un contact étroit de l'enfant avec l'animal. Rappelons cependant que certains ACNT peuvent héberger des agents vecteurs (tiques, puces...) de maladies virales (encéphalite à tiques, fièvre hémorragique de Cri-

<sup>4</sup> JORF n°0165 du 19 juillet 2022. Décret n° 2022-1012 du 18 juillet 2022 relatif à la protection des animaux de compagnie et des équidés contre la maltraitance animale. [En ligne] <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decree/2022/7/18/2022-1012/jo/texte>.

**Tableau 1** Principaux risques associés à la présence de certains ACNT au domicile ou dans des lieux publics.

Transmission directe d'un agent pathogène
Par contact direct (baiser, léchage)
Par contact avec d'autres liquides corporels (jetage, urine...) avec l'exemple des leptospires excrétées dans l'urine
Par ingestion accidentelle de substances fécales présentes sur la fourrure, les plumes, les écailles ou les épines ( <i>Salmonella</i> spp., <i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>Yersinia</i> ...)
Contamination par la salive de certains rongeurs lors de l'apport manuel de nourriture ou par léchage ( <i>Streptobacillus moniliformis</i> , <i>Spirillum minus</i> ) (chez le chien il s'agit de <i>Capnocytophaga canimorsus</i> )
Par contact cutané avec l'animal (rouget, teigne...)
Par inhalation (hantavirus, influenza, SARS-CoV-2, <i>Chlamydia</i> spp...)
Par inoculation lors de morsures ou de griffures (rage, tétanos, streptobacillose, tularémie, pasteurellose, rouget...)
Transmission indirecte d'un agent pathogène lors de contamination croisée
Eau contaminée (aquariums, eau du bain, nettoyage du matériel animal dans la cuisine près de récipients alimentaires...)
Environnement contaminé par l'animal (barrière, cage, sol)
Transmission indirecte d'un agent pathogène par l'intermédiaire d'un vecteur (tiques, puces, moustiques...)
Traumatismes
Envenimation (scorpions, mille-pattes, araignées, reptiles, amphibiens, poissons pouvant provoquer une envenimation par morsure, piqûre ou autre contact)
Constriction (serpent)
Morsures (reptiles, furet...)

**Tableau 2** Facteurs favorisant le risque zoonotique et/ou d'un traumatisme avec un ACNT [2,3].

Ne pas se laver les mains après avoir touché l'animal, sa nourriture, sa litière ou tout objet dans son environnement ayant pu être contaminé (urine, sang, fèces, salive, jetage...)
Dormir avec son animal sur/dans son lit
Posséder un animal présentant un risque de traumatisme (morsure, griffure)
Être en contact avec l'environnement de l'animal
Favoriser les contacts étroits (blottissement, contact près du visage, baiser, léchage)
Manger ou boire près des ACNT
Toucher des aliments contaminés destinés aux ACNT (rongeurs vivants ou congelés pour les reptiles et les rapaces)
Ne pas séparer les récipients utilisés pour la préparation des aliments des enfants (biberons) et le matériel lié à l'ACNT (mangeoire, litière...)
Autoriser la libre circulation des animaux dans la maison ou les zones de préparation des aliments

Maladie (Agent) Famille	Réservoirs animaux	Répartition géographique	Risque d'apparition chez l'Homme	Modes de transmission	Symptômes de la maladie animale	Symptômes de la maladie humaine	Évaluation du risque pour l'enfant Législation (MDO, DO/Ax)
<b>CML*</b> (Orthoarenavirus) <i>Arenaviridae</i>	Souris Hamster Cobaye	Mondiale	Laboratoire Domicile (ACNT, souris sauvage)	Inoculation Aérosol	Nuls à discrets	Discrets à méningite mortelle	Risque avec souris et hamster (ACNT) Immunodéprimés plus sensibles
<b>Cowpox</b> (Orthopoxvirus) <i>Poxviridae</i>	Rats Chat Autres mammifères	Mondiale	Contact cutané	Contact avec un animal infecté ou son environnement	Asymptomatique	Lésions cutanées souvent bénignes	Risque avec rats (ACNT et faune liminaire) et prédateurs (chat) Cas en 2009 en France MDO
<b>FHSR**</b> (Orthohantavirus de Séoul) <i>Hantaviridae</i>	Rongeurs (rat de compagnie ou sauvage)	Mondiale	Contact avec animaux infectés ou leurs excréments	Aérosols	Asymptomatique	Syndrome hépatorénal	Risque possible(rat) ; ACNT et faune liminaire
<b>Grippe porcine</b> (Orthomyxovirus) <i>Influenza A virus</i> <i>Orthomyxoviridae</i>	Porc	Mondiale	Contact professionnel Élevages porcins CIH	Aérosols Contact avec porcs infectés	Syndrome grippal, avortements	Syndrome grippal	Risque exceptionnel Contamination du porc par l'Homme et inversement
<b>Maladie de Borna</b> (Orthobornavirus) <i>Bornaviridae</i>	Cheval, Mouton.... Écureuils	Europe Allemagne	Réservoir sauvage: musaraignes Écureuils infectés	Contact avec animal infecté	Encéphalite (cheval, mouton) Asymptomatique chez l'écureuil	Encéphalite mortelle	Risque limité car ACNT interdits en France (écureuils) Risque non démontré pour les autres mammifères infectés
<b>Rage</b> (Lyssavirus) <i>Rhabdoviridae</i>	Classique : Chien, Primates... <i>Rage liée aux chauves-souris</i>	Mondiale Asie, Afrique Europe (chauves-souris)	Voyages, importations illégalles Contact avec une chauve-souris MP	Morsures ou griffures, léchage sur plaie; contact cutané si chauve-souris	Encéphalite mortelle (chauve-souris: possibilité d'infection non létale discutée)	Encéphalite mortelle	Risque exceptionnel en France mais mesures préventives pour les contacts avec les chauves-souris Risque lors de voyages en zone d'enzootie ou d'importations illégales MDO, DO/Ax
<b>Variolo du singe</b> (MPXV) (Orthopoxvirus) <i>Poxviridae</i>	Rongeurs, Écureuils Primates	Afrique Mondiale depuis 2022	Contact cutané CIH	Contact, aérosols, morsure ou environnement	Asymptomatique	Lésions cutanées souvent graves Parfois mortelle	Principal risque: CIH (Epidémies depuis 2022) ACNT (rongeurs africains importés) MDO

CIH : Contaminations inter-humaines

\*CML : Chorioméningite lymphocytaire

DO/Ax : Maladie animale à déclaration obligatoire en France

\*\*FHSR : Fièvre hémorragique avec syndrome rénal

MDO : Maladie humaine à déclaration obligatoire

MP : Maladie professionnelle

L'intensité des couleurs croît avec l'importance de l'information (fréquence, gravité des maladies, risque pour l'enfant).

**Figure 1** Principaux virus zoonotiques pouvant être transmis par contact à l'enfant (Classification selon la « veille sur les zoonoses virales » du site de l'Académie nationale de médecine (consulté le 28 août 2023).

Maladie (Agent) Famille	Réservoirs animaux	Répartition géographique	Risque d'apparition chez l'Homme	Modes de transmission	Symptômes de la maladie animale	Symptômes de la maladie humaine	Évaluation du risque pour l'enfant Législation (MDO, DO/Ax)
<b>COVID-19</b> (SARS-CoV-2) <i>Coronaviridae</i>	Chauves-souris ? Autres mammifères ?	Mondiale	Pandémie depuis début 2020 <b>MP</b> et <b>CIH</b>	Aérosols Contact direct ou indirect	Discrets Symptômes respiratoires	Discrets à graves	Rares cas de contamination de l'ACNT vers l'Homme : Asie (hamster, chat) ; Canada (cerf) <b>MDO</b>
<b>Ecthyma contagieux</b> (Parapox) <i>Poxviridae</i>	Moutons Chèvres	Mondiale	Contact cutané	Contact avec un animal infecté ou son environnement	Papulo-vésiculo- pustule cutanée	Plaie cutanée	Risque limité à un contact avec un petit ruminant infecté
<b>FHCC*</b> (Nairovirus) <i>Nairoviridae</i>	Ruminants domestiques Lièvre...	<b>Afrique</b> Moyen-Orient Asie Espagne Balkans	Maladie vectorielle Risque potentiel car virus présent en France chez la tique <b>CIH</b>	<b>Tiques</b> Contact avec tissus infectés	Asymptomatique	Syndrome grippal avec troubles digestifs ou syndrome hémorragique	Risque très exceptionnel Quelques cas de FHCC en Europe (Espagne, Turquie) <b>MDO, DO/Ax</b>
<b>IAHP**</b> (Orthomyxovirus) <i>Influenza A virus</i> <i>Orthomyxoviridae</i>	<b>Oiseaux sauvages et domestiques</b>	Mondiale	Conditions précaires (marchés de volailles vivantes en Asie)	Aérosols Contact étroit avec oiseaux vivants infectés	<b>Peste aviaire</b> (septicémie et encéphalites, mortalité importante)	Asymptomatique ou conjonctivite en Europe. Parfois grave dans les pays asiatiques	Risque très exceptionnel en Europe Épizooties fréquentes avec contaminations possibles de mammifères prédateurs d'oiseaux <b>MDO, DO/Ax</b>
<b>M. de Newcastle</b> (Rubulavirus) <i>Paramyxoviridae</i>	Oiseaux	Mondiale	Contact (laboratoire, élevage)	Aérosols	<b>Peudopeste aviaire</b> (septicémie et encéphalite)	Conjonctivite souvent bénigne	Risque exceptionnel Identique à l'IAHP dans sa forme grave (pseudo-peste aviaire) <b>DO/Ax</b>
<b>Pseudo-cowpox</b> (Parapox) <i>Poxviridae</i>	Bovins	Mondiale	Contact cutané	Contact avec un animal infecté	Papulo-vésiculo- pustule cutanée	Plaie cutanée	Risque exceptionnel Nodule des trayeurs

**CIH** : Contaminations inter-humaines

**DO/Ax** : Maladie animale à déclaration obligatoire en France

**MDO** : Maladie humaine à déclaration obligatoire

**MP** : Maladie professionnelle

\*FHCC : Fièvre hémorragique de Crimée Congo

\*\* IAHP : Influenza aviaire hautement pathogène

L'intensité des couleurs croît avec l'importance de l'information (fréquence, gravité des maladies, risque pour l'enfant).

**Figure 2** Virus zoonotiques pouvant être transmis par contact à l'Homme en Europe mais présentant un risque exceptionnel pour l'enfant (Classification selon la « veille sur les zoonoses virales » du site de l'Académie nationale de médecine (consulté le 28 août 2023).

Maladie Agent	Réservoirs animaux	Répartition géographique	Risque d'apparition chez l'Homme	Modes de transmission	Symptômes de la maladie animale	Symptômes de la maladie humaine	Évaluation du risque pour l'enfant Législation (MDO, DO/Ax)
Campylobactériose <i>Campylobacter</i> spp. <i>C. jejuni</i> , <i>C. coli</i>	Rongeurs Volailles Serpents Ruminants Porc...	Mondiale	Alimentaire (volailles) Abattoirs Restauration Environnement	Contact Voie féco-orale	Asymptomatique	Gastroentérite	Plus fréquent chez les enfants Nombreux ACNT excréteurs Éviter les produits laitiers non pasteurisés consommés à la ferme MDO (TIAC)
Chlamydioses <i>Chlamydia psittaci</i> , <i>C. pneumoniae</i> , <i>C. abortus</i>	Psittacidés, volailles Reptiles Ruminants	Mondiale	Animaux infectés Visite de ferme (agnelage) MP	Contact Inhalation	Asymptomatique Troubles respiratoires Avortement	Psittacose Pneumonie Encéphalite Avortement	Risque avec oiseaux de volière (ACNT) Risque pour la femme enceinte
Colibacillose <i>Escherichia coli</i> dont ECEH	Ruminants	Mondiale	TIAC, fermes, mini-fermes CIH	Contact Voie féco-orale	Asymptomatique	Diarrhée hémorragique SHU	Risque important enfants < 5 ans Visites de fermes ou mini-fermes MDO (TIAC)
Leptospirose <i>Leptospira</i> spp. Nombreux sérovars <i>L. icterohemorrhagiae</i> (rat)	Rongeurs (rat, souris) Hérisson... Ruminants Mammifères marins....	Mondiale	Maladie hydrique (égouts, loisirs) Urine infectante MP	Contact (peau, muqueuse), eau contaminée par avec l'urine, voie transcutanée	Asymptomatique	Syndrome grippal, troubles digestifs Syndrome hémorragique	Risque avec ACNT (rat, souris...) ou faune liminaire (hérisson...) MDO
Salmonellose <i>Salmonella enterica</i>	Reptiles Grenouilles Volailles Ruminants Porcs...	Mondiale	Alimentaire Contact Environnement CIH	Aérosols Contact cutané	Variable : portage asymptomatique Avortements et diarrhée (ruminants)	Gastro-entérite	Risque important avec certains ACNT (reptiles, amphibiens oiseaux); risque possible avec le bétail (visites de fermes) MDO, DO/Ax
Streptobacillose <i>Streptobacillus moniliformis</i>	Rongeurs (rat, souris, cobaye...)	Mondiale	ACNT ou faune liminaire Environnement	Contact (salive) Morsure	Asymptomatique	Septicémie parfois mortelle	Risque chez l'enfant et les personnes immunodéprimées
<i>Mycobacterium marinum</i>	Poissons Reptiles	Mondiale	Aquariums Vivariums	Contact Morsure	Asymptomatique	Lésions cutanées	Risque pour les enfants sollicités pour un contact avec les poissons

CIH : Contaminations inter-humaines

DO/Ax : Maladie animale à déclaration obligatoire en France

MDO : Maladie humaine à déclaration obligatoire

MP : Maladie professionnelle

TIAC : Toxi-infection alimentaire collective

SHU : syndrome hémolytique et urémique

L'intensité des couleurs croît avec l'importance de l'information (fréquence, gravité des maladies, risque pour l'enfant).

Figure 3 Principales zoonoses bactériennes pouvant être transmises par contact à l'enfant.



Maladie <i>Agent</i>	Réservoirs animaux	Répartition géographique	Risque d'apparition chez l'Homme	Modes de transmission	Symptômes de la maladie animale	Symptômes de la maladie humaine	Évaluation du risque pour l'enfant Législation (MDO, DO/Ax)
<b>Brucellose</b> <i>Brucella melitensis</i> , <i>B. suis</i> , <i>B. ceti</i> , <i>B. inopinata</i> , <i>B. pinnipedialis</i>	Ruminants, porc, sanglier, lièvre, grenouilles, pinnipèdes	Mondiale	Voyages (cas importés) Mammifères marins ? <b>MP</b>	Contact Voie féco-orale	Avortements Arthrites...	Fièvre ondulante Arthrites Fatigue....	Risque quasi nul avec les animaux d'élevage en France (indemne de Brucellose depuis 2005) Cas autochtones exceptionnels <b>MDO, DO/Ax</b>
<b>Fièvre Q</b> <i>Coxiella burnetii</i>	Ruminants Nombreuses espèces d'ACNT	Mondiale	Animaux infectés Fermes, mini-fermes	Contact Aérosols Tiques (rare)	Avortement ou asymptomatique	Syndrome grippal Pneumopathie Avortement	Risque limité dans les fermes infectées pour l'enfant, grave pour la femme enceinte (avortement) ou le valvulopathe
<b>Mélioïdose</b> <i>Burkholderia pseudomallei</i>	Poissons Mammifères Reptiles...	Asie Autres pays tropicaux	Voyage Importation d'un ACNT	Contact Inhalation, ingestion	Souvent infection subclinique	Bactériémie Abcès (parotide chez l'enfant)	Maladie opportuniste non contagieuse : risque chez l'enfant atteint de mucoviscidose
<i>Mycobacterium pinnipedii</i>	Otaries	Mondiale ? Pays-Bas Californie	Parcs aquatiques Zoos	Contact	Asymptomatique	Tuberculose respiratoire	Cas observés chez des soigneurs Risque pour l'enfant non exclu
<b>Pasteurelloses</b> <i>Pasteurella multocida</i>	Rongeurs Lapin Volailles	Mondiale	Contact cutané <b>CIH</b>	Inoculation (morsure, griffure) Inhalation	Asymptomatique	Lésion de morsure douloureuse Abcès	Risque modéré d'inoculation avec un ACNT infecté (griffure, morsure...)
<b>Rouget</b> <i>Erysipelothrix rhusopathiae</i>	Porc, oiseaux Poissons ... Mammifères marins	Mondiale	Parcs aquatiques Mammifères marins échoués Aquariums, <b>MP</b>	Inoculation accidentelle Griffure	Lésions cutanées Septicémies	Erythème cutané très prurigineux et douloureux	Risque très faible pour l'enfant En l'absence de traitement : risque d'endocardite et de septicémie
<b>Staphylocoques</b> <i>Staphylococcus aureus</i>	Porc, ruminants Lapin Rat...	Mondiale	Alimentaire (TIAC) Contact <b>CIH</b>	Ingestion Voie féco-orale Voie cutanée	Asymptomatique	Lésions cutanées abcédatives	Emergence de SARM ( <i>S. aureus</i> résistant à la pénicilline) chez de nombreuses espèces
<b>Streptococcie</b> <i>Streptococcus</i> spp. <i>S. equi</i> , <i>S. suis</i> ...	Nombreux mammifères Oiseaux	Mondiale	Contact Élevage (porc)	Contact Morsure ou griffure	Asymptomatique à grave	Parfois grave (encéphalite, septicémie)	Risque exceptionnel
<b>Tularémie</b> <i>Francisella tularensis</i>	Lagomorphes Rongeurs...	Mondiale	Contact avec la faune sauvage (ou chat...)	Tiques Contact cutané	Septicémie	Fièvre Adénopathie Pneumonie	Risque rare pour l'enfant Atteinte des adultes (chasseurs...) <b>MDO, DO/Ax</b>

**CIH** : Contaminations inter-humaines

**DO/Ax** : Maladie animale à déclaration obligatoire en France

**MDO** : maladie humaine à déclaration obligatoire

**MP** : maladie professionnelle

L'intensité des couleurs croît avec l'importance de l'information (fréquence, gravité des maladies, risque pour l'enfant).

**Figure 4** Zoonoses bactériennes pouvant être parfois transmises par contact à l'enfant (risque modéré, voire exceptionnel).

Maladie Agent	Réservoirs animaux	Répartition géographique	Risque d'apparition chez l'Homme	Modes de transmission	Symptômes de la maladie animale	Symptômes de la maladie humaine	Évaluation du risque pour l'enfant
<b>Acariose dermanyssique</b> <i>Dermanyssus gallinae</i>	Oiseaux (poux rouges) Reptiles Rongeurs	<b>Mondiale</b>	Contact avec environnement Habitats infestés	Piqûre	Dépression, Anémie	Dermatite prurigineuse transitoire	Poux rouges très fréquents Acarions chez les reptiles ( <i>Ophionyssus natricis</i> ) et rongeurs ( <i>O. bacoti</i> )
<b>Capillarose hépatique</b> <i>Calodium hepaticum</i> ex. <i>Capillaria hepatica</i>	Rongeurs et lagomorphes	<b>Mondiale</b>	Environnement contaminé par faune liminaire	Voie féco-orale	Subclinique voire hépatite et ictère	Hépatite éosinophilique avec granulomes	Faible risque pour l'enfant Nématodose rare
<b>Cryptococcose</b> <i>C. neoformans</i>	Oiseaux (pigeons...)	<b>Mondiale</b>	Fientes infectantes	Inhalation de spores	Subclinique	Troubles nerveux ou respiratoires	Mycose chez le pigeon et des ACNT (psittacidés...)
<b>Cryptosporidiose</b> <i>Cryptosporidium</i> spp. <i>C. parvum</i>	Mammifères Reptiles Oiseaux...	<b>Mondiale</b>	Eau contaminée Fermes Produits laitiers <b>CIH</b>	Contact (veaux) Voie féco-orale	Diarrhées néonatales Asymptomatique	Diarrhée, douleurs abdominales	Enfant âgé <5 ans et immunodéprimés
<b>Cheyletiellose</b> <i>Cheyletiella</i> spp.	Lapins Furets	<b>Mondiale</b>	Contact (animal, environnement)	Contact cutané	Dermatite subclinique	Prurigo (dermatite prurigineuse)	Chien, chat également infestés
<b>Dermatophytoses</b> <i>Trichophyton</i> spp. <i>T. verrucosum</i> <i>Arthroderma</i> ( <i>T. benhamiae</i> )	Bétail (veaux), Rongeurs, carnivores, singes	<b>Mondiale</b>	Contact (animal, environnement)	Contact ou inoculation (piquants du hérisson)	Teigne asymptomatiques ou alopecies	Epidermophytose teigne inflammatoire plus douloureuse avec <i>T. erinacei</i> (hérisson)	<i>Microsporum canis</i> (chien, chat) Mycose très fréquente mais généralement bénigne
<b>Enterocytozoonose</b> <i>E. bienewisi</i>	Nombreuses espèces	<b>Mondiale</b>	Contamination fécale	Ingestion de spores (féces)	Subclinique voire des diarrhées	Microsporidiose intestinale	Risque très faible pour l'enfant
<b>Giardiose</b> <i>Giardia duodenalis</i>	Nombreuses espèces ACNT	<b>Mondiale</b>	Eau contaminée (végétaux...)	Voie féco-orale	Entérite stéatorrhée	Diarrhée grasseuse, nausées, douleurs	Risque d'être infecté pour l'enfant : 2 à 8%
<b>Hyménolepïose</b> <i>Hymenolepis nana</i>	Rongeurs (Muridés)	<b>Mondiale</b>	Sol, végétaux, mains souillées	Ingestion d'œufs	Asymptomatique	Asymptomatique, diarrhée	Touche surtout les enfants (ténia nain de l'enfant)
<b>Prurigo galeux</b> <i>Sarcoptes scabiei</i> <i>Tixacarus caviae</i>	Lapin Rat Cobaye	<b>Mondiale</b>	Contagieux dans l'espèce atteinte	Contact cutané	Gales subcliniques ou prurigo	Prurigo galeux	<i>Sarcoptes scabiei</i> var <i>hominis</i> chez l'Homme <i>Notoedres cati</i> (chat, chien)
<b>Pulicose (puces)</b> <i>Ceratophyllus gallinae</i> , <i>Xenopsylla cheopis</i>	Oiseaux domestiques, Rongeurs (rats)	<b>Mondiale</b>	Contact avec environnement et ACNT	Piqûre	Prurit, irritation de la peau	Dermatite	Transmission de la peste et de <i>Hymenolepis nana</i> (rat) par <i>X. cheopsis</i>

**CIH** : Contaminations inter-humaines

L'intensité des couleurs croît avec l'importance de l'information (fréquence, gravité des maladies, risque pour l'enfant).

**Figure 5** Principales zoonoses parasitaires ou mycosiques pouvant être transmises par contact entre l'enfant et un ACNT.

Espèces	Virus	Bactéries	Parasites et champignons	Remarques
Rat (AD) (FL)	FHSR* CML**, Cowpox	<i>Leptospira</i> spp., <i>Salmonella</i> spp., <i>Streptobacillus</i> spp., <i>Pasteurella</i> spp., <i>Corynebacterium</i> spp...	Dermatophytes <i>Giardia</i> spp.	À déconseiller si enfant < 5 ans
Souris (AND-DL) (FL)	CML**	<i>Salmonella</i> spp., <i>Leptospira</i> spp., <i>Streptobacillus</i> spp., <i>Pasteurella</i> spp...	Dermatophytes <i>Giardia</i> spp.	À déconseiller si enfant < 5 ans
Cobaye (AND-DL)	CML**	<i>Streptobacillus</i> spp., <i>Pasteurella</i> spp., <i>Campylobacter</i> spp., <i>Chlamydia</i> spp., <i>Salmonella</i> spp...	Dermatophytes	À déconseiller si enfant < 5 ans
Hamster (AND-DL)	CML**	<i>Campylobacter</i> spp., <i>Pasteurella</i> spp.	Dermatophytes	À déconseiller si enfant < 5 ans
Gerbille, Octodon (AND-DL)		<i>Streptobacillus moniliformis</i> ...	Dermatophytes	À déconseiller si enfant < 5 ans
Chinchilla (AND-DL)		<i>Campylobacter</i> spp...	Dermatophytes	À déconseiller si enfant < 5 ans
Hérisson (AND-DCC) (FL)		<i>Salmonella</i> spp., <i>Leptospira</i> spp...	Cryptosporidies Dermatophytes	Certificat de capacité obligatoire
Lapin (AD)	Virus de l'hépatite E	<i>Pasteurella</i> spp., Tularémie, <i>Bartonella alsatica</i> ...	Dermatophytes Encephalitozoon cuniculi	Tularémie (faune sauvage)
Chauve-souris (FL)	Virus rabique et autres lyssavirus	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>		Espèce protégée non ACNT
Furet (AD)	Virus influenza	<i>Campylobacter</i> spp., <i>Salmonella</i> spp...	Cryptosporidies <i>Giardia</i> spp.	Risque fréquent de morsures et de griffures À déconseiller si enfant < 5 ans
Ruminants (AD)		ECHE*** <i>Salmonella</i> spp., <i>Brucella</i> spp., <i>Campylobacter</i> spp., <i>Leptospira</i> spp., Fièvre Q...	Cryptosporidies <i>Giardia</i> spp.	Danger pour l'enfant < 5 ans (ECHE) et femme enceinte lors des mises bas à la ferme
Porc (AD)	Virus Influenza	<i>Leptospira</i> spp., <i>Salmonella</i> spp., Rouget, <i>Streptococcus suis</i> ...	Cryptosporidies <i>Ascaris suum</i>	
Mammifères marins (AND-DCC)	Virus influenza Poxvirus	<i>Leptospira</i> spp., <i>Brucella</i> spp., Rouget, <i>Mycobacterium</i> spp...	<i>Giardia</i> spp.	Parcs aquatiques, plages, <i>Mycobacterium pinnipedii</i> chez les otaries (zoos)
Oiseaux (AD, AND-DL, AND-DLD, AND-DCC) (FL)	Virus Influenza Maladie de Newcastle	<i>Campylobacter</i> spp., <i>Chlamydia psittaci</i> , <i>Salmonella</i> spp., Rouget...	Cryptosporidies <i>Giardia</i> spp. <i>Cryptococcus</i>	Danger de psittacose (voies respiratoires) et de la salmonellose (œufs)
Reptiles (AND-DL, AND-DLD, AND-DCC)		<i>Salmonella</i> spp., <i>Chlamydia</i> spp., <i>Campylobacter</i> spp., <i>Mycobacterium marinum</i> , <i>Yersinia</i> spp.	Cryptosporidies	À déconseiller si enfant < 5 ans Risques supplémentaires : reptiles (morsures, envenimation ou étouffement)
Amphibiens (AD, AND-DL, AND-DCC)		Aéromonose, <i>Salmonella</i> spp., <i>Brucella microti</i> , <i>Mycobacterium</i> spp.		À déconseiller si enfant < 5 ans, surtout les grenouilles exotiques
Poissons (AD, AND-DL, AND-DCC)		Aéromonose, Rouget, mélioiïdose <i>Mycobacterium marinum</i> ...		Éviter le contact avec les aquariums et les vivariums. Éviter les poissons dangereux

AD : Animal domestique

AND-DL : Animal non domestique en détention libre

AND-DLD : Animal non domestique en détention libre soumise à déclaration (souvent AND-DL en plus grand nombre)

AND-DCC : Animal non domestique dont la détention est soumise à un certificat de capacité)

FL : Faune liminaire

\*FHSR : Fièvre hémorragique avec syndrome rénal

\*\*CML : Chorioméningite lymphocytaire

\*\*\*ECHE : *Escherichia coli* entérohémorragique

**Figure 6** Principales zoonoses pouvant être transmises à l'enfant par contact avec un ACNT au domicile ou dans un lieu public en France.

mée Congo. .) ou bactériennes (fièvre Q, *Bartonella* spp., *Borrelia* spp., *Ehrlichia* spp. .). Il ne faut pas oublier que l'animal peut avoir été d'abord contaminé par l'Homme avant de le recontaminer en retour (ex : grippe chez le

furet et le porc de compagnie ou COVID-19 chez le vison, le hamster. .).

C'est dans un contexte de « santé globale » qu'il importe de prévenir les risques liés aux ACNT : les facteurs liés à

l'ACNT, à l'agent pathogène et/ou à l'environnement jouent un rôle sur le risque d'émergence de la maladie. Un contact entre la faune sauvage et les ACNT peut favoriser cette émergence. C'est pourquoi cet avis a pour but d'évaluer les risques encourus par les enfants en contact avec des ACNT en se basant sur :

- une liste d'espèces animales concernées et les risques associés (traumatismes, infections, cas particuliers des serpents) ;
- une revue de la littérature sur les enquêtes épidémiologiques concernant ces risques ;
- les principaux agents pathogènes transmissibles par contact direct avec un ACNT ;
- les modalités des contacts possibles au domicile ;
- le signalement des espaces publics où le contact des enfants avec des ACNT peut présenter un risque (zoos, « *petting zoos* », mini-fermes, fermes pédagogiques, écoles, parcs aquatiques...) en France comme à l'étranger ;
- une liste des principales espèces d'ACNT dangereuses pour l'enfant ;
- les modalités d'alerter le public sur ces différents risques assorties de recommandations pour les éviter.

## Espèces animales « ACNT » et risques encourus par les enfants

### Particularités des ACNT

Les conditions de contacts des enfants avec des ACNT sont multiples, au domicile (animaux de compagnie ou faune liminaire), dans des lieux particuliers (fermes pédagogiques, zoos, écoles...), ou à l'occasion de voyages.

La détention de plusieurs ACNT est déconseillée au regard des risques pour les enfants, surtout s'ils viennent directement d'un « milieu sauvage » (faune liminaire, animal exotique importé illégalement...) et qu'ils ne sont pas apprivoisés. Les acquéreurs d'un ACNT sont souvent peu avertis des risques encourus, en particulier pour les personnes les plus fragiles lors de zoonoses (enfants de moins de 5 ans, adultes de plus de 65 ans, femmes enceintes, personnes immunodéprimées). Par ailleurs le médecin consulté est rarement prévenu de la possession d'un ACNT (sauf lors d'une allergie, d'une morsure ou d'une griffure), surtout lorsque l'animal n'est pas malade.

Les conditions de détention de nombreuses espèces animales sont définies par une réglementation que certains propriétaires méconnaissent ou refusent d'appliquer. Se distinguent les espèces animales domestiques de trois catégories d'espèces animales non domestiques (Arrêtés du 11 août 2006<sup>5</sup> et du 8 octobre 2018<sup>6</sup>) (Annexe 1).

<sup>5</sup> Arrêtés du 11 août 2006. NOR : DEVN0650509A ELI. JORF n°233 du 7 octobre 2006 Texte n°45. [En ligne] <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2006/8/11/DEVN0650509A/jo/texte>.

<sup>6</sup> Arrêté du 8 octobre 2018. NOR : TREL1806374A JORF n°0237 du 13 octobre 2018

## Risques encourus par les enfants au contact des ACNT

Ils peuvent être infectieux et/ou traumatiques, parfois facilités par certains facteurs favorisants (Tableaux 1 et 2).

Les ACNT rencontrés au domicile seront principalement des rongeurs ou autres petits mammifères, des oiseaux (dont les volailles), des reptiles, des amphibiens et des espèces aquatiques. Dans les zoos, les fermes pédagogiques, les écoles, les parcs de loisirs ou tout autre lieu public, l'enfant peut être en contact avec de nombreuses espèces animales qu'elles soient domestiques ou sauvages (en captivité ou non). Ce rapport présente les principaux risques qu'il faut identifier dans un diagnostic différentiel, qu'ils soient graves ou non, les plus fréquents, les risques avérés mais moins connus du fait de leur aspect plus sporadique ou de leur émergence récente et les cas exceptionnels.

Les Tableaux 1 à 2 et les Fig. 1 à 6 et l'Annexe 2 présentent ces principaux risques.

### Études épidémiologiques

Il existe peu de données épidémiologiques du fait qu'il s'agit de cas souvent sporadiques observés chez des particuliers, que la maladie soit à déclaration obligatoire (MDO)<sup>7</sup> ou non car les centres nationaux de références (CNR) s'intéressent principalement à des épidémies (toxi-infection alimentaire collective ou TIAC, MDO...). C'est le cas aussi des rapports européens de l'*European Food Safety Authority* (EFSA) et de l'*European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC). En France, des rapports sur les risques liés aux ACNT ont été publiés [4,5]<sup>8</sup>.

Si le présent avis concerne les enfants, il convient de rappeler qu'il s'agit le plus souvent d'une maladie professionnelle (pratique vétérinaire, animaleries, soigneurs dans les zoos ou les centres de soins pour animaux sauvages, élevages, laboratoires de diagnostic, distributeurs, transporteurs d'animaux, laboratoires de recherche...).

En 2014, une revue de la littérature [6] a permis de noter que les plus grands risques de zoonoses répertoriés dans une animalerie (pour les visiteurs ou les professionnels) étaient, par ordre de fréquence décroissante, la psittacose (18 cas), la salmonellose (13 cas), la teigne (6 cas), une poxvirose (5 cas), la chorioméningite lymphocytaire (4 cas), la leptospirose (3 cas), la fièvre de la morsure du rat (2 cas). Une enquête en France auprès de 140 vétérinaires citait 34 cas de zoonoses (dermatophytoses, gales ou autres ectoparasites, salmonelloses liées à des reptiles, psittacoses, une poxvirose due à un primate, une staphylococcie (*S. aureus*) attribuée à un mustélide, et une streptobacillose transmise par un hamster [7].

<sup>7</sup> Santé publique France. Liste des maladies à déclaration obligatoire. [En ligne] Disponible sur : <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-a-declaration-obligatoire/liste-des-maladies-a-declaration-obligatoire> (consulté le 18 août 2023)

<sup>8</sup> ANSES. Hiérarchisation des dangers sanitaires, exotiques ou présents en France métropolitaine chez les nouveaux animaux de compagnie, les animaux de zoo de cirque et les animaux de laboratoire. Saisine 2013-SA-0113. Rapport d'expertise collective. Édition scientifique Avril 2016.

Lorsque l'ACNT est porteur asymptomatique d'un agent pathogène le risque zoonotique est souvent sous-évalué par les vétérinaires praticiens.

Le rapport du CDC d'Atlanta sur les zoonoses identifiées entre 1996 et 2017 et liées à des contacts avec un ACNT confirme que ce risque est significatif pour les enfants. Pour 243 foyers ou cas répertoriés, quatre maladies majeures ont été identifiées chez 9 875 personnes dont 15 % (1 641 cas) étaient de jeunes enfants âgés de moins de 5 ans [2] :

- les salmonelloses dans 81 % des cas [rongeurs ou autres petits mammifères (17 foyers), reptiles (62 foyers, 6 cas rapportés), poissons ou amphibiens (8 foyers) et volailles de basse-cour (105 foyers)] ;
- la chorioméningite lymphocytaire (CML) : 4 foyers et 7 cas décrits liés à des hamsters de compagnie ou des souris soit 32 malades et 12 décès ;
- la fièvre de la morsure du rat : 7 rapports (29 malades et 5 décès).
- l'hantaviriose de Séoul : 2 rapports (19 malades et 1 décès) ; la première épidémie liée à des rats de compagnie a été signalée en 2016-2017 dans 31 petits élevages privés (infections animales ou humaines) avec 17 cas humains identifiés.

Quelques cas publiés ont aussi concerné des *Campylobacter* et *Francisella tularensis*. Cette enquête a souligné aussi que le contact de certains ACNT avec des animaux sauvages avait contribué à l'émergence de ces zoonoses.

## Agents pathogènes transmissibles par contact avec un ACNT

Les agents pathogènes transmis lors d'un contact avec un ACNT sont des virus, des bactéries, des parasites et des champignons. Les Annexes 1 à 5 apportent les informations supplémentaires permettant de mieux évaluer les risques encourus par les enfants. Certaines zoonoses, qu'il s'agisse de maladies à déclaration obligatoire humaines (MDO)<sup>9</sup> ou animales (DO/Ax)<sup>10</sup> ou encore de maladies professionnelles (MP) sont résumées dans les Fig. 1 à 5.

### Virus (Annexe 3, Fig. 1 à 2)

Se distinguent par ordre d'importance décroissante les chapitres suivants.

#### La gravité de la maladie engendrée qu'elle soit émergente, exceptionnelle en France et/ou contractée lors d'un voyage

*Les lyssavirus de la rage.* Les lyssavirus de la rage, dont l'évolution est irrémédiablement mortelle, sont transmis

par morsure, griffure ou léchage sur plaie. Heureusement ce risque est exceptionnel en France (importation illégale de carnivores ou de primates enragés...). Les demandes de prophylaxies post-exposition concernent principalement :

- les voyageurs ayant pu être contaminés par un chien, un singe ou tout autre animal suspect (fermes de singes en Asie du Sud-Est accessibles au public, pays à zones endémiques de rage) [8] ; Le cas d'une femme décédée de la rage à Reims en octobre 2023 après avoir été griffée par un chat en Afrique du Nord démontre la permanence de ce risque ;
- l'exposition aux chauves-souris porteuses de Lyssavirus présentes en Europe ou ailleurs dans le monde mais les cas humains sont exceptionnels (cinq cas humains référencés en Europe continentale dont un français, décédé en 2019) [9]. Il convient de citer également le virus africain *Lyssavirus lagos* (Lagos bat lyssavirus) isolé chez une chauve-souris exotique (*Rousettus aegyptiacus*). Rappelons aussi le cas de rage chez une touriste néerlandaise infectée par un *Lyssavirus duvenhage* inoculé par une chauve-souris insectivore au Kenya. Le risque pour l'enfant est surtout lié à la préhension d'une chauve-souris malade dans le but de la montrer, voire de l'apporter dans une école comme ce fut le cas en France. Les chats prédateurs de chauve-souris peuvent constituer des sources de risques indirects [10] comme le démontrent les trois cas de rage féline observés en France en 2003, 2007 et 2020.

*L'hantavirus de Séoul.* *L'hantavirus de Séoul* (*Seoul orthohantavirus* ou SEOV), dont le réservoir principal est le surmulot (*Rattus norvegicus*) peut provoquer une fièvre hémorragique avec syndrome rénal (FHSR). Le taux de létalité observé en Europe est de 0,4 %. En Guyane des cas mortels ont été observés avec l'hantavirus Maripa transmis par des rongeurs sauvages. L'incidence des infections humaines par ce virus est certainement sous-estimé [11], surtout depuis la découverte au Royaume-Uni [12,13], en France [14], aux États-Unis [15], aux Pays-Bas [16] et en Allemagne [17,18] que les rats de compagnie pouvaient être aussi infectés par ce virus. Ce risque de transmission du SEOV par le rat de compagnie pourrait être supérieur à celui provoqué par les rongeurs sauvages du fait des contacts étroits avec son propriétaire, souvent un enfant.

*Le virus de la chorioméningite lymphocytaire (CML).* *Le virus de la chorioméningite lymphocytaire (CML)* a pour réservoir la souris sauvage (*Mus musculus*) qui peut contaminer de nombreuses animaleries dont les élevages de rongeurs pour le nourrissage de reptiles [19]. Le second réservoir est le hamster. En France, la première alerte date de 1997 : quatre cas de méningite aiguë sont survenus chez des personnes dont deux adolescents à la suite d'un contact avec un hamster syrien (*Mesocricetus auratus*) [20]. La CML est souvent citée dans les risques de contamination pour les patients immunodéprimés chez lesquels elle peut se révéler mortelle, notamment lors de greffes d'organes [21].

#### Le risque d'importation occasionnel par l'intermédiaire d'un ACNT

*Virus de la variole du singe (Monkeypoxvirus ou MPXV).* La possibilité d'une transmission zoonotique du MPXV a été démontrée de façon spectaculaire en 2003 aux États-Unis

<sup>9</sup> Mise à jour du 29 août 2023 de Santé publique France.

<sup>10</sup> Règlement d'exécution (UE) 2018/1882 de la Commission du 3 décembre 2018 sur l'application de certaines dispositions en matière de prévention et de lutte contre les maladies à des catégories de maladies répertoriées et établissant une liste des espèces et des groupes d'espèces qui présentent un risque considérable du point de vue de la propagation de ces maladies répertoriées (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE.) [En ligne] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32018R1882>.

[22]. Lors de l'importation du Ghana de cricétomes des savanes (ou rats de Gambie). Ces rongeurs ont contaminé dans des animaleries des chiens de prairie qui furent les vecteurs secondaires d'une contamination humaine avec 71 cas, dont plusieurs enfants. Aucune transmission d'origine animale n'est citée dans la pandémie de variole du singe observée depuis mai 2022.

*Virus du cowpox.* En Europe, une autre épidémie liée au cowpox, moins pathogène que le virus MPXV a été observée chez des rats de compagnie importés de Hongrie vers l'Allemagne et la France [23].

### **Le risque très faible de maladie en particulier pour l'enfant mais plus importante chez la personne immunodéprimée**

Le virus de l'hépatite E (VHE) de type A à l'origine d'hépatites humaines reconnaît surtout comme réservoir le sanglier, le porc, le lapin, le cerf et le chameau [24–26]. Le rôle zoonotique du VHE de type C circulant chez les rats a été aussi démontré chez le sujet immunodéprimé [27]. D'autres espèces animales peuvent héberger le VHE : le furet [28], des cétacés en parcs aquatiques ou en liberté [29]...

Le VHE semble peu concerner les enfants. Les seuls ACNT ayant pu contaminer leur propriétaire avec le VHE sont un lapin de compagnie en Italie [26] et un cochon vietnamien en France [30].

### **Les virus présents en Europe avec un risque quasi nul pour l'enfant**

Certains sont présents en Europe comme celui de la maladie de Borna transmis par des écureuils exotiques avec l'observation de cas mortels en Allemagne [31–34]. Le virus influenza aviaire hautement pathogène (IAHP) pandémique est considéré comme zoonotique mais ne s'est pas adapté à l'Homme avec une transmission inter-humaine. Les symptômes observés en Europe sont parfois une conjonctivite. Seuls les virus de la grippe porcine peuvent contaminer l'Homme et inversement [35]. Citons le virus de la fièvre hémorragique de Crimée Congo (FHCC), maladie surtout vectorielle, qui a été découvert en octobre 2023 en France car la maladie humaine a été observée en Espagne.

Les autres virus zoonotiques présentant une très faible probabilité voire une absence de risque avéré de contamination pour un enfant en contact avec un ACNT sont regroupés dans la Fig. 2 limitée aux virus présents en France. Mais nous citerons le risque d'une importation en France de certains virus présents en Afrique du Nord comme celui de la fièvre de la Vallée du Rift (FVR) [36].

### **Bactéries (Annexe 4, Fig. 3 à 4)**

Il s'agit souvent d'agents pathogènes entériques et les contaminations se rencontreront soit dans les lieux publics dans le cas des colibacilles ou des *Campylobacter* excrétés par du bétail, soit au domicile hébergeant des reptiles ou des amphibiens excréteurs de *Salmonella* spp.

Les difficultés rencontrées pour la synthèse de notre travail ont été liées à la séparation entre les laboratoires de diagnostic de médecine humaine et ceux de médecine vétérinaire à laquelle s'ajoute souvent l'inconvénient supplémentaire d'une absence d'anamnèse permettant de

suspecter une contamination d'origine animale (surtout lors d'un réservoir asymptomatique, voir infra), alors que 60 % des maladies infectieuses sont des zoonoses. Les responsables de ces laboratoires ont constaté que des germes zoonotiques isolés fréquemment en médecine vétérinaire (*Pasteurella*, *Erysipelotrix*...) l'étaient rarement en médecine humaine. À l'inverse, les laboratoires de diagnostic vétérinaire identifient rarement des *Listeria*, des *Borrelia*, des *Bartonella* spp., des colibacilles entérotoxigènes, des *Streptobacillus moniliformis* ou des *Spirillum minus*. Les bactéries isolées sur les animaux porteurs le sont à l'occasion de contrôles effectués en animaleries ou lors d'un changement de parc zoologique.

Il a fallu attendre la fin des années 1990 pour prendre conscience que les gastro-entérites n'étaient pas toujours des TIAC où l'agent pathogène est transmis par l'aliment ou par l'eau, face à l'augmentation des cas de contaminations, principalement chez de jeunes enfants du fait du développement des contacts avec des ruminants (fermes pédagogiques, mini-fermes...) ou de l'engouement croissant pour les ACNT exotiques (reptiles) [37]. Citons aussi les animaux « ACNT » de petite taille offerts à de très jeunes enfants (rongeurs, tortues d'eau, grenouilles...).

Le CDC d'Atlanta considère qu'un enfant âgé de moins de 5 ans ne devrait pas avoir de contact avec un ruminant, une volaille vivante, un reptile ou un amphibien [2].

Nous distinguerons ces maladies bactériennes selon leur gravité, leur fréquence et le risque d'un contact pour l'enfant.

### **Principales maladies bactériennes (graves et/ou fréquentes) rencontrées chez l'enfant après un contact avec un ACNT**

*Salmonelloses.* Les salmonelloses liées à des contacts directs ou indirects avec des ACNT sont souvent sporadiques et non répertoriées comme c'est le cas pour les TIAC. Les premières alertes lancées par le CDC d'Atlanta sur ces cas sporadiques datent des années 60 et ont concerné principalement les reptiles, les amphibiens, les rongeurs, et les oiseaux.

*Salmonelloses associées aux reptiles et aux amphibiens (SARA)*

Aux États-Unis, les SARA représentent 6 % à 11 % des cas de salmonelloses dont plus de 50 % des cas concernent des enfants âgés de moins de 5 ans [2,38]. Ces pourcentages sont de 9,3 % aux Pays-Bas [39] et de 7 % en Italie [40]. Les premiers foyers importants ont été observés au début des années 70 avec de petites tortues aquatiques et leur interdiction de vente pour une taille inférieure à 10,2 cm en 1975 s'est révélée efficace [41] mais pas suffisante [42]. L'atteinte d'enfants âgés de moins d'un an témoigne du rôle important des contaminations indirectes (bains avec la tortue, nettoyage de l'aquarium à la cuisine près de biberons...) [43]. Par la suite, une épidémie a été observée avec des grenouilles devenues populaires avec un film de Disney en 2009. Parallèlement, d'autres reptiles (serpents, lézards...) généralement asymptomatiques ont souvent été mis en cause lors de salmonelloses infantiles.

En Europe, les SARA ont été notifiées plus tard, entre 2005 et 2008 [44,45], d'où une enquête européenne sur

ce risque émergent<sup>14</sup>. Les cas européens de SARA sont en constante progression notamment chez les enfants âgés de moins de 3 ans comme le démontre la surveillance réalisée de 2007 à 2010 par l'ECDC (cf. Fig. B de l'Annexe 3). Depuis, ce risque reptilien a été démontré en France [46], en Pologne [47] et en Espagne [48]. En décembre 2016, l'ECDC a signalé l'existence en Europe d'une épidémie due à une *Salmonella* Enteritidis liée à des reptiles ainsi que par des souris destinées à leur alimentation achetées en Lituanie [49].

#### *Salmonelloses liées aux rongeurs*

Qu'ils soient ACNT ou destinés à l'alimentation de certains ACNT (fournis vivants ou morts, frais ou congelés) les rongeurs représentent un risque important de salmonellose pour l'Homme [2,50,51].

#### *Salmonelloses liées aux volailles*

Les TIAC à salmonelles sont principalement liées à la consommation d'œufs et d'ovoproduits, d'où une surveillance des élevages de poules pondeuses qui peuvent être asymptomatiques et excrétrices et certaines salmonelloses aviaires sont à déclaration obligatoire<sup>11</sup>. L'origine de ces infections aviaires est liée principalement à la contamination de leur aliment ou de leur environnement par des nuisibles (rongeurs, oiseaux sauvages). Rappelons que la salmonelle est aussi transmise par l'œuf, le poussin ou le caneton naissant infecté (d'où le danger des éclosiers à l'école avec des poussins ou des canetons d'un jour si les œufs ne proviennent pas d'élevages indemnes). Les contrôles préventifs sont obligatoires dans les élevages de plus de 250 poules pondeuses ce qui n'est pas le cas pour une basse-cour ou quelques poules de compagnie. L'augmentation de la popularité des élevages de volailles de compagnie s'est accompagnée d'une flambée dramatique de cas de salmonelloses aux États-Unis, en particulier pendant le confinement lié à la COVID-19, affectant les adultes comme les enfants [2,52]. Le nombre de cas n'a pas diminué en 2023 car la recommandation d'interdire les volailles dans les milieux où vivent des enfants âgés de moins de 5 ans ou des personnes âgées de plus de 65 ans n'a pas été appliquée.

#### *Autres animaux atteints de salmonellose pouvant contaminer par contact*

Beaucoup d'autres espèces animales domestiques ou sauvages peuvent être excréteurs de salmonelles qu'ils soient malades ou asymptomatiques (Tableau 2/Annexe 4). Par exemple, nous avons pu constater en clinique bovine la contamination indirecte des enfants chez des éleveurs ne se lavant pas les mains après avoir soigné leurs veaux atteints de salmonellose.

Mais il peut aussi s'agir d'un ACNT comme le hérisson dont le portage asymptomatique de salmonelles peut atteindre 30 % des animaux [53]. En Amérique du Nord, des hérissons

de compagnie (*Atelerix albiventris*) ont été incriminés dans plusieurs cas [54].

*Colibacillose*. Le risque du contact avec un ruminant (bovin, mouton, chèvre...) excréteur intermittent et asymptomatique de ECEH est surtout important chez l'enfant âgé de moins de 5 ans car l'infection peut provoquer une diarrhée hémorragique et/ou un syndrome hémolytique et urémique (SHU) particulièrement grave. Ce contact est possible dans les fermes pédagogiques, les foires ou les mini-fermes créées dans les zoos ou par les mairies.

Il s'agit le plus souvent d'une affection sporadique touchant peu de personnes. Quelques foyers ont été moins sporadiques dans le monde (Tableau 1/Annexe 4) [55,56] :

- aux États-Unis (1) en 2000, la visite d'une ferme de 216 vaches laitières dont 28 excrétaient ECEH avec 51 malades dont 8 SHU (moyenne d'âge : 4 ans) [57] ; (2) en 2004 dans une foire ayant installé une mini-ferme avec des moutons et des chèvres avec 82 malades dont 20 hospitalisés et 15 SHU (les trois quarts des cas étant âgés de moins de 5 ans) [58]. Dans cette épidémie particulièrement importante, les principaux facteurs de risques ont été le contact avec le fumier animal et le comportement des enfants âgés de moins de 5 ans mettant toujours les mains à la bouche, l'utilisation de gels désinfectants n'ayant eu aucun effet protecteur ;
- au Royaume-Uni en 2009 dans une mini-ferme où il était possible de caresser des agneaux et d'autres animaux de ferme, 73 malades ont été déclarés dont 82 % étaient des enfants âgés de moins de 10 ans (27 hospitalisés dont 17 SHU) [56] ;
- en France, une seule enquête a permis de noter que, sur 1 215 cas de SHU recensés de 2007 à 2016 (moyenne d'âge : 30 mois), 20 % étaient liés à des contacts avec des animaux de ferme où leur environnement [59].

*Campylobactériose*. La campylobactériose, principale cause de TIAC en Europe, est surtout due à *Campylobacter jejuni* et plus secondairement à *C. coli*. Selon Santé publique France, l'incidence de cette maladie en 2021 est maximale chez l'enfant âgé de 0 à 9 ans. Plusieurs ACNT apparemment sains peuvent héberger des *Campylobacter* et une contamination par la voie féco-orale après un contact ne peut pas être exclue.

*Chlamydioses*. Plusieurs espèces de *Chlamydia* présentent un risque zoonotique : *C. psittaci*, prévalente chez les oiseaux, *C. abortus*, responsable d'avortements chez les ruminants ainsi que *C. caviae*, *C. felis*, *C. pneumoniae*, hébergées par les ACNT.

La chlamydiose aviaire, due à *C. psittaci* est l'une des principales zoonoses transmises par les volailles, les oiseaux de volière (perroquets, perruches...) ou encore les pigeons, qui peuvent être porteurs asymptomatiques. Elle peut toucher toutes les espèces d'oiseaux et d'autres espèces animales [60].

Le risque lié à *C. abortus*, agent de l'avortement enzootique des petits ruminants, concerne principalement la femme enceinte.

Certains ACNT peuvent aussi représenter un risque zoonotique comme le cobaye porteur de *C. caviae* [61]. C'est aussi le cas des reptiles pouvant héberger plusieurs espèces de *Chlamydia* : *C. abortus*, *C. pecorum*, *C. caviae*, *C. serpentis*,

<sup>14</sup> Bertrand S, Rimhanen-Finne R, Weill FX, Rabsch W, Thornton L, Perevosikovs J, van Pelt W, Heck M. *Salmonella* infections associated with reptiles: the current situation in Europe. Euro Surveill. 2008;13(24):pii=18902. <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=18902>.

<sup>11</sup> Arrêté du 3 mai 2022 listant les maladies animales réglementées d'intérêt national en application de l'article L. 221-1 du code rural et de la pêche maritime.

*C. testudinis* et surtout *C. psittaci* et *C. pneumoniae* dont le pouvoir zoonotique a augmenté de 1990 à 2008 [62,63]. *Leptospiroses*. L'application stricte de mesures sanitaires et environnementales a substitué la notion de maladie de loisirs à celle de maladie professionnelle (égoutiers, jardiniers, éleveurs...) [64].

Cette zoonose illustre parfaitement le paradigme : « Une seule Santé » avec ses trois écosystèmes, l'environnement, l'animal et l'Homme<sup>13</sup>.

*L'environnement* : il s'agit d'abord de l'élément hydrique, contaminé par les urines d'animaux porteurs sains ou malades et principalement de celles des rongeurs. Les fortes pluies sont un facteur d'augmentation du nombre de cas humains.

*L'animal* : Les rongeurs constituent le réservoir historique porteurs asymptomatiques mais excréteurs urinaires. Le rat d'égout ou surmulot (*Rattus norvegicus*) serait en moyenne infecté dans près de 30 % des cas, le sérovar prédominant étant *L. Icterohemorrhagiae* [65]. Le rat noir (*Rattus rattus*) comme d'autres espèces peuvent être impliqués témoignant de la grande diversité d'un réservoir animal souvent asymptomatique [66].

Les ACNT sont également concernés notamment les rongeurs (rats ou souris de compagnie en Belgique et en France) [67].

*L'Homme* : le risque sporadique d'une leptospirose chez l'Homme peut être sous-estimé du fait de la variabilité des symptômes de la maladie humaine. Ce risque par contact avec un ACNT semble faible pour les jeunes enfants mais ne peut pas être exclu (rat et souris de compagnie, hérisson, mammifères marins échoués sur la plage...).

*Streptobacillose* (fièvre de la morsure du rat, *sodoku*). La fièvre de la morsure du rat (FMR) est une maladie rare due à *Streptobacillus moniliformis* ou *Spirillum minus* transmise par des rongeurs infectés, généralement des rats souvent asymptomatiques, voire d'autres rongeurs. Les signes cliniques chez l'Homme comprennent de la fièvre et des douleurs articulaires ou des éruptions cutanées qui peuvent se compliquer d'une ostéomyélite [68], d'une endocardite voire une septicémie de pronostic potentiellement fatal en l'absence d'une antibiothérapie [69,70]. Les enfants âgés de moins de 5 ans, les personnes âgées, les femmes enceintes et les personnes immunodéprimées seront plus sensibles à cette infection [70,71].

*Mycobactérioses*. Les mycobactéries comprennent plus d'une centaine d'espèces dont certaines sont pathogènes et d'autres saprophytes voire occasionnellement pathogènes, les jeunes enfants et les personnes immunodéprimées étant les plus vulnérables.

Les principales mycobactéries pathogènes à l'origine d'une tuberculose humaine sont *Mycobacterium tuberculosis* et *M. Bovis*. Pour ces deux bactéries plusieurs espèces animales peuvent être infectées et contaminer l'Homme et inversement.

D'autres mycobactéries zoonotiques peuvent être rencontrées. *Mycobacterium avium* sbsp. *avium* présente un potentiel zoonotique chez les enfants ou les sujets immunodéprimés.

Certains réservoirs animaux sont connus pour d'autres mycobactéries : *M. caprae*, *M. Microti*, *M. pinnipedii* et *M. marinum*.

*M. microti* est l'agent des petits rongeurs mais il peut contaminer plusieurs espèces dont les carnivores domestiques et sauvages tel que le renard roux en France [72].

*M. marinum*, à l'origine de la tuberculose des aquariums (ou granulome des piscines), infecte les animaux ectothermes (poissons, amphibiens, reptiles). L'infection est souvent localisée à la main lorsqu'il s'agit des aquariums avec l'apparition d'un granulome rougeâtre douloureux évoluant vers une ulcération pouvant nécessiter une intervention chirurgicale et la nécessité d'une antibiothérapie de longue durée. Lorsqu'il s'agit d'une contamination par des reptiles [serpents ACNT gardés dans un vivarium [73], morsure d'un iguane<sup>12</sup>...] il est possible d'observer une adénopathie avec des lésions plus profondes (ténosynovite, arthrite, ostéomyélite) voire une septicémie chez les personnes immunodéprimées.

*M. pinnipedii*, identifié en 2003 chez les mammifères marins peut être transmis à d'autres espèces animales et à l'Homme, notamment chez les animaux captifs tels que les otaries [74,75].

#### **Autres maladies bactériennes où un risque de contact de l'enfant avec un ACNT ne peut pas être exclu mais reste limité ou exceptionnel**

*Bartonellose*. Il s'agit essentiellement de la maladie des griffes du chat due à *Bartonella henselae* qui doit être différenciée des lymphadénites dues à des mycobactéries non tuberculeuses qui ont augmenté au cours des dernières décennies, principalement chez les enfants [7].

*Brucellose*. Le risque d'un contact avec un ruminant infecté par *Brucella melitensis* ou *Brucella abortus* est nul en France, les élevages étant indemnes depuis 2005. Le risque d'une brucellose ne peut pas être exclu avec l'émergence de *Brucella canis* en Europe chez le chien [76] ou les risques liés à la faune sauvage [*B. melitensis* chez des bouquetins [77], *Brucella suis* biovar 2 chez les suidés, les lièvres et les rongeurs [78]]. Chez les ACNT, citons *B. microti* isolée chez des grenouilles destinées à l'alimentation humaine (*Pelophylax ridibundus*) [79] mais aussi *B. inopinata*, isolée d'espèces exotiques d'anoures et qui a provoqué une pneumonie sévère chez un animalier [80]. Enfin, citons *B. pinnipedialis* chez des phoques [81,82] et *B. ceti* chez des dauphins en Méditerranée [83,84].

*Corynébactériose*. Il s'agit d'une maladie d'adulte car les enfants sont protégés par la vaccination contre la diphtérie. Mais *Corynebacterium ulcerans*, potentiellement zoonotique, peut être isolé chez des ACNT (rat, lapin) [85]. Citons le cas d'une atteinte oculaire due à *C. bovis* chez un enfant âgé de 2 ans après la visite d'un « *petting zoo* » [86].

*Fièvre Q* (*Coxiella burnetii*). Cette affection provoquant principalement des avortements chez les ruminants est surtout un problème de santé majeur chez les femmes

<sup>13</sup> Philippon A. Actualités sur la leptospirose. Bull Acad Natl Med 2024;208:338–344.

<sup>12</sup> PRO/AH/EDR> Mycobacterium marinum - États-Unis: (CA) ex Costa Rica, iguana bite. Archive Number: 20230406.8709355 - <https://outbreaknewstoday.com/mycobacterium-marinum-infection-after-iguana-bite-case-report-89803/>.



enceintes (avortement) et les personnes atteintes de valvulopathies.

Dès le début des années 2000, plusieurs foyers ont été observés en France provenant de fermes pédagogiques, avec une estimation de 4,7 % des cas humains [87]. En Guyane le paresseux à 3 doigts (*Bradypus tridactylus*) serait impliqué dans de nombreux cas de pneumonies humaines à *Coxiella* [88,89].

**Mélioïdose.** *Burkholderia pseudomallei* est rencontrée sous forme endémique dans certaines zones géographiques. La contamination humaine s'effectue lors de voyages ou lors d'importation d'animaux exotiques tels que des poissons tropicaux destinés à un aquarium domestique [90]. Ce fut aussi le cas avec l'importation de deux iguanes en Californie [91].

**Pasteurelloses.** Elles sont le plus souvent la conséquence d'une inoculation par morsure (furet) ou, moins souvent, par griffure (lapin). Peu d'isollements de *Pasteurella* spp. ont été observés chez les enfants. Les cas de pasteurellose (majoritairement *Pasteurella multocida*) semblent concerner principalement les adultes immunodéprimés [92]. Citons un cas de péritonite due à *P. pneumotropica* chez un enfant âgé de 8 ans à la suite d'une morsure par son hamster de son matériel de dialyse péritonéale [93].

**Rouget** (*Erysipelotrix rhusiopathiae*). Le rouget, zoonose professionnelle liée à un contact avec des porcs, des oiseaux (dindon) ou des poissons voire des mammifères marins [94,95], semble peu fréquent chez l'enfant selon un article correspondant à 62 cas [96].

**Staphylococcies et streptococcies.** Certains ACNT peuvent inoculer *Staphylococcus aureus* ou *Streptococcus pyogenes* (par la voie cutanée sur une plaie ou à la suite d'une griffure ou d'une morsure), ces germes étant responsables d'environ 40 à 80 % des cas de lymphadénites cervicales aiguës unilatérales chez l'enfant [97].

Certains ACNT présents dans les mini-fermes peuvent contaminer des enfants comme, par exemple, le porc (avec *Streptococcus suis*) ou les bovins (avec *Staphylococcus simulans*) [86].

**Tularémie.** *Francisella tularensis* peut infecter de très nombreuses espèces animales sauvages (lièvre, rongeurs) et l'Homme (le plus souvent chez les personnes adultes) [98,99]. Il s'agit aussi d'une maladie d'origine vectorielle (tiques, moustiques). Cependant la possibilité d'une contamination par contact pour un enfant ne peut pas être exclue avec l'exemple du trafic de certaines espèces sauvages capturées et commercialisées comme ce fut le cas pour des chiens de prairie contaminés et exportés en République Tchèque en 2002, année où fut observé le premier cas de transmission de la maladie par cet ACNT [100].

**Yersinioses.** Les trois *Yersinia* responsables d'une zoonose sont *Y. pestis*, *Y. enterocolitica* et *Y. pseudotuberculosis*.

Le risque lié à *Y. pestis*, agent de la peste, est surtout connu aux États-Unis et dans de nombreux autres pays depuis 2003 chez le chien de prairie vendu comme animal de compagnie (la vente de cet ACNT est maintenant souvent interdite).

D'autres foyers existent comme à Madagascar [101] ou encore en Mongolie, la marmotte étant le réservoir [102]. Ainsi, à Madagascar, la moyenne d'âge pour la peste bubonique est de 13 ans et plus de 500 cas ont été décrits chez l'enfant de moins de 5 ans entre 1998 et 2016.

*Y. enterocolitica* et *Y. pseudotuberculosis* sont la 3<sup>e</sup> cause de diarrhées bactériennes en Europe. Les formes digestives sont rencontrées surtout chez l'enfant âgé de moins de 10 ans (49,5 %). *Y. enterocolitica* est présent chez le porc, les ruminants, le lièvre et le chinchilla [103] ou des ACNT [mini-porc, [104], hamster [105]...]. *Y. pseudotuberculosis* est une bactérie ubiquitaire rencontrée chez de nombreuses espèces sauvages (suidés, rongeurs, lagomorphes et oiseaux) contaminant l'environnement notamment les végétaux [106–110].

**Cas particulier de l'antibiorésistance : une épidémie silencieuse.** Plusieurs études ont démontré le rôle important des ACNT dans l'émergence du réservoir animal de bactéries multirésistantes [2,111,112]. Le cas des salmonelles antibiotiques résistantes chez les reptiles et les amphibiens de compagnie est un problème de santé publique [38,87], en particulier pour les fluoroquinolones, seuls antibiotiques autorisés chez les reptiles en France [113].

## Parasitoses et mycoses (Annexe 5, Fig. 5)

Les principales parasitoses et mycoses transmises, notamment à la suite d'un contact avec des ACNT sont résumées sur la Fig. 5. Nous nous limiterons à présenter trois parasitoses intestinales majeures : la cryptosporidiose, la giardiose et la capillarose ainsi que les principales mycoses liées à un contact avec un ACNT : les dermatophytoses.

### Cryptosporidiose

Parmi les espèces infectant l'Homme *Cryptosporidium hominis* (non zoonotique) et *C. parvum* (zoonotique) sont à l'origine de plus de 90 % des cas de cryptosporidiose humaine.

Ce sont surtout des enfants qui sont contaminés comme l'ont démontré les premières observations sur les cas de cryptosporidioses liés à des visites de fermes à partir des années 1990 [114–120].

En France, le CNR cryptosporidiose signale 1655 cas déclarés sur 5 ans et 12 épidémies détectées, les deux tiers des cas étant dus à *C. parvum*. L'enfant âgé de moins de 5 ans est principalement touché [121].

D'autres cryptosporidies peuvent se révéler également zoonotiques, en particulier chez les enfants qu'il s'agisse d'ACNT hébergés au domicile (rongeurs en particulier les chinchillas [122], de la faune liminaire ou des lieux publics (mini-fermes ou *petting-zoos*, fermes pédagogiques...) [123–125].

### Giardiose

La giardiose, due à *Giardia duodenalis* est un parasitose intestinale cosmopolite présente chez l'Homme et de nombreux mammifères mais aussi chez d'autres espèces animales (oiseaux...). Le taux de l'infection humaine varie considérablement selon les pays (2 % des adultes mais 6 à 8 % des enfants dans les pays occidentaux et de 8 à 30 % dans les pays non industrialisés). L'aliment essentiellement impliqué dans la transmission de la giardiose est l'eau (comme dans le cas de la cryptosporidiose). De nombreux animaux peuvent être parasités, en premier lieu le bétail, le chien ou le chat, le cheval, les animaux sauvages, les pinnipèdes mais surtout des ACNT pouvant être rencontrés en France

ou à l'étranger : rongeurs dont le chinchilla, les singes, le chien de prairie [126–129].

### Capillarose hépatique

Cette capillarose, due à un nématode (*Calodium hepaticum*), est un parasite hépatique cosmopolite infestant surtout des rongeurs, tout particulièrement les surmulots commensaux (jusqu'à 50 % de ces rats). Les cas humains sont rares mais concernent surtout des enfants ingérant des œufs embryonnés provenant de la dégradation des foies parasités de rats morts. L'atteinte hépatique peut être grave et même fatale [130].

### Dermatophytoses

Les dermatophytoses, communément connues sous le nom de teignes, sont parmi les zoonoses les plus fréquentes. Il s'agit d'infections fongiques de la peau qui peuvent être transmises par de nombreuses espèces de mammifères qui peuvent être porteurs asymptomatiques, soit par contact direct soit indirectement par des objets contaminés.

En France, la tendance actuelle à rechercher des ACNT a conduit à l'émergence de nouveaux types d'espèces fongiques qui peuvent être transmises à l'Homme, notamment les enfants, suite à un contact avec un cobaye, un octodon, un chinchilla, un lapin... [*Trichophyton* (ou *Arthroderma*) *benhamiae*] [131–136], un bovin (*Trichophyton verrucosum*) [137, 138], voire un hérisson (*Trichophyton erinacei*) [139]. Parfois un diagnostic différentiel doit être réalisé avec une dermatose allergique qui peut être aussi observée après un contact avec un ACNT [140].

### Modalités des contacts possibles entre l'enfant et un ACNT

Il existe plusieurs modalités de contact entre l'enfant et un ACNT au domicile comme dans les espaces publics.

#### Au domicile

Il s'agit de certaines espèces d'ACNT potentiellement dangereuses décrites précédemment (reptiles, amphibiens, rongeurs...) ou de petits mammifères offerts comme des jouets à des enfants. La faune liminaire présente dans l'environnement familial n'est pas exclue dans l'évaluation de ce risque lié à l'environnement familial (rats, souris, hérissons...). Citons également des ACNT moins fréquents : volailles, petits ruminants (assurant la « tonte » de la pelouse).

#### Dans les espaces publics

##### Fermes pédagogiques, mini-fermes et *petting zoos*

Le succès des visites de fermes pédagogiques ou des mini-fermes organisées dans les zoos ou par les mairies est relativement récent en France en comparaison avec les pays anglo-saxons. C'est peut-être la raison pour laquelle la France n'a pas connu les épisodes dramatiques rencontrés en Amérique du Nord ou au Royaume-Uni chez de très

jeunes enfants très sensibles aux ECEH. En 2004 aux États-Unis, une évaluation du risque a montré que la fréquentation de fermes pédagogiques et la consommation de hamburgers mal cuits pouvaient être considérées comme les facteurs de risque majeurs des cas sporadiques dus aux ECEH [141]. Ce risque est sous-estimé en France du fait d'un portage asymptomatique ignoré par le public et de l'absence de données épidémiologiques permettant d'obtenir des données chiffrées. Une enquête réalisée en 2016–2017 en Allemagne sur 300 chèvres apparemment en bonne santé réparties dans 14 « *petting zoos* » confirme ce risque sous-estimé avec la détection de ECEH chez 20 % de ces chèvres (22,7 % étant aussi excrétrices de *Campylobacter*) [142].

Dans le cas des salmonelloses, il s'agit plus souvent d'une contamination au sein de la famille de l'éleveur que d'une contamination lors d'une visite pédagogique de la ferme mais ce risque ne peut être exclu. Chez les enfants, l'environnement est souvent un facteur de contamination plus important que l'aliment.

L'absence totale de toute mesure de biosécurité est regrettable lorsque les mini-fermes (*petting zoos*), comportant généralement des animaux domestiques, sont installées près d'un lieu de restauration pour le public avec la possibilité pour les enfants de nourrir les animaux en même temps que la pause de « restauration familiale », l'aliment destiné aux animaux (parfois du pop-corn) pouvant être vendu avec le ticket d'entrée ! Une fois donné, l'enfant de moins de 5 ans se léchera la main contenant encore de l'aliment. Parfois une friandise sucrée offerte à l'enfant favorisera cette transmission féco-orale comme, par exemple, la « barbe à papa » [143].

#### Écoles

Souvent l'enfant a tendance à apporter à l'école un animal de la faune liminaire capturé dans son environnement qu'il s'agisse d'un hérisson, plus dangereux par le portage asymptomatique d'une teigne ou de salmonelles que par ses puces ou d'une chauve-souris (un cas en France avec une chauve-souris enragée).

Il existe aussi des ACNT hébergés dans l'école pour lesquels une surveillance est nécessaire : oiseaux, petits rongeurs (parfois hébergés par les élèves pendant les congés ou les week-ends). Par exemple nous avons observé un poulailler dans la cour d'une école primaire située proche de la Marne où, en l'absence des enfants, des rats étaient présents près des volailles.

Il est parfois possible de permettre, avec de petites couveuses, de présenter l'éclosion des poussins ou de canetons mais il importe que les œufs embryonnés soient indemnes de salmonelles. Ce risque de salmonellose à l'école est aussi possible avec des mues de serpent ou lors de la dissection d'une pelote de réjection d'un rapace.

#### Centre de soins

Ces centres peuvent recevoir des collégiens mais aussi différents animaux recueillis dans la nature (hérissons, oiseaux...) et parfois des chauves-souris malades ou blessées. Rappelons que les personnes manipulant des chauves-souris doivent être vaccinées contre la rage ce qui n'est pas systématiquement réalisé.

## Zoos et parcs aquatiques

Dans les zoos il faut noter le paradoxe dans la gestion des visiteurs face à un enclos extensif où la frontière reste parfois floue entre le public et les animaux, ce qui nécessite un contrôle des espèces pouvant être ainsi proches du public.

Cependant, il convient de s'interroger sur certaines pratiques :

- des aquariums permettant aux enfants de caresser des poissons ou autres espèces aquatiques sans gants ;
- la possibilité pour les enfants d'être plus en contact avec les animaux (« apprentis soigneurs » ou « soigneur d'un jour », visites des coulisses).

Un cadre réglementaire imposant des mesures de biosécurité et toujours remis à jour [Arrêté du 25 mars 2004, Directive Zoo européenne 1999/22, Nouvelle Loi Santé Animale (2016/429)...] permet de limiter les risques mais il existe encore des failles pour l'importation de certaines espèces, notamment les primates, les pinnipèdes, les ongulés sauvages, les oiseaux, les reptiles, les amphibiens ou les poissons.

## Hôpital et immunodépression de l'enfant

Il importe d'être particulièrement attentifs aux risques encourus par des enfants malades immunodéprimés en contact avec les animaux, en particulier chez les enfants ayant été greffés [144].

Il ne faut également pas oublier que le système immunitaire de l'enfant deviendra plus mature vers l'âge de 3 ans, pour finalement être opérationnel et apte à se défendre aux alentours des 5 ans. C'est pourquoi il faut aussi considérer que l'enfant âgé de moins de 5 ans est aussi plus à risque lors d'un contact avec un ACNT, qu'il s'agisse de l'hôpital, du domicile ou des lieux publics. Les SHU liés aux colibacilles entérohémorragiques rencontrés chez les très jeunes enfants ayant été en contact avec des ruminants dans des lieux publics en sont la preuve. Le rôle du vétérinaire ou du médecin est essentiel pour prévenir de ces risques zoonotiques chez l'enfant immunodéprimé ou le très jeune enfant [145].

## Autres lieux publics

**Ville.** Le risque peut être associé à la mode de l'éco-pâturage en ville où des petits ruminants sont utilisés pour l'entretien des espaces verts.

**Plages.** Les mammifères marins échoués sont parfois morts d'une affection zoonotique (rouget, brucellose, mycobactériose, leptospirose...).

## Principales espèces d'ACNT dangereuses pour l'enfant en France

Fig. 6.

## Conclusion

Les risques décrits dans la littérature liés à la suite de contacts entre l'enfant et des ACNT sont récents. Leur nombre est difficile à évaluer car il n'y a pas de surveillance

pour ces affections souvent sporadiques. Cependant, même s'ils sont rares et sporadiques, leurs conséquences peuvent être très graves à l'instar de ceux existant avec le chien et le chat, notamment lorsque ces derniers dorment avec les enfants dans la chambre [146]. Si l'on connaît la maladie des griffes du chat, il n'en est pas de même pour l'infection due à *Capnocytophaga canimorsus*, bactérie commensale de la flore gingivale du chien et du chat, pouvant être comparée à la fièvre de la morsure du rat. Cette infection peut entraîner une septicémie rapidement mortelle à la suite d'une morsure, d'un léchage ou d'une contamination de l'environnement.

La diversité des agents pathogènes susceptibles d'être transmis montrent que le risque est sous-estimé, notamment avec certains ACNT réservoirs apparemment sains (rongeurs, reptiles, amphibiens, oiseaux, faune liminaire, poissons, ruminants, mammifères marins échoués sur les plages...) contrairement à la teigne plus facile à reconnaître car très fréquemment observée à la fois chez l'animal et son propriétaire.

Ces ACNT excréteurs asymptomatiques d'un agent pathogène présenteront aussi plus de risques pour l'enfant plus vulnérable s'il est âgé de moins de 5 ans et du fait de son comportement habituel de mettre les mains à sa bouche de façon continue. Il est donc important de promouvoir une campagne de sensibilisation auprès du grand public pour l'informer sur les risques potentiels lors de contacts étroits entre de jeunes enfants et certains ACNT, le lavage des mains devant être la règle après tout contact avec un animal.

Un contrôle sanitaire du commerce des animaux d'agrément ou de compagnie doit être assuré en fonction des risques zoonotiques propres à chaque espèce. Il faut aussi élargir aux ACNT les dispositifs de la loi n° 2021-1539 du 30 novembre 2021 et de son décret du 18 juillet 2022 visant à conforter le lien entre les animaux et les hommes.

Il importe plus particulièrement de sensibiliser le public sur certains risques pour l'enfant âgé de moins de 5 ans :

- au domicile : la détention de certains ACNT n'est pas recommandée du fait d'un risque infectieux (rongeurs, serpents, tortues, amphibiens...) ou traumatique [morsures (furet, rat, iguane...), griffures...];
- les lieux publics hébergeant des animaux et recevant des enfants (zoos, écoles, fermes pédagogiques, parcs aquatiques, animaleries, zones de loisirs...) doivent satisfaire aux règles d'hygiène et de sécurité approuvées par les directions départementales de la protection des populations (DDPP) ;
- l'installation des zones de restauration à proximité d'une mini-ferme (ou d'un « petting zoo ») où peuvent se rendre les jeunes enfants pour nourrir les animaux doit être déconseillée.

Enfin, face aux difficultés rencontrées pour évaluer ces risques et compte tenu de l'engouement croissant du public pour favoriser le contact des enfants avec des animaux, il importe de suivre cette évolution. C'est pourquoi une veille informationnelle alimentera la base de données initiée par la bibliographie de ce document et elle sera accessible sur le site de l'Académie nationale de médecine.

De même, face à la gravité potentielle de certaines infections transmises par les ACNT [rat (hantavirose de Séoul, leptospirose...) reptiles (salmonelloses...), ruminants (colibacillose entérohémorragique), oiseaux (psittacose)...], la création d'une plateforme de surveillance épidémiologique des zoonoses infantiles doit être prioritaire. Celle-ci doit regrouper les différents acteurs concernés, notamment les laboratoires médicaux et vétérinaires, les laboratoires experts CNR et LNR avec un partage de données entre ces laboratoires pour la détection, le traitement précoce et la prévention de ces maladies dans le concept d'une seule santé (*one health*).

## Experts auditionnés

- Brouard Sophie, Docteur vétérinaire, CR2TI UMR1064 Inserm Nantes université.
- Collin E, Docteur vétérinaire.
- Davoust B, Vétérinaire épidémiologiste de terrain à l'institut-hospitalo-universitaire méditerranée Infection de Marseille.
- Laroucau K, Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses).
- Leroy Eric, Académie nationale de médecine.
- Malvy Denis, Académie nationale de médecine.
- Mercier Jean-Christophe, Pr. émérite Université de Paris.
- Ningler T, Docteur vétérinaire, conservateur reptiles, amphibiens, poissons & invertébrés, ZooSafari, Thoiry.
- Ponsart C, Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses).
- Vaissaire J, Docteur vétérinaire, Responsable honoraire du CNR-LA Charbon bactérien et du CNR Tularémie (Anses).

## Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## Remerciements

Le groupe de travail remercie les collègues bactériologistes hospitalo-universitaires (responsables ou co-responsables de CNR) interrogés sur l'implication des ACNT dans leur pratique.

- Pr. G. Arlet, hôpitaux Tenon et Saint-Antoine, Paris.
- Pr. P. Berche, hôpital Necker—Enfants malades, Paris.
- Pr. S. Bonacorsi—Pr. P. Mariani, hôpital Robert Debré, Paris CNR *Escherichia coli*.
- Pr. A. Bouvet, hôpital Hôtel-Dieu, Paris.
- Pr V. Jarlier, groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, CNR Mycobactéries.
- Pr. B. Jaulhac, hôpitaux universitaires de Strasbourg CNR *Borrelia*.
- Pr. F. Megraud, CHU Bordeaux Ancien CNR *Campylobacter*.
- Pr. Ph. Lehours, CHU Bordeaux CNR *Campylobacter*.
- Pr M-C. Ploy, CHU Limoges.
- Pr. C. Poyart, hôpitaux Cochin-Saint-Vincent de Paul, Paris CNR Streptocoques.
- Dr. V. Vernet, CHU Reims.
- Dr François-Xavier Weill, Institut Pasteur CNR *Salmonella*.
- Pascale Bourhy, Institut Pasteur CNR *Leptospira*.

## Annexes 1–5. Matériel complémentaire

Le matériel complémentaire accompagnant la version en ligne de cet article est disponible sur <http://www.sciencedirect.com> et <https://doi.org/10.1016/j.banm.2024.03.008>.

## Références

- [1] Espinosa García-San Román J, Quesada-Canales Ó, Arbelo Hernández M, Déniz Suárez S, Castro-Alonso A. Veterinary education and training on non-traditional companion animals, exotic, zoo, and wild animals: concepts review and challenging perspective on zoological medicine. *Vet Sci* 2023;10(5):357.
- [2] Varela K, Brown JA, Lipton B, Dunn J, Stanek D, Behravesh CB, et al. A review of zoonotic disease threats to pet owners: a compendium of measures to prevent zoonotic diseases associated with non-traditional pets: rodents and other small mammals, reptiles, amphibians, backyard poultry, and other selected animals. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2022;22(6):303–60.
- [3] Overgaauw PAM, Vinke CM, van Hagen MAE, Lipman LJA. A one health perspective on the human–companion animal relationship with emphasis on zoonotic aspects. *IJERPH* 2020;17(11):3789.
- [4] Brugère-Picoux J. Rapport sur le risque de zoonoses inhérent aux visites de fermes pédagogiques. Approuvé le 16 octobre 2008. *Bavf* 2017;170(3):1–15.
- [5] Rapport sur les nouveaux animaux de compagnie (NAC) et risques zoonotiques. Approuvé en Novembre 2015. *Bavf* 2017;170(3):1–25.
- [6] Halsby KD, Walsh AL, Campbell C, Hewitt K, Morgan D. Healthy animals, healthy people: zoonosis risk from animal contact in pet shops, a systematic review of the literature. *Kirk M, éditeur. PLoS One* 2014;9(2):e89309.
- [7] Praud A. In: Risques zoonotiques liés à l'importation des nouveaux animaux de compagnie [Thèse de doctorat vétérinaire]. Maisons-Alfort: École nationale vétérinaire d'Alfort; 2009.
- [8] Parize P, Dacheux L, Larrous F, Bourhy H. French network of antirabies clinics. The shift in rabies epidemiology in France: time to adjust rabies post-exposure risk assessment. *Euro Surveill* 2018;23(39):1700548.
- [9] Regnault B, Evrard B, Plu I, Dacheux L, Troadec E, Cozette P, et al. First case of lethal encephalitis in western europe due to European bat lyssavirus type 1. *Clin Infect Dis* 2022;74(3):461–6.
- [10] Szentivanyi T, Oedin M, Rocha R. Cat–wildlife interactions and zoonotic disease risk: a call for more and better community science data. *Mamm Rev* 2023;54:93–104 <https://doi.org/10.1111/mam.12332>.
- [11] Clement J, LeDuc J, Lloyd G, Reynes JM, McElhinney L, Van Ranst M, et al. Wild rats, laboratory rats, pet rats: global seoul hantavirus disease revisited. *Viruses* 2019;11(7):652.
- [12] Duggan JM, Close R, Mccann L, Wright D, Keys M, Mccarthy N, et al. A seroprevalence study to determine the frequency of hantavirus infection in people exposed to wild and pet fancy rats in England. *Epidemiol Infect* 2017;145(12):2458–65.
- [13] Shepherd JG, Blunsum AE, Carmichael S, Smollett K, Maxwell-Scott H, Farmer ECW, et al. Seoul virus associated with pet rats, Scotland, UK, 2019. *Emerg Infect Dis* 2021;27(10):2677–80.
- [14] Reynes JM, Carli D, Bour JB, Boudjeltia S, Dewilde A, Gerbier G, et al. Seoul virus infection in humans, France, 2014–2016. *Emerg Infect Dis* 2017;23(6):973–7.

- [15] Kerins JL, Koske SE, Kazmierczak J, Austin C, Gowdy K, Dibernardo A, et al. Outbreak of seoul virus among rats and rat owners — United States and Canada, 2017. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2018;67(4):131–4.
- [16] Swanink C, Reimerink J, Gisolf J, De Vries A, Claassen M, Martens L, et al. Autochthonous human case of Seoul virus infection, the Netherlands. *Emerg Infect Dis* 2018;24(12):2158–63.
- [17] Heuser E, Drewes S, Trimpert J, Kunec D, Mehl C, de Cock MP, et al. Pet rats as the likely reservoir for human Seoul Orthohantavirus infection. *Viruses* 2023;15(2):467.
- [18] Hofmann J, Ulrich RG, Mehl C, Drewes S, Esser J, Loyer M, et al. Hantavirus disease cluster caused by Seoul virus, Germany. *Emerg Infect Dis* [Internet] 2024, <http://dx.doi.org/10.3201/eid3001.230855> [cité 15 déc 2023].
- [19] Knust B, Ströher U, Edison L, Albariño CG, Lovejoy J, Armeanu E, et al. Lymphocytic choriomeningitis virus in employees and mice at multipremises feeder-rodent operation, United States, 2012. *Emerg Infect Dis* 2014;20(2):240–7.
- [20] Rousseau MC, Saron MF, Brouqui P, Bourgeade A. Lymphocytic choriomeningitis virus in southern France: four case reports and a review of the literature. *Eur J Epidemiol* 1997;13(7):817–23.
- [21] Fischer SA, Graham MB, Kuehnert MJ, Kotton CN, Srinivasan A, Marty FM, et al. Transmission of lymphocytic choriomeningitis virus by organ transplantation. *N Engl J Med* 2006;354(21):2235–49.
- [22] Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Update: multistate outbreak of monkeypox—Illinois, Indiana, Kansas, Missouri, Ohio, and Wisconsin, 2003. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2003;52(27):642–6.
- [23] Campe H, Zimmermann P, Glos K, Bayer M, Bergemann H, Dreweck C, et al. Cowpox virus transmission from pet rats to humans, Germany. *Emerg Infect Dis* 2009;15(5):777–80.
- [24] Pavio N, Bagdassarian E, Pellerin M, Doceul V. Réservoirs animaux du virus de l'hépatite E et transmissions zoonotiques. *Bull Acad Nat Med* 2017;201(4–6):657–70.
- [25] Reuter G, Boros Á, Pankovics P. Review of hepatitis E virus in rats: evident risk of species orthohépevirus C to human zoonotic infection and disease. *Viruses* 2020;12(10):1148.
- [26] Caruso C, Modesto P, Prato R, Scaglione FE, De Marco L, Bollo E, et al. Hepatitis E virus: first description in a pet house rabbit. A new transmission route for human? *Transbound Emerg Dis* 2015;62(3):229–32.
- [27] Sridhar S, Yip CCY, Wu S, Cai J, Zhang AJX, Leung KH, et al. Rat hepatitis E virus as cause of persistent hepatitis after liver transplant. *Emerg Infect Dis* 2018;24(12):2241–50.
- [28] Raj VS, Smits SL, Pas SD, Provacia LBY, Moorman-Roest H, Osterhaus ADME, et al. Novel hepatitis E virus in ferrets, the Netherlands. *Emerg Infect Dis* 2012;18(8):1369–70.
- [29] Caballero-Gómez J, Rivero-Juarez A, Beato-Benítez A, Fernández-Maldonado C, Domingo M, García-Párraga D, et al. Hepatitis E virus infections in free-ranging and captive cetaceans, Spain, 2011–2022. *Emerg Infect Dis* 2022;28(12):2543–7.
- [30] Renou C, Cadranet JF, Bourlière M, Halfon P, Ouzan D, Rifflet H, et al. Possible zoonotic transmission of hepatitis E from pet pig to its owner. *Emerg Infect Dis* 2007;13(7):1094–6.
- [31] Cadar D, Allendorf V, Schulze V, Ulrich RG, Schlottau K, Ebinger A, et al. Introduction and spread of variegated squirrel bornavirus 1 (VSBV-1) between exotic squirrels and spill-over infections to humans in Germany. *Emerg Microb Infect* 2021;10(1):602–11.
- [32] Hoffmann B, Tappe D, Höper D, Herden C, Boldt A, Mawrin C, et al. A Variegated squirrel bornavirus associated with fatal human encephalitis. *N Engl J Med* 2015;373(2):154–62.
- [33] Tappe D, Schlottau K, Cadar D, Hoffmann B, Balke L, Bewig B, et al. Occupation-associated fatal limbic encephalitis caused by variegated squirrel bornavirus 1, Germany, 2013. *Emerg Infect Dis* 2018;24(6):978–87.
- [34] Tappe D, Frank C, Homeier-Bachmann T, Wilking H, Allendorf V, Schlottau K, et al. Analysis of exotic squirrel trade and detection of human infections with variegated squirrel bornavirus 1, Germany, 2005 to 2018. *Eurosurveillance* [Internet] 2019;24(8) [cité 27 août 2023] Disponible sur : <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2019.24.8.1800483>.
- [35] Chastagner A, Enouf V, Peroz D, Hervé S, Lucas P, Quéguiner S, et al. Bidirectional human–swine transmission of seasonal influenza A(H1N1)pdm09 virus in pig herd, France, 2018. *Emerg Infect Dis* 2019;25(10):1940–3.
- [36] Nielsen SS, Alvarez J, Bicout DJ, Calistri P, Depner K, Drewe JA, et al. Rift Valley Fever—epidemiological update and risk of introduction into Europe. *EFS2* [Internet] 2020;18(3) [cité 24 août 2023] Disponible sur : <https://data.europa.eu/doi/10.2903/j.efsa.2020.6041>.
- [37] Cronin KA, Leahy M, Ross SR, Wilder Schook M, Ferrie GM, Alba AC. Younger generations are more interested than older generations in having non-domesticated animals as pets. *Clegg S, éditeur. PLoS One* 2022;17(1):e0262208.
- [38] Waltenburg MA, Perez A, Salah Z, Karp BE, Whichard J, Tolar B, et al. Multistate reptile- and amphibian-associated salmonellosis outbreaks in humans, United States, 2009–2018. *Zoonoses Publ Health* 2022;69(8):925–37.
- [39] Mughini-Gras L, Heck M, Van Pelt W. Increase in reptile-associated human salmonellosis and shift toward adulthood in the age groups at risk, the Netherlands, 1985 to 2014. *Eurosurveillance* [Internet] 2016;21(34) [cité 21 août 2023] Disponible sur : <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2016.21.34.30324>.
- [40] Meletiadiis A, Biolatti C, Mugetti D, Zaccaria T, Cipriani R, Pitti M, et al. Surveys on exposure to reptile-associated salmonellosis (RAS) in the Piedmont Region—Italy. *Animals* 2022;12(7):906.
- [41] Cohen ML. Turtle-associated Salmonellosis in the United States: effect of public health action, 1970 to 1976. *JAMA* 1980;243(12):1247.
- [42] Bosch S, Tauxe RV, Behravesh CB. Turtle-associated salmonellosis, United States, 2006–2014. *Emerg Infect Dis* [Internet] 2015;22(7) [cité 18 févr 2023] Disponible sur : [http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/22/7/15-0685\\_article.htm](http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/22/7/15-0685_article.htm).
- [43] Basler C, Bottichio L, Higa J, Prado B, Wong M, Bosch S. Multistate outbreak of human *Salmonella poona* infections associated with pet turtle exposure — United States, 2014. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2015;64(29):804.
- [44] Friedman CR, Torigian C, Shillam PJ, Hoffman RE, Heltze D, Beebe JL, et al. An outbreak of salmonellosis among children attending a reptile exhibit at a zoo. *J Pediatr* 1998;132(5):802–7.
- [45] O'Byrne AM, Mahon M. Reptile-associated salmonellosis in residents in the south east of Ireland 2005–2007. *Eurosurveillance* 2008;13(15):18830.
- [46] Colomb-Cotinat M, Hello SL, Rosières X, Lailier R, Weill FX, Silva NJ da. Salmonelloses chez des jeunes enfants et exposition aux reptiles domestiques : investigation en France métropolitaine en 2012. *Bull Epidemiol Hebd BEH* 2014;1–2:2.
- [47] Zajac M, Skarzyńska M, Lalak A, Kwit R, Śmiałowska-Węglińska A, Pasim P, et al. Salmonella in captive reptiles and their environment — can we tame the dragon? *Microorganisms* 2021;9(5):1012.
- [48] Marin C, Lorenzo-Rebenaque L, Laso O, Villora-Gonzalez J, Vega S. Pet reptiles: a potential source of transmission of multidrug-resistant salmonella. *Front Vet Sci* 2021;7:613718.

- [49] European Centre for Disease Prevention and Control. In: Multi-country outbreak of Salmonella Enteritidis PT8 infection, MLVA type 2-10-8-5-2, associated with handling of feeder mice –. Stockholm: ECDC; 2016. Accessed: 1 December 2016.
- [50] Shivambu N, Shivambu TC, Chimimba CT. Zoonotic pathogens associated with pet and feeder murid rodent species: a global systematic review. *Vector Borne Zoonotic Dis* [Internet] 2023 [cité 2 sept 2023] ; Disponible sur : <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/vbz.2023.0024>.
- [51] Plotogea A, Taylor M, Parayno A, Sillje M, Stone J, Byrnes R, et al. Human Salmonella enteritidis illness outbreak associated with exposure to live mice in British Columbia, Canada, 2018-2019. *Zoonose Public Health* 2022;69(7):856–63.
- [52] Nichols M, Gollara L, Palacios A, Stapleton GS, Basler C, Hoff C, et al. Salmonella illness outbreaks linked to backyard poultry purchasing during the COVID-19 pandemic: United States, 2020. *Epidemiol Infect* 2021;149:e234.
- [53] Riley PY, Chomel BB. Hedgehog zoonoses. *Emerg Infect Dis* 2005;11(1):1–5.
- [54] Anderson TC, Marsden-Haug N, Morris JF, Culpepper W, Bessette N, Adams JK, et al. Multistate outbreak of human salmonella typhimurium infections linked to pet hedgehogs—United States, 2011-2013. *Zoonoses Publ Health* 2017;64(4):290–8.
- [55] Adams NL, Byrne L, Smith GA, Elson R, Harris JP, Salmon R, et al. Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157, England and Wales, 1983-2012. *Emerg Infect Dis* 2016;22(4):590–7.
- [56] Ihekweazu C, Carroll K, Adak B, Smith G, Pritchard GC, Gillespie IA, et al. Large outbreak of verocytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 infection in visitors to a petting farm in South East England, 2009. *Epidemiol Infect* 2012;140(8):1400–13.
- [57] Crump JA, Sulka AC, Langer AJ, Schaben C, Crielly AS, Gage R, et al. An outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infections among visitors to a dairy farm. *N Engl J Med* 2002;347(8):555–60.
- [58] Goode B, O'Reilly C, Dunn J, Fullerton K, Smith S, Ghneim G, et al. Outbreak of *Escherichia coli* O157: H7 infections after petting zoo visits, North Carolina State Fair, October-November 2004. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2009;163(1):42–8.
- [59] Bruyand M, Mariani-Kurkdjian P, Le Hello S, King LA, Van Cauteren D, Lefevre S, et al. Paediatric haemolytic uraemic syndrome related to Shiga toxin-producing *Escherichia coli*, an overview of 10 years of surveillance in France, 2007 to 2016. *Eurosurveillance* [Internet] 2019;24(8) [cité 21 sept 2023] Disponible sur : <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2019.24.8.1800068>.
- [60] Hogerwerf L, Roof I, de Jong MJK, Dijkstra F, van der Hoek W. Animal sources for zoonotic transmission of psittacosis: a systematic review. *BMC Infect Dis* 2020;20(1):192.
- [61] Ramakers BP, Heijne M, Lie N, Le TN, Van Vliet M, Claessen VPJ, et al. Zoonotic *Chlamydia caviae* presenting as community-acquired pneumonia. *N Engl J Med* 2017;377(10):992–4.
- [62] Laroucau K, Aaziz R, Lécou A, Laidebeure S, Marquis O, Vorimore F, et al. A cluster of *Chlamydia serpentis* cases in captive snakes. *Vet Microbiol* 2020;240:108499.
- [63] Inchuai R, Weerakun S, Nguyen HN, Sukon P. Global Prevalence of chlamydial infections in reptiles: a systematic review and meta-analysis. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2021;21(1):32–9.
- [64] Estavoyer JM, Chirouze C, Faucher JF, Floret N, Couetdic G, Leroy J, et al. Leptospirosis in Franche-Comté (FRANCE): clinical, biological, and therapeutic data. *Med Mal Infect* 2013;43(9):379–85.
- [65] Boey K, Shiokawa K, Rajeev S. Leptospira infection in rats: A literature review of global prevalence and distribution. Day NP, éditeur. *PLoS Negl Trop Dis* 2019;13(8):e0007499.
- [66] Cilia G, Bertelloni F, Albini S, Fratini F. Insight into the epidemiology of leptospirosis: a review of leptospira isolations from “unconventional” hosts. *Animals* 2021;11(1):191.
- [67] Mori M, Bourhy P, Guyader ML, Esbroeck MV, Djelouadji Z, Septfons A, et al. Pet rodents as possible risk for leptospirosis, Belgium and France, 2009 to 2016. *Eurosurveillance* 2017;22(43):16.
- [68] Adams SH, Mahapatra R. Rat bite fever with osteomyelitis and discitis: case report and literature review. *BMC Infect Dis* 2021;21(1):479.
- [69] Gaastra W, Boot R, Ho HTK, Lipman LJA. Rat bite fever. *Vet Microbiol* 2009;133(3):211–28.
- [70] Bougioukas L, Vicks E, Hale AJ, Dejace J, Bullis S. Rat bite fever in a patient with human immunodeficiency virus. *IDCases* 2022;29:e01526.
- [71] Kache PA, Person MK, Seeman SM, McQuiston JR, McCollum J, Traxler RM. Rat-bite fever in the United States: an analysis using multiple National Data Sources, 2001-2015. *Open Forum Infectious Dis* 2020;7(6), ofaa197.
- [72] Michelet L, Richomme C, Réveillaud E, De Cruz K, Moyon JL, Boschioli ML. *Mycobacterium microti* infection in red foxes in France. *Microorganisms* 2021;9(6):1257.
- [73] Bouricha M, Castan B, Duchene-Parisi E, Drancourt M. *Mycobacterium marinum* infection following contact with reptiles: vivarium granuloma. *Int J Infect Dis* 2014;21:17–8.
- [74] Kiers A, Klarenbeek A, Mendelts B, Van Soolingen D, Koëter G. Transmission of *Mycobacterium pinnipedii* to humans in a zoo with marine mammals. *Int J Tuberc Lung Dis* 2008;12(12):1469–73.
- [75] Macedo R, Isidro J, Gomes MC, Botelho A, Albuquerque T, Sogorb A, et al. Animal-to-human transmission of *Mycobacterium pinnipedii*. *Eur Respir J* 2020;2000371.
- [76] Djokic V, Freddi L, De Massis F, Lahti E, Van Den Esker MH, Whatmore A, et al. The emergence of *Brucella canis* as a public health threat in Europe: what we know and what we need to learn. *Emerg Microb Infect* 2023;12(2):2249126.
- [77] Fretin D, Mori M, Czaplicki G, Quinet C, Maquet B, Godfroid J, et al. Unexpected *Brucella suis* Biovar 2 infection in a dairy cow. Belgium. *Emerg Infect Dis* 2013;19(12):2053–4.
- [78] Muñoz PM, Mick V, Sacchini L, Janowicz A, De Miguel MJ, Cherfa MA, et al. Phylogeography and epidemiology of *Brucella suis* biovar 2 in wildlife and domestic swine. *Vet Microbiol* 2019;233:68–77.
- [79] Jaý M, Girault G, Perrot L, Taunay B, Vuilmet T, Rossignol F, et al. Phenotypic and molecular characterization of brucella microti-like bacteria from a domestic marsh frog (*Pelophylax ridibundus*). *Front Vet Sci* 2018;5:283.
- [80] Rouzic N, Desmier L, Cariou ME, Gay E, Foster JT, Williamson CHD, et al. First case of brucellosis caused by an amphibian-type *Brucella*. *Clin Infect Dis* 2021;72(9):e404–7.
- [81] Ewalt DR, Payeur JB, Martin BM, Cummins DR, Miller WG. Characteristics of a *Brucella* species from a bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). *J VET Diagn Invest* 1994;6(4):448–52.
- [82] Ross H, Foster G, Reid R, Jahans K, MacMillan A. *Brucella* species infection in sea-mammals. *Vet Record* 1994;134(14), 359-359.
- [83] Grattarola C, Petrella A, Lucifora G, Di Francesco G, Di Nocera F, Pintore A, et al. *Brucella ceti* infection in striped dolphins from Italian seas: associated lesions and epidemiological data. *Pathogens* 2023;12(8):1034.
- [84] Orsini M, Ianni A, Zinzula L. *Brucella ceti* and *Brucella pinnipedialis* genome characterization unveils genetic features that highlight their zoonotic potential. *Microbiology Open* [Internet] 2022;11(5) [cité 17 juill 2023] Disponible sur : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mbo3.1329>.
- [85] Museux K, Arcari G, Rodrigo G, Hennart M, Badell E, Toubiana J, et al. *Corynebacteria* of the diphtheriae species complex in companion animals: clinical and microbiological characteriza-

- tion of 64 cases from France. Doucet-Populaire FC, éditeur. *Microbiol Spectr* 2023;11(3):e00006–23.
- [86] Hall JM, Falcon IZ, Elward AM, Daniels EA, Greene SE, Cabler SS, et al. Petting zoos as an unsuspected source of pediatric infections. *Pediatr Infect Dis J* 2023;42(4):346–9.
- [87] Tissot-Dupont H, Amadei MA, Nezri M, Raoult D. A pedagogical farm as a source of Q Fever in a French City. *Eur J Epidemiol* 2005;20(11):957–61.
- [88] Davoust B, Marié JL, Pommier De Santi V, Berenger JM, Edouard S, Raoult D. Three-toed sloth as putative reservoir of *Coxiella burnetii*, Cayenne, French Guiana. *Emerg Infect Dis* 2014;20(10):1760–1.
- [89] Pommier De Santi V, Marié JL, Briolant S, Mahamat A, Djossou F, Epelboin L, et al. Spécificités épidémiologiques de la fièvre Q en Guyane. *Bavf* 2016;169(2):148–54.
- [90] Dawson P, Duwell MM, Elrod MG, Thompson RJ, Crum DA, Jacobs RM, et al. Human Melioidosis caused by novel transmission of burkholderia pseudomallei from freshwater home aquarium, United States. *Emerg Infect Dis* 2021;27(12):3030–5.
- [91] Zehnder AM, Hawkins MG, Koski MA, Lifland B, Byrne BA, Swanson AA, et al. Burkholderia pseudomallei Isolates in 2 Pet Iguanas, California, USA. *Emerg Infect Dis* 2014;20(2):304–6.
- [92] Laupland KB, Stewart AG, Edwards F, Harris P, Heney C, George N, et al. Pasteurella species bloodstream infections in Queensland, Australia, 2000-2019. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2022;41(4):609–14.
- [93] Campos A, Taylor JH, Campbell M. Hamster bite peritonitis: *Pasteurella pneumotropica* peritonitis in a dialysis patient. *Pediatric Nephrol* 2000;15(12):31–2.
- [94] ANSES. Hiérarchisation des dangers sanitaires, exotiques ou présents en France métropolitaine, chez les nouveaux animaux de compagnie, les animaux de zoo, de cirque et de laboratoire. ANSES; 2016.
- [95] IJsseldijk LL, Begeman L, Duim B, Gröne A, Kik MJL, Klijnstra MD, et al. Harbor porpoise deaths associated with Erysipelothrix rhusiopathiae, the Netherlands, 2021. *Emerg Infect Dis* 2023;29(4):835–8.
- [96] Rostamian M, Rahmati D, Akya A. Clinical manifestations, associated diseases, diagnosis, and treatment of human infections caused by Erysipelothrix rhusiopathiae: a systematic review. *Germs* 2022;12(1):16–31.
- [97] Kelly CS, Kelly RE. Lymphadenopathy in children. *Pediatr Clin N Am* 1998;45(4):875–88.
- [98] Maurin M, Pelloux I, Brion JP, Del Bano JN, Picard A. Human tularemia in France, 2006-2010. *Clin Infect Dis* 2011;53(10):e133–41.
- [99] Vaissaire J, Mendy C, Le Doujet C, Bedidi-Madani N, Le Coustumier A, Terrier ME, et al. La tularémie : situation en France, problématiques et risques en santé publique. *Bavf* 2006;159(2):153–60.
- [100] Avashia SB, Petersen JM, Lindley CM, Schriefer ME, Gage KL, Cetron M, et al. First reported prairie dog-to-human tularemia transmission, Texas, 2002. *Emerg Infect Dis* 2004;10(3):483–6.
- [101] Andrianaivoarimanana V, Piola P, Wagner DM, Rakotomanana F, Maheriniaina V, Andrianalimanana S, et al. Trends of human plague, Madagascar, 1998-2016. *Emerg Infect Dis* 2019;25(2):220–8.
- [102] He Z, Wei B, Zhang Y, Liu X, Ji J, Ciren D, et al. Distribution and characteristics of human plague cases and yersinia pestis isolates from 4 marmota plague foci, China, 1950-2019. *Emerg Infect Dis* 2021;27(10):2544–53.
- [103] Le Guern AS, Martin L, Savin C, Carniel E. Yersiniosis in France: overview and potential sources of infection. *Int J Infect Dis* 2016;46:1–7.
- [104] Brüggmann M, Peters M, Mumme J. [Case report: Yersinia enterocolitica septicemia in an American minipig]. *Dtsch Tierarztl Wochenschr* 2001;108(6):257–60.
- [105] Kameyama M, Yabata J, Obane N, Otsuka H, Nomura Y. Detection of pathogenic *Yersinia enterocolitica* in pet Djungarian hamsters in Japan. *J Vet Med Sci* 2016;78(10):1639–41.
- [106] Savin C, Le Guern AS, Chereau F, Guglielmini J, Heuzé G, Demeure C, et al. First description of a Yersinia pseudotuberculosis clonal outbreak in France, confirmed using a new core genome multilocus sequence typing method. Doucet-Populaire FC, éditeur. *Microbiol Spectr* 2022;10(4):e01145–1222.
- [107] Chassang L, Zoller G, Loos P, Gomes E, Bismuth C, Briend-Marchal A, et al. Antemortem diagnosis and surgical management of splenitis due to yersinia pseudotuberculosis infection in a pet rabbit (Oryctolagus Cuniculus). *J Exotic Pet Med* 2019;29:182–7.
- [108] Hammerl JA, Barac A, Bienert A, Demir A, Drüke N, Jäckel C, et al. Birds kept in the german zoo “Tierpark Berlin” are a common source for polyvalent Yersinia pseudotuberculosis phages. *Front Microbiol* 2022;12:634289.
- [109] Ceccolini ME, Macgregor SK, Spiro S, Irving J, Hedley J, Williams J, et al. Yersinia pseudotuberculosis infections in primates, artiodactyls, and birds within a zoological facility in the United Kingdom. *J Zoo Wildlife Med [Internet]* 2020;51(3) [cité 12 nov 2023] Disponible sur : <https://bioone.org/journals/journal-of-zoo-and-wildlife-medicine/volume-51/issue-3/2019-0205/Yersinia-pseudotuberculosis-infections-in-primates-artiodactyls-and-birds-within-A/10.1638/2019-0205.full>.
- [110] Fredriksson-Ahomaa M, Stolle A, Korkeala H. Molecular epidemiology of Yersinia enterocolitica infections. *FEMS Immunol Med Microbiol* 2006;47(3):315–29.
- [111] Fernández M, Garcias B, Duran I, Molina-López RA, Darwich L. Current situation of bacterial infections and antimicrobial resistance profiles in pet rabbits in Spain. *Vet Sci* 2023;10(5):352.
- [112] Cardoso S, Loc’h AL, Craveiro H, Anastácio S, Sousa S, Silveira E. A first large-scale monitorization report highlighting exotic pets as an emergent reservoir of multidrug resistant bacteria (Toulouse, France). *Int J Infect Dis* 2022;116:52.
- [113] Karp BE, Campbell D, Chen JC, Folster JP, Friedman CR. Plasmid-mediated quinolone resistance in human nontyphoidal Salmonella infections: an emerging public health problem in the United States. *Zoonoses Publ Health* 2018;65(7):838–49.
- [114] Evans MR, Gardner D. Cryptosporidiosis outbreak associated with an educational farm holiday. *Commun Dis Rep CDR Rev* 1996;6(3):R50–1.
- [115] Shield J, Baumer JH, Dawson JA, Wilkinson PJ. Cryptosporidiosis — an educational experience. *J Infect* 1990;21(3):297–301.
- [116] Kiang KM, Scheftel JM, Leano FT, Taylor CM, Belle-Isle PA, Cebelinski EA, et al. Recurrent outbreaks of cryptosporidiosis associated with calves among students at an educational farm programme, Minnesota, 2003. *Epidemiol Infect* 2006;134(4):878–86.
- [117] Stefanogiannis N, McLean M, Van Mil H. Outbreak of cryptosporidiosis linked with a farm event. *N Z Med J* 2001;114(1144):519–21.
- [118] Pritchard GC, Fleetwood AJ. Cryptosporidiosis and farm visits. *Vet Rec* 1995;136(7):179.
- [119] Hoek MR, Oliver I, Barlow M, Heard L, Chalmers R, Paynter S. Outbreak of Cryptosporidium parvum among children after a school excursion to an adventure farm, south west England. *J Water Health* 2008;6(3):333–8.

- [120] Sayers GM, Dillon MC, Connolly E, Thornton L, Hyland E, Loughman E, et al. Cryptosporidiosis in children who visited an open farm. *Commun Dis Rep CDR Rev* 1996;6(10):R140–4.
- [121] Chalmers RM, Smith R, Elwin K, Clifton-Hadley FA, Giles M. Epidemiology of anthroponotic and zoonotic human cryptosporidiosis in England and Wales, 2004-2006. *Epidemiol Infect* 2011;139(5):700–12.
- [122] Chen J, Wang W, Lin Y, Sun L, Li N, Guo Y, et al. Genetic characterizations of *Cryptosporidium* spp. from pet rodents indicate high zoonotic potential of pathogens from chinchillas. *One Health* 2021;13:100269.
- [123] Zhao W, Zhou H, Huang Y, Xu L, Rao L, Wang S, et al. *Cryptosporidium* spp. in wild rats (*Rattus* spp.) from the Hainan Province, China: Molecular detection, species/genotype identification and implications for public health. *Int J Parasitol Parasites Wildlife* 2019;9:317–21.
- [124] Pane S, Putignani L. *Cryptosporidium*: still open scenarios. *Pathogens* 2022;11(5):515.
- [125] Maldonado I, Elisiri ME, Monaco M, Hevia A, Larralde M, Fox B, et al. [*Trichophyton benhamiae*, an emergent zoonotic pathogen in Argentina associated with Guinea pigs: description of 7 cases in Buenos Aires]. *Rev Argent Microbiol* 2022;54(3):203–8.
- [126] Kamyngkird K, Phoosangwalhong P, Klinkaew N, Leelanupat A, Kengradomkij C, Chimnoi W, et al. Detection of *Giardia duodenalis* zoonotic assemblages AI and BIV in pet prairie dogs (*Cynomys ludovicianus*) in Bangkok, Thailand. *Animals* 2022;12(15):1949.
- [127] Soares RM, De Souza SLP, Silveira LH, Funada MR, Richtzenhain LJ, Gennari SM. Genotyping of potentially zoonotic *Giardia duodenalis* from exotic and wild animals kept in captivity in Brazil. *Vet Parasitol* 2011;180(34):344–8.
- [128] Sricharern W, Inpankaew T, Keawmongkol S, Supanam J, Stich RW, Jittapalpong S. Molecular detection and prevalence of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. among long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) in Thailand. *Infect Genet Evol* 2016;40:310–4.
- [129] Qi M, Yu F, Li S, Wang H, Luo N, Huang J, et al. Multilocus genotyping of potentially zoonotic *Giardia duodenalis* in pet chinchillas (*Chinchilla lanigera*) in China. *Vet Parasitol* 2015;208(3–4):113–7.
- [130] Fuehrer HP. An overview of the host spectrum and distribution of *Calodium hepaticum* (syn. *Capillaria hepatica*): part 2—Mammalia (excluding Muroidea). *Parasitol Res* 2014;113(2):641–51.
- [131] Overgaauw PAM, Avermaete KHA van, Mertens CARM, Meijer M, Schoemaker NJ. Prevalence and zoonotic risks of *Trichophyton mentagrophytes* and *Cheyletiella* spp. in guinea pigs and rabbits in Dutch pet shops. *Vet Microbiol* 2017;205:106–9.
- [132] Sabou M, Denis J, Boulanger N, Forouzanfar F, Glatz I, Lipsker D, et al. Molecular identification of *Trichophyton benhamiae* in Strasbourg, France: a 9-year retrospective study. *Med Mycol* 2018;56(6):723–34.
- [133] Khettar L, Contet-Audonneau N. [Guinea pigs and dermatophytosis]. *Ann Dermatol Venerol* 2012;139(10):631–5.
- [134] Bloch M, Cavignaux R, Debourgogne A, Dorin J, Machouart M, Contet-Audonneau N. [From guinea pig to man: Tinea outbreak due to *Trichophyton mentagrophytes* var. *porcellae* in pet shops in Nancy (France)]. *J Mycol Med* 2016;26(3):227–32.
- [135] Tanabe H, Abe N, Anzawa K. A case of tinea corporis caused by *Trichophyton benhamiae* var. *luteum* from a Degu and evolution of the pathogen's taxonomy. *JoF* 2023;9(11):1122.
- [136] Peano A, Hubka V, Cavana P, Ottino C, Blandolino M, Molinar Min AR, et al. Cases of dermatophytosis caused by *Trichophyton benhamiae* var. *luteum* and *T. europaeum*, newly described dermatophytes within the *T. benhamiae* complex. *Veterinary Dermatology*. oct 2022;33(5):440–5.
- [137] Courtellemont L, Chevrier S, Degeilh B, Belaz S, Gangneux JP, Robert-Gangneux F. Epidemiology of *Trichophyton verrucosum* infection in Rennes University Hospital, France: a 12-year retrospective study. *Med Mycol* 2017;55(7):720–4.
- [138] Bloch M, Cavignaux R, Debourgogne A, Dorin J, Machouart M, Contet-Audonneau N. Du cochon d'Inde à l'Homme : épidémie de teigne à *Trichophyton mentagrophytes* var. *porcellae* dans les animaleries nancéiennes. *J Med Mycol* 2016;26(3):227–32.
- [139] Kottferová L, Molnár L, Major P, Sesztáková E, Kuzyšinová K, Vrabec V, et al. Hedgehog dermatophytosis: understanding *Trichophyton erinacei* infection in pet hedgehogs and its implications for human health. *JoF* 2023;9(12):1132.
- [140] Brajon D, Waton J, Schmutz JL, Barbaud A. Nouveaux animaux de compagnie, allergènes et dermatoses allergiques. *Ann Dermatol Vénérool* 2014;141(10):581–7.
- [141] Kassenborg HD, Hedberg CW, Hoekstra M, Evans MC, Chin AE, Marcus R, et al. Farm visits and undercooked hamburgers as major risk factors for sporadic *Escherichia coli* O157:H7 infection: data from a case-control study in 5 FoodNet Sites. *Clin Infect Dis* 2004;38(s3):S271–8.
- [142] Göttling J, Heckel J, Hotzel H, Fruth A, Pfeifer Y, Henning K, et al. Zoonotic bacteria in clinically healthy goats in petting zoo settings of zoological gardens in Germany. *Zoonoses Publ Health* 2022;69(4):333–43.
- [143] Dunn JR, Behravesh CB, Angulo FJ. Diseases transmitted by domestic livestock: perils of the petting zoo. *Schlossberg D, éditeur. Microbiol Spectr* 2015;3(6), 3.6.08.
- [144] Platero L, Garcia-Sanchez P, Sainz T, Calvo C, Iglesias I, Esperon F, et al. Pets for pediatric transplant recipients: to have or not to have. *Front Vet Sci* 2022;9:974665.
- [145] Garcia-Sanchez P, Romero-Trancón D, Sainz T, Calvo C, Iglesias I, Perez-Hernando B, et al. The role of veterinarians in zoonosis prevention: advising families of immunocompromised children with pets. *One Health* 2024;18, <http://dx.doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100662>.
- [146] Chomel BB, Sun B. Zoonoses in the bedroom. *Emerg Infect Dis* 2011;17(2):167–72.