

**THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

**Soutenue publiquement le 03 février 2026
Par Mme DAHER Amani**

**« Le rôle du pharmacien dans l'intégration de l'Approche One Health
face aux Maladies Infectieuses Émergentes. »**

Membres du jury :

Président : Mr Benoit FOLIGNÉ, professeur des Universités (PU), Faculté de pharmacie de Lille – Bactériologie/Virologie

Directeur de Thèse : Mme Christine DEMANCHE, Maître de Conférences des Universités (MCU), Faculté de pharmacie de Lille – Parasitologie/Biologie animale

Membre(s) extérieur(s) : Mme Sonia OUALLI, Docteur en Pharmacie, Pharmacie Hellemmoise, Hellemmes-Lille

Mme Isabelle CAMPION-LARDEUR, Docteur en Pharmacie, Pharmacie Campion, Seclin

 	LISTE GEREE	LG/FAC/001
Département Pharmacie	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2024-2025	Version 2.3 Applicable au 02/12/2024
Document transversal		Page 2/130

Université de Lille

Président
Premier Vice-président
Vice-présidente Formation
Vice-président Recherche
Vice-président Ressources Humaine
Directrice Générale des Services

Régis BORDET
Bertrand DÉCAUDIN
Corinne ROBACZEWSKI
Olivier COLOT
Jean-Philippe TRICOIT
Anne-Valérie CHIRIS-FABRE

UFR3S

Doyen
Premier Vice-Doyen, Vice-Doyen RH, SI et Qualité
Vice-Doyenne Recherche
Vice-Doyen Finances et Patrimoine
Vice-Doyen International
Vice-Doyen Coordination pluriprofessionnelle et Formations sanitaires
Vice-Doyenne Formation tout au long de la vie
Vice-Doyen Territoire-Partenariats
Vice-Doyen Santé numérique et Communication
Vice-Doyenne Vie de Campus
Vice-Doyen étudiant

Dominique LACROIX
Hervé HUBERT
Karine FAURE
Emmanuelle LIPKA
Vincent DERAMECOURT
Sébastien D'HARANCY
Caroline LANIER
Thomas MORGENROTH
Vincent SOBANSKI
Anne-Laure BARBOTIN
Victor HELENA

Faculté de Pharmacie

Vice - Doyen
Premier Assesseur et
Assesseur à la Santé et à l'Accompagnement
Assesseur à la Vie de la Faculté et
Assesseur aux Ressources et Personnels
Responsable de l'Administration et du Pilotage
Représentant étudiant
Chargé de mission 1er cycle
Chargée de mission 2eme cycle
Chargé de mission Accompagnement et Formation à la Recherche
Chargé de mission Relations Internationales
Chargée de Mission Qualité
Chargé de mission dossier HCERES

Pascal ODOU
Anne GARAT
Emmanuelle LIPKA
Cyrille PORTA
Honoré GUISE
Philippe GERVOIS
Héloïse HENRY
Nicolas WILLAND
Christophe FURMAN
Marie-Françoise ODOU
Réjane LESTRELIN

Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers (PU-PH)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
Mme	ALLORGE	Delphine	Toxicologie et Santé publique	81
M.	BROUSSEAU	Thierry	Biochimie	82

 	LISTE GEREE	LG/FAC/001
Département Pharmacie	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2024-2025	Version 2.3 Applicable au 02/12/2024
Document transversal		Page 3/130

M.	DÉCAUDIN	Bertrand	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	81
M.	DINE	Thierry	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	81
Mme	DUPONT-PRADO	Annabelle	Hématologie	82
Mme	GOFFARD	Anne	Bactériologie - Virologie	82
M.	GRESSIER	Bernard	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	81
M.	ODOU	Pascal	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	80
Mme	POULAIN	Stéphanie	Hématologie	82
M.	SIMON	Nicolas	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	81
M.	STAELS	Bart	Biologie cellulaire	82

Professeurs des Universités (PU)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M.	ALIOUAT	El Moukhtar	Parasitologie - Biologie animale	87
Mme	ALIOUAT	Cécile-Marie	Parasitologie - Biologie animale	87
Mme	AZAROUAL	Nathalie	Biophysique - RMN	85
M.	BERLARBI	Karim	Physiologie	86
M.	BERTIN	Benjamin	Immunologie	87
M.	BLANCHEMAIN	Nicolas	Pharmacotechnie industrielle	85
M.	CARNOY	Christophe	Immunologie	87
M.	CAZIN	Jean-Louis	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	86
M.	CUNY	Damien	Sciences végétales et fongiques	87
Mme	DELBAERE	Stéphanie	Biophysique - RMN	85
Mme	DEPREZ	Rebecca	Chimie thérapeutique	86
M.	DEPREZ	Benoît	Chimie bio inorganique	85

  Université de Lille	LISTE GEREE	LG/FAC/001
Département Pharmacie	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2024-2025	Version 2.3 Applicable au 02/12/2024
Document transversal		Page 4/130

Mme	DUMONT	Julie	Biologie cellulaire	87
M.	ELATI	Mohamed	Biomathématiques	27
M.	FOLIGNÉ	Benoît	Bactériologie - Virologie	87
Mme	FOULON	Catherine	Chimie analytique	85
M.	GARÇON	Guillaume	Toxicologie et Santé publique	86
M.	GOOSSENS	Jean-François	Chimie analytique	85
M.	HENNEBELLE	Thierry	Pharmacognosie	86
M.	LEBEGUE	Nicolas	Chimie thérapeutique	86
M.	LEMDANI	Mohamed	Biomathématiques	26
Mme	LESTAVEL	Sophie	Biologie cellulaire	87
Mme	LESTRELIN	Réjane	Biologie cellulaire	87
Mme	LIPKA	Emmanuelle	Chimie analytique	85
Mme	MELNYK	Patricia	Chimie physique	85
M.	MILLET	Régis	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
M.	MOREAU	Pierre-Arthur	Sciences végétales et fongiques	87
Mme	MUHR-TAILLEUX	Anne	Biochimie	87
Mme	PERROY	Anne-Catherine	Droit et Economie pharmaceutique	86
Mme	RIVIÈRE	Céline	Pharmacognosie	86
Mme	ROMOND	Marie-Bénédicte	Bactériologie - Virologie	87
Mme	SAHPAZ	Sevser	Pharmacognosie	86
M.	SERGHERAERT	Éric	Droit et Economie pharmaceutique	86
M.	SIEPMANN	Juergen	Pharmacotechnie industrielle	85
Mme	SIEPMANN	Florence	Pharmacotechnie industrielle	85
M.	WILLAND	Nicolas	Chimie organique	86

	LISTE GEREE	LG/FAC/001
Département Pharmacie	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2024-2025	Version 2.3 Applicable au 02/12/2024
Document transversal		Page 5/130

Maîtres de Conférences - Praticiens Hospitaliers (MCU-PH)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
Mme	CUVELIER	Élodie	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	81
Mme	DANEL	Cécile	Chimie analytique	85
Mme	DEMARET	Julie	Immunologie	82
Mme	GARAT	Anne	Toxicologie et Santé publique	81
Mme	GENAY	Stéphanie	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	81
Mme	GILLIOT	Sixtine	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	80
M.	GRZYCH	Guillaume	Biochimie	82
Mme	HENRY	Héloïse	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	80
M.	LANNOY	Damien	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	80
Mme	MASSE	Morgane	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	81
Mme	ODOU	Marie-Françoise	Bactériologie - Virologie	82

Maîtres de Conférences des Universités (MCU)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M.	ANTHÉRIEU	Sébastien	Toxicologie et Santé publique	86
M.	BANTUBUNGI-BLUM	Kadiombo	Biologie cellulaire	87
M.	BERTHET	Jérôme	Biophysique - RMN	85
M.	BEDART	Corentin	ICPAL	86
M.	BOCHU	Christophe	Biophysique - RMN	85
M.	BORDAGE	Simon	Pharmacognosie	86

 	LISTE GEREE	LG/FAC/001
Département Pharmacie	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2024-2025	Version 2.3 Applicable au 02/12/2024
Document transversal		Page 6/130

M.	BOSC	Damien	Chimie thérapeutique	86
Mme	BOU KARROUM	Nour	Chimie bioinorganique	
M.	BRIAND	Olivier	Biochimie	87
Mme	CARON-HOUDE	Sandrine	Biologie cellulaire	87
Mme	CARRIÉ	Hélène	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	86
Mme	CHABÉ	Magali	Parasitologie - Biologie animale	87
Mme	CHARTON	Julie	Chimie organique	86
M.	CHEVALIER	Dany	Toxicologie et Santé publique	86
Mme	DEMANCHE	Christine	Parasitologie - Biologie animale	87
Mme	DEMARQUILLY	Catherine	Biomathématiques	85
M.	DHIFLI	Wajdi	Biomathématiques	27
M.	EL BAKALI	Jamal	Chimie thérapeutique	86
M.	FARCE	Amaury	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
M.	FLIPO	Marion	Chimie organique	86
M.	FRULEUX	Alexandre	Sciences végétales et fongiques	
M.	FURMAN	Christophe	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
M.	GERVOIS	Philippe	Biochimie	87
Mme	GOOSSENS	Laurence	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
Mme	GRAVE	Béatrice	Toxicologie et Santé publique	86
M.	HAMONIER	Julien	Biomathématiques	26
Mme	HAMOUDI-BEN YELLES	Chérifa-Mounira	Pharmacotechnie industrielle	85
Mme	HANNOTHIAUX	Marie-Hélène	Toxicologie et Santé publique	86
Mme	HELLEBOID	Audrey	Physiologie	86
M.	HERMANN	Emmanuel	Immunologie	87

 	LISTE GEREE	LG/FAC/001
Département Pharmacie	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2024-2025	Version 2.3 Applicable au 02/12/2024
Document transversal		Page 7/130

M.	KAMBIA KPAKPAGA	Nicolas	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	86
M.	KARROUT	Younes	Pharmacotechnie industrielle	85
Mme	LALLOYER	Fanny	Biochimie	87
Mme	LECOEUR	Marie	Chimie analytique	85
Mme	LEHMANN	Hélène	Droit et Economie pharmaceutique	86
Mme	LELEU	Natascha	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
M.	LIBERELLE	Maxime	Biophysique - RMN	
Mme	LOINGEVILLE	Florence	Biomathématiques	26
Mme	MARTIN	Françoise	Physiologie	86
M.	MARTIN MENA	Anthony	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	
M.	MENETREY	Quentin	Bactériologie - Virologie	87
M.	MORGENROTH	Thomas	Droit et Economie pharmaceutique	86
Mme	MUSCHERT	Susanne	Pharmacotechnie industrielle	85
Mme	NIKASINOVIC	Lydia	Toxicologie et Santé publique	86
Mme	PINÇON	Claire	Biomathématiques	85
M.	PIVA	Frank	Biochimie	85
Mme	PLATEL	Anne	Toxicologie et Santé publique	86
M.	POURCET	Benoît	Biochimie	87
M.	RAVAUX	Pierre	Biomathématiques / Innovations pédagogiques	85
Mme	RAVEZ	Séverine	Chimie thérapeutique	86
Mme	ROGEL	Anne	Immunologie	
M.	ROSA	Mickaël	Hématologie	87
M.	ROUMY	Vincent	Pharmacognosie	86
Mme	SEBTI	Yasmine	Biochimie	87

	LISTE GEREE	LG/FAC/001
Département Pharmacie	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2024-2025	Version 2.3 Applicable au 02/12/2024
Document transversal		Page 8/130

Mme	SINGER	Elisabeth	Bactériologie - Virologie	87
Mme	STANDAERT	Annie	Parasitologie - Biologie animale	87
M.	TAGZIRT	Madjid	Hématologie	87
M.	VILLEMAGNE	Baptiste	Chimie organique	86
M.	WELTI	Stéphane	Sciences végétales et fongiques	87
M.	YOUS	Saïd	Chimie thérapeutique	86
M.	ZITOUNI	Djamel	Biomathématiques	85

Professeurs certifiés

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement
Mme	FAUQUANT	Soline	Anglais
M.	HUGES	Dominique	Anglais
Mme	KUBIK	Laurence	Anglais
M.	OSTYN	Gaël	Anglais

Professeurs Associés

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M.	BAILLY	Christian	ICPAL	86
M.	DAO PHAN	Haï Pascal	Chimie thérapeutique	86
M.	DHANANI	Alban	Droit et Economie pharmaceutique	86

Maîtres de Conférences Associés

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M	AYED	Elya	Pharmacie officinale	

 	LISTE GEREE	LG/FAC/001
Département Pharmacie	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2024-2025	Version 2.3 Applicable au 02/12/2024
Document transversal		Page 9/130

M.	COUSEIN	Etienne	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	
Mme	CUCCHI	Malgorzata	Biomathématiques	85
Mme	DANICOURT	Frédérique	Pharmacie officinale	
Mme	DUPIRE	Fanny	Pharmacie officinale	
M.	DUFOSSEZ	François	Biomathématiques	85
M.	FRIMAT	Bruno	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	85
Mme	GEILER	Isabelle	Pharmacie officinale	
M.	GILLOT	François	Droit et Economie pharmaceutique	86
M.	MITOUMBA	Fabrice	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	86
M.	PELLETIER	Franck	Droit et Economie pharmaceutique	86
M	POTHIER	Jean-Claude	Pharmacie officinale	
Mme	ROGNON	Carole	Pharmacie officinale	

Assistants Hospitalo-Universitaire (AHU)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M.	BOUDRY	Augustin	Biomathématiques	
Mme	DERAMOUDT	Laure	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	
M.	GISH	Alexandr	Toxicologie et Santé publique	
Mme	NEGRIER	Laura	Chimie analytique	

Hospitalo-Universitaire (PHU)

	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
--	-----	--------	------------------------	-------------

	LISTE GEREE	LG/FAC/001
Département Pharmacie	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2024-2025	Version 2.3 Applicable au 02/12/2024
Document transversal		Page 10/130

M.	DESVAGES	Maximilien	Hématologie	
Mme	LENSKI	Marie	Toxicologie et Santé publique	

Attachés Temporaires d'Enseignement et de Recherche (ATER)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
Mme	BERNARD	Lucie	Physiologie	
Mme	BARBIER	Emeline	Toxicologie	
Mme	COMPAGNE	Nina	Chimie Organique	
Mme	COULON	Audrey	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	
M.	DUFOSSEZ	Robin	Chimie physique	
Mme	FERRY	Lise	Biochimie	
M	HASYEOUI	Mohamed	Chimie Organique	
Mme	HENRY	Doriane	Biochimie	
Mme	KOUAGOU	Yolène	Sciences végétales et fongiques	
M	LAURENT	Arthur	Chimie-Physique	
M.	MACKIN MOHAMOUR	Synthia	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	
Mme	RAAB	Sadia	Physiologie	

Enseignant contractuel

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement
Mme	DELOBEAU	Iris	Pharmacie officinale
M	RIVART	Simon	Pharmacie officinale
Mme	SERGEANT	Sophie	Pharmacie officinale
M.	ZANETTI	Sébastien	Biomathématiques

	LISTE GEREE	LG/FAC/001
Département Pharmacie	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2024-2025	Version 2.3 Applicable au 02/12/2024
Document transversal		Page 11/130

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement
Mme	FRAPPE	Jade	Pharmacie officinale
M	LATRON-FREMEAU	Pierre-Manuel	Pharmacie officinale
M.	MASCAUT	Daniel	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique

CYCLE DE VIE DU DOCUMENT

Version	Modifié par	Date	Principales modifications
1.0		20/02/2020	Création
2.0		02/01/2022	Mise à jour
2.1		21/06/2022	Mise à jour
2.2		01/02/2024	Mise à jour
2.3		15/11/2024	Mise à jour
2.4		18/02/2025	Mise à jour

Table des matières

Remerciements	15
Index des abréviations	19
Liste des tableaux	22
Liste des figures	23
Introduction	25
I. Contextualisation de l'émergence des maladies infectieuses	27
1. Brève histoire des épidémies et pandémies	27
1.1. Définitions	27
1.2. Histoire	28
1.3. Épidémies et pandémies les plus marquantes	32
1.3.1. Covid	33
1.3.2. Encéphalite à tique	34
1.3.3. Leishmaniose viscérale	35
1.3.4. Fièvre de la vallée du rift	36
1.3.5. Gale	38
1.3.6. Grippe espagnole	40
1.3.7. Maladie de Lyme	41
1.3.8. Peste	44
1.3.9. Paludisme	46
1.3.10. Rage	49
1.3.11. Toxocarose	51
1.3.12. Toxoplasmose	54
1.3.13. Tuberculose	56
1.3.14. Variole du singe	57
2. Importance croissante des maladies émergentes	60
2.1. Définition et caractéristiques des maladies émergentes et zoonoses	60
2.2. Facteurs favorisant l'émergence des maladies	61
2.2.1. Une diversité microbienne faisant partie intégrante de la biodiversité	61
2.2.2. Les liens entre dégradation et augmentation du risque pandémique	62
2.2.3. Un impact inédit sur la biodiversité et les écosystèmes	63
3. Nécessité d'une approche globale pour la gestion de la santé	67
3.1. Limites des approches traditionnelles	67
3.1.1. Fragmentation des systèmes de santé	67
3.1.2. Réaction curative plutôt que préventive	67
3.2. Exemple du COVID-19 : une leçon tirée ?	70
3.3. Une approche globale intégrée : le concept One Health	72
II. Présentation de l'approche One Health	74
1. Définitions et principes fondamentaux	74
1.1. Évolution du lien entre santé et environnement : d'Hippocrate à One Health	75
1.2. Origine du concept	78
1.3. Principes fondamentaux et enjeux	79
2. Lien entre la santé humaine, animale et environnementale	81
2.1. Définitions	81
2.2. Pressions des activités humaines et transformation des écosystèmes	82

2.3.	Conséquences sanitaires des dégradations environnementales	82
2.4.	Exemples.....	82
2.4.1.	Fièvre de la vallée du Rift à Mayotte : surveillance et modélisation One Health	83
2.4.2.	Les infections par les Filovirus : virus Marburg et virus Ébola	84
2.4.3.	Virus Nipah en Asie du Sud-Est.....	85
3.	Références aux initiatives internationales.....	87
3.1.	Outils et initiatives de l'Organisation Mondiale de la Santé Animale pour la surveillance et gestion des zoonoses	87
3.2.	Alliance tripartite OMS, FAO, OMSA	88
3.3.	Alliances européennes et réseaux de recherche	90
3.4.	Extension à l'Alliance quadripartite : ajout PNUE	92
3.5.	Lancement PREZODE	94
III.	<i>Le rôle du pharmacien dans l'approche One Health</i>	103
1.	Positionnement du pharmacien au niveau de l'interface homme-animal-environnement.....	103
1.1.	Contexte historique.....	103
1.2.	Le pharmacien au carrefour des enjeux One Health : compétences et missions	104
2.	Surveillance et détection précoce à l'officine	105
2.1.	Analyse des tendances d'achats.....	105
2.2.	Signalement des cas suspects aux autorités sanitaires	106
2.3.	Cartographie des risques et vigilance territoriale	107
3.	Prévention active.....	107
3.1.	Vaccination ciblée	107
3.2.	Éducation sanitaire	108
4.	Gestion des crises zoonotiques.....	110
4.1.	Distribution ciblée de traitements d'urgence	110
4.2.	Communication de crise	111
4.2.1.	Lutte contre les idées reçues	111
5.	Recherche et innovation en officine	112
5.1.	Participation aux registres et bases de données	112
5.2.	Outils diagnostiques	113
IV.	<i>Défis et opportunités.....</i>	113
1.	Barrières à l'intégration de l'approche One Health	113
2.	Opportunités pour renforcer le rôle du Pharmacien	115
2.1.	Vers une collaboration intersectorielle	115
2.2.	Développer la formation One Health	116
	Conclusion.....	117
	Bibliographie	119

L'Université n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses ; celles-ci sont propres à leurs auteurs.



Remerciements

Je souhaite tout d'abord exprimer ma profonde gratitude à Monsieur Benoit Foligné, pour avoir accepté d'être le président de jury de ma thèse. Merci d'avoir pris le temps de lire mon travail avec attention.

Je tiens également à adresser mes remerciements les plus sincères et reconnaissants à Madame Christine Demanche, directrice de cette thèse. Merci pour votre présence constante, votre bienveillance et votre accompagnement tout au long de ce travail. Vous avez su me guider et votre soutien a été précieux dans chacune des étapes de cette rédaction.

J'adresse également mes sincères remerciements à Madame Isabelle Campion, membre de mon jury et Docteur en pharmacie, pour son accueil, sa gentillesse et sa disponibilité. Elle m'a fait confiance lors de mon stage de sixième année et m'a permis de m'intégrer pleinement au sein de son équipe. Toujours à l'écoute, arrangeante et pédagogue, elle m'a appris bien plus que le "ch'ti" comme elle le dit souvent. Grâce à son expérience et à son accompagnement, elle m'a aidée à devenir une pharmacienne plus polyvalente, curieuse et ouverte à tous les aspects du métier.

Je souhaite remercier tout particulièrement Sonia, membre de mon jury et Docteur en pharmacie, que j'ai rencontrée au cours de mes années d'études. Elle a toujours été, et restera, un véritable modèle pour moi. Passionnée, rigoureuse, profondément investie dans son métier, attentive à ses patients et animée par l'envie constante de bien faire. Elle m'a formée avec patience et bienveillance, m'a accompagnée comme une grande sœur et m'a transmis bien plus que des connaissances : des valeurs humaines et professionnelles essentielles. Aujourd'hui, avoir la chance de travailler à ses côtés et de l'avoir comme patronne est un immense honneur et une grande fierté.

Je souhaite remercier chaleureusement toute mon équipe de Porte des Postes, qui a marqué de manière indélébile mon parcours.



Merci à Monsieur Bodart de m'avoir fait confiance dès mon stage de deuxième année, puis de m'avoir accompagnée et gardée de ma troisième à ma sixième année au sein de son officine.

Merci à Suleyman, pharmacien adjoint, pour ton soutien sans faille, ton humour, ta bienveillance et ta capacité à rendre chaque journée de travail plus agréable. Tu m'as énormément appris, tant sur le plan professionnel que personnel, et tu as largement contribué à faire de la pharmacie un lieu où je me sentais bien.

Merci à ma Souad, que je considère comme une grande sœur, toujours présente, patiente et attentionnée, qui a joué un rôle essentiel dans mon apprentissage.

Merci à Fatima, mon coup de cœur, avec qui on aura plus rigolé qu'autre chose.

Enfin, merci à toute l'équipe : Anissa, Chaymae, Fabienne d'avoir fait de mes années d'études de si belles années à la pharmacie. Grâce à vous, ces années resteront gravées dans mon cœur.

Je souhaite également remercier mon équipe de Seclin, Léna et Sophie, qui m'ont tout de suite mise à l'aise et bien intégrée dès mon arrivée, pour leur accompagnement, leur patience et tout ce qu'elles continuent de m'apprendre au quotidien. Merci de me guider et de m'aider à progresser chaque jour pour devenir une meilleure pharmacienne.

Merci du fond du cœur à ma momo, ma collègue à Hellemmes, pour m'avoir soutenue et motivée à chaque étape, jusqu'au bout.

Mes amis de la faculté occupent une place immense dans ce parcours. Je remercie de tout cœur Clara, Sandra, Pauline, Adéola, Joséphine, Coralie, Léa, Margot, Sirine et toutes les personnes que j'ai croisées au cours de mes études. Ces années de fac ont été faites de rires, de travail, de stress, de larmes parfois, mais surtout de partage et de solidarité. Nous avons tout vécu ensemble, et grâce à vous, ces années resteront parmi les plus belles de ma vie.

Je souhaite également adresser mes sincères remerciements à l'ensemble de mes professeurs de la faculté, grâce à leur engagement, leur exigence et la transmission du savoir, ils nous ont permis d'acquérir les connaissances et les valeurs indispensables à l'exercice de notre futur métier.

Je souhaite également remercier mes amis de Côte d'Ivoire, mes amis d'enfance, avec qui j'ai grandi, et tout particulièrement Jana, ma meilleure amie, avec qui j'ai traversé tant d'épreuves et de moments forts. Nous nous sommes toujours soutenues, sans jamais faiblir.

À Léna, ma meilleure amie devenue ma sœur de cœur depuis 2012 : mon pied, ton pied. Nous avons grandi ensemble, affronté chaque étape main dans la main, et nous nous sommes toujours soutenues dans les moments les plus difficiles comme dans les plus beaux. Jusqu'à aujourd'hui, à veiller ensemble chaque soir pour rédiger nos thèses, à s'entraider pour arriver au bout de notre parcours universitaire. Comme tu l'as si bien dit : « On gagne ensemble, on perd ensemble ». Aujourd'hui, nous avons gagné ensemble, et ce lien est l'une de mes plus grandes forces.

Je n'oublie pas ma grande sœur, Dahlia, sur qui je sais pouvoir compter en toutes circonstances. Présente à chaque étape de ma vie, elle a toujours été là pour moi et le sera toujours. Son soutien, sa force et son amour ont été essentiels tout au long de ce parcours.

Enfin, je souhaite exprimer ma reconnaissance la plus profonde à ma famille, présente au Liban, en Côte d'Ivoire, au Canada, en France et au Sénégal... Merci à vous tous pour votre amour, votre patience et votre soutien indéfectible.

Merci à mes grands-parents, Sito et Jido, qui m'ont accompagnée, soutenue et choyée durant toutes ces années d'études, toujours aux petits soins à mes côtés. Je n'aurais jamais pu réussir ce parcours sans vous.

Merci à mon Khalo et mes Khaltos, mes amos et amtos pour leur soutien (Ps : khalo pour ses fondants au chocolat et ses pâtisseries, véritables sources de réconfort dans les moments de fatigue).

Merci à mes cousins et cousines que je considère comme mes frères et sœurs pour leur amour et leur présence.

Une mention toute particulière revient à ma maman, mon exemple, mon pilier, mon tout. Pharmacienne passionnée, elle m'a transmis l'amour de ce métier, le sens du devoir, le respect des patients et la volonté de toujours donner le meilleur de soi-même. Elle m'a appris bien plus que la pharmacie : elle a façonné la personne et la professionnelle que je suis aujourd'hui. Pour tout ce que tu m'as donné, pour tout ce

que tu es, je te serai éternellement reconnaissante. Je t'aime plus que tout au monde, et comme le dit si justement le proverbe "le paradis se trouve sous les pieds des mères".

Enfin, mes pensées les plus profondes vont à mon papa, qui n'est plus parmi nous aujourd'hui mais qui a, lui aussi, fait de moi la personne que je suis aujourd'hui. Même absent, je sais qu'il veille sur moi, là-haut, comme mon ange gardien. Cette thèse, ce parcours, je l'ai fait pour toi papa. Je sais que, d'où tu es, tu es immensément fier de ton petit bébé devenu Docteur.

À toutes celles et ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à ce parcours et à l'aboutissement de ce travail, j'adresse ma gratitude et mes remerciements les plus sincères.

Index des abréviations

ADN : Acide désoxyribonucléique

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

ARS : Agence régionale de santé

BCG : Bacille de Calmette et Guérin

CDC : Centres pour le contrôle et la prévention des maladies (Centers for Disease Control and Prevention)

CIRAD : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

DASRI : Déchets d'activités de soins à risques infectieux

DIM One Health : Domaine d'intérêt majeur One Health

EIOS : Veille épidémiologique à partir de sources ouvertes (Epidemic Intelligence from Open Sources)

ESA : Épidémiosurveillance en santé animale

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

FRB : Fondation pour la recherche sur la biodiversité

FVR : Fièvre de la Vallée du Rift

GARC : Alliance mondiale contre la rage (Global Alliance for Rabies Control)

GF-TADs : Cadre mondial pour la lutte progressive contre les maladies animales transfrontières

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

GPS : Système mondial de positionnement (Global Positioning System)

H1N1 : Virus influenza A

HPST : Loi « Hôpital, Patients, Santé et Territoires »

HSH : Hommes ayant des rapports sexuels avec des hommes

IDEMBRU : Maladies infectieuses et risques émergents dans une approche One Health

INFOSAN : Réseau international des autorités de sécurité sanitaire des aliments

INRAE : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

IPBES : Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques

IRD : Institut de recherche pour le développement

LCR : Liquide céphalo-rachidien

MEEmE : Surveillance des micro-organismes émergents (Monitoring of Emerging Micro-organisms)

MERS : Syndrome respiratoire du Moyen-Orient

MPox : Variole du singe (Monkeypox)

NiV : Virus Nipah

ONG : Organisation non gouvernementale

OHHLEP : Groupe d'experts de haut niveau One Health (One Health High-Level Expert Panel)

OIE : Organisation mondiale de la santé animale (ancienne dénomination de l'OMSA)

OMS : Organisation mondiale de la santé

OMSA : Organisation mondiale de la santé animale

ONU : Organisation des Nations Unies

One Health EJP : Programme conjoint européen One Health (One Health European Joint Programme)

PARADISE : Détection, isolement et évaluation des parasites

PNLV : Programme national de lutte contre le virus Nipah

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'environnement

PREZODE : Prévention de l'émergence des maladies zoonotiques

RAM : Résistance aux antimicrobiens

RT-PCR : Transcription inverse suivie d'une amplification en chaîne par polymérase

SAGIR : Système de surveillance sanitaire de la faune sauvage

SARS-CoV : Coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère

SIDA : Syndrome d'immunodéficience acquise

SIS OT : Outil opérationnel de surveillance et de partage de l'information

SRAS : Syndrome respiratoire aigu sévère

SurSaUD : Surveillance sanitaire des urgences et des décès

TELE-Vir : Télésurveillance des virus émergents

TOX-detect : Programme de détection de toxines

TROD : Tests rapides d'orientation diagnostique

UNICEF : Fonds des Nations Unies pour l'enfance

VHB : Virus de l'hépatite B

VHC : Virus de l'hépatite C

VIH : Virus de l'immunodéficience humaine

WAHIS : Système mondial d'information sur la santé animale

Liste des tableaux

Tableau 1. Taux de mortalité en fonction des maladies infectieuses dont un vaccin a été disponible après 195068

Tableau 2. Synthèse des agences et initiatives One Health : niveau, missions, collaborations et résultats clés99

Liste des figures

Figure 1 : Principales ruptures historiques dans l'émergence et la diffusion des maladies infectieuses.	31
Figure 2: Les pandémies les plus meurtrières au fil du temps, adapté de Statista, 2022	32
Figure 3 : Estimation du nombre cumulé de décès supplémentaires pour 100 000 habitants pendant la pandémie de COVID-19, The Economist (2024) – processed by Our World in Data	34
Figure 4 : Carte des zones à risque de leishmaniose : épidémiques et enzootiques, Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et études épidémiologiques régionales sur la leishmaniose en Afrique.	36
Figure 5 : Érythème migrant caractéristique observé au site de la morsure de tique (Source Agence de la santé publique du Canada, 2025).....	42
Figure 6 : Morphologie d'une tique à pattes noires (Ixodes scapularis, aussi appelée I. dammini), principal arthropode vecteur de Borrelia burgdorferi, agent causal de la maladie de Lyme. Source : Entomology Today, 2023 – Entomological Society of America.	44
Figure 7 : Principales formes cliniques de la peste : bubonique, pulmonaire et septicémique (source : Centres de contrôle et de prévention des maladies).....	45
Figure 8 : Cycle de Plasmodium chez l'humain et le moustique.....	47
Figure 9 : Cycle parasitaire de Toxocara spp. chez le chien, l'homme et autres hôtes, CDC (Centers for Disease Control and Prevention).....	52
Figure 10 : Cycle parasitaire de Toxoplasma Gondii (source : LDBio Diagnostics, Toxoplasmosis).	54
Figure 11: Évolution des lésions cutanées de la mpox, d'une vésicule à la pustule puis à l'ulcération et à la croûte (figure 2, adaptée de l'Agence de la santé publique du Canada, Mpox : Pour les professionnels de la santé, Gouvernement du Canada). ..	58
Figure 12 : les zoonoses, des maladies transmises des animaux aux êtres humains d'après le rapport Frontières 2016 du PNUE.....	63
Figure 13 : Quelques facteurs déclencheurs de zoonoses émergentes et ré-émergentes, d'après Tazerji et al. (2022)	66
Figure 14 : Importance des mesures de prévention pour identifier les menaces et réduire les risques de débordement zoonotique Groupe d'experts de haut niveau « Une seule santé » (OHHLEP) (2023).....	73
Figure 15 : Schéma illustratif des interactions et enjeux du concept One Health : santé humaine, animale et environnementale, Source : INRAE / Conception infographique : Michaël La Boutetot / Juillet 2023	74
Figure 16 : Brochure éditée par la Fondation Rockefeller et la Commission américaine de préservation contre la tuberculose en France, en 1916-1917.	76
Figure 17 : Le concept One Health illustre l'interdépendance entre la santé humaine, animale et environnementale ; une approche intégrée essentielle face aux enjeux sanitaires globaux. Source : ISGlobal	80

Figure 18 : Chiffres clés de la collaboration internationale PREZODE pour la prévention des maladies zoonotiques.....	95
--	----

Introduction

« Il était celui qui provoquait les épidémies. L'air est, en effet, partagé par tous ceux qui le respirent » (1), rappelle Elisa Andretta. Cette citation met en lumière le fait que l'environnement est indissociable de tout être vivant. Depuis des siècles et jusqu'aujourd'hui, les maladies émergentes nous rappellent avec force que la santé ne connaît ni frontières ni distinctions strictes entre l'humain, l'animal et leur milieu.

Divers enjeux tels que la mondialisation, les changements climatiques et le développement des transports conduisant à un mouvement accru de personnes entre les différents territoires ont multiplié les interactions et les vulnérabilités. Ces facteurs d'origine humaines et environnementaux accélèrent l'émergence potentielle de nouvelles maladies infectieuses, représentant l'un des défis majeurs du XXI^e siècle. La crise sanitaire de la Covid-19 témoigne de la gravité de l'émergence rapide et de la propagation mondiale de nouveaux pathogènes. Cela a aussi permis de mettre en exergue la vulnérabilité de nos sociétés, tant sur le plan sanitaire qu'organisationnel, pour apporter une réponse efficace face à ce type de menace. À partir de ce constat, la prévention apparaît comme une pratique indispensable à adopter. Les politiques de santé publique ont longtemps été centrées sur la seule santé humaine, perdant de vue qu'une santé durable repose sur l'équilibre entre santé humaine, animale et environnementale. Ces trois dimensions sont interconnectées et toute atteinte à l'une de ces dimensions peut avoir des répercussions sur les deux autres.

A partir de là, le concept One Health apparaît comme indispensable pour répondre aux défis sanitaires mondiaux. Ce concept, apparu au début des années 2000, repose sur un principe de base, selon lequel « la protection de la santé de l'Homme passe par celle de l'animal et de leurs interactions avec l'environnement » (2). Ce concept, portée aujourd'hui par les grandes institutions mondiales comme l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation mondiale de la santé animale (OMSA), et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), ainsi que par des réseaux de recherche européens (PREZODE, alliances quadripartites), invite les professionnels impliqués dans ces disciplines à travailler collectivement pour protéger la santé notre « seule

planète ». Cet enchaînement répond à l'exigence de contextualiser la crise épidémique, d'ouvrir sur les interdépendances santé-environnement, et de déboucher naturellement sur le rôle du pharmacien et les concepts-clés de One Health.

Parmi ces professionnels, le pharmacien d'officine se révèle être un acteur principal dans cette dynamique. Présent à toutes les échelles du territoire, en milieux urbains comme ruraux, il joue un rôle primordial dans la détection précoce des symptômes et des signaux d'alerte, dans les campagnes de prévention et l'éducation de la population, dans la gestion et dans l'usage raisonné des médicaments et dans l'accompagnement des politiques publiques. Le pharmacien se positionne à l'interface entre le public, les professionnels du soin, les laboratoires de biologie et les autorités sanitaires. Il est donc au cœur de ce concept autour duquel s'articule ce travail.

Ainsi, l'objectif de cette thèse est de démontrer le rôle essentiel du pharmacien d'officine dans le concept One Health, notamment dans la prévention et la limitation des maladies émergentes en soulignant sa position stratégique à l'interface entre l'homme, l'animal et l'environnement. Ce travail se penchera vers la contextualisation de l'émergence des maladies infectieuses et les leçons tirées des grandes épidémies afin de montrer la nécessité d'une gestion globale et systémique. Il présente ensuite les fondements et principes du concept One Health, en illustrant les liens étroits entre santé humaine, santé animale et santé environnementale, ainsi que les initiatives internationales qui ont contribué à sa réalisation effective. Dans ce cadre, la thèse met en lumière la place du pharmacien au sein de cette dynamique, en détaillant ses missions de surveillance épidémiologique, de détection précoce, de prévention active, de gestion des crises zoonotiques. Enfin, une réflexion est menée sur les défis encore présents liés à l'organisation, à la formation et aux institutions qui freinent l'intégration complète du pharmacien dans l'approche One Health. Elle met aussi en lumière les opportunités pour renforcer son rôle, notamment grâce à une meilleure collaboration entre secteurs, un développement de formations spécialisées et la mise en place de pratiques durables pour une santé globale plus efficace, préventive et résiliente.

I. Contextualisation de l'émergence des maladies infectieuses

1. Brève histoire des épidémies et pandémies

1.1. Définitions

Les épidémies et pandémies ont marqué l'histoire de l'humanité depuis la nuit des temps, façonnant les sociétés, influençant les mouvements démographiques, et parfois même déterminant le cours de la civilisation.

Les maladies infectieuses émergent lorsque de nouveaux contacts sont établis entre certains micro-organismes et les espèces animales dont l'espèce humaine, qui est souvent la plus affectée par ces agents pathogènes (3).

Les dynamiques de transmission entre un agent pathogène et la population qu'il affecte peuvent être caractérisées par la durée et l'étendue géographique de l'infection :

- Une infection qui perdure de manière constante dans une région géographique spécifique est définie comme une endémie. Par exemple, le paludisme est endémique en Côte d'Ivoire (4).
- Une infection qui reste circonscrite à une zone géographique mais qui se propage rapidement sur une brève période est qualifiée d'épidémie. C'est le cas, par exemple, de l'épidémie annuelle de grippe saisonnière en France métropolitaine, qui se manifeste pendant la période hivernale (4).
- Une infection qui se propage d'une région particulière à l'échelle mondiale est désignée comme une pandémie. Les pandémies peuvent être de durée limitée ou prolongée, comme celle liée au COVID-19 qui perdure depuis plus 2019 (4).

Le passage d'une maladie de l'état endémique à épidémique, voire pandémique, peut se produire en cas de perturbation majeure de l'équilibre ou de l'environnement. Par

exemple, la déforestation ou d'autres changements environnementaux peuvent entraîner un contact humain avec des virus, des bactéries ou parasites qui existent naturellement chez certains animaux, favorisant ainsi la transition d'une maladie d'origine animale vers une épidémie chez les humains (comme observé avec le VIH, la grippe aviaire, la salmonellose, le virus Ébola, etc.).

Toutes les souches virales, bactériennes et parasites portent en elles le potentiel de déclencher une épidémie.

Exemples d'épidémies virales :

- La grippe saisonnière,
- La rougeole,
- La bronchiolite,
- Les gastro-entérites virales,
- L'Ébola,
- Le Covid-19.

Exemples d'épidémies bactériennes :

- La peste,
- La tuberculose,
- La méningite (4)

Exemples d'épidémies parasitaires :

- Paludisme,
- Leishmaniose,
- Échinococcose,
- Maladie de Chagas.
- Bilharziose

1.2. Histoire

L'émergence des maladies infectieuses découle d'interactions complexes, où l'espèce humaine se révèle être la plus exposée, de par son activité, face à une

multitude de microbes et de parasites, totalisant environ 1 400 espèces répertoriées dès les débuts du XXI^e siècle (3).

Un premier changement significatif s'amorce il y a environ 10 000 ans, avec l'avènement du Néolithique, marquant une réorganisation socio-économique des populations, coïncidant avec l'apparition des premiers établissements villageois et citadins (3). Les premières communautés agricoles, issues de chasseurs-cueilleurs devenus sédentaires, sont directement exposés aux agents pathogènes présents dans les sols qu'ils manipulent ainsi que de par leur proximité avec le bétail, ce qui entraîne des maladies telles que le tétanos ou la tuberculose. Ils initient des interactions avec la faune sauvage et ils domestiquent diverses espèces animales, créant ainsi des conditions favorables aux transferts d'agents infectieux inter-espèces : les maladies infectieuses d'origine animale, appelées zoonoses. Les animaux commensaux, qui habitent souvent les maisons, tels que les rats, les souris ou les chauves-souris, peuvent également transmettre des virus, des bactéries et des parasites comme celles responsables de la peste, bactérie transmise par la piqûre d'un ectoparasite infecté, principalement la puce du rat (*Xenopsylla cheopsis*...). L'urbanisation a mené à une augmentation de la concentration humaine dans les zones habitées ce qui a augmenté les opportunités de transmission, donnant lieu à l'émergence de maladies telles que la coqueluche et la rougeole. Ces épidémies ont souvent été mal comprises, attribuées à des punitions divines ou à des miasmes toxiques (3).

Une deuxième rupture survient aux alentours du 1^{er} siècle après J-C, marquée par l'urbanisation croissante et les échanges commerciaux facilités entre l'Europe et l'Asie. Ces échanges, notamment à travers des routes commerciales majeures comme la Route de la Soie, ont permis de véhiculer non seulement des marchandises, des pratiques culturelles mais également des maladies telles que la peste, la variole ou la lèpre (3).

Par la suite, l'avènement des premiers grands empires a engendré l'émergence des pandémies, notamment avec l'Empire romain qui fut initialement touché par la peste antonine, qui a eu lieu entre 165 et 180 apr.J.-C. Cette épidémie a particulièrement sévi dans les régions côtières, fortement influencées par les échanges maritimes, et a causé des dégâts considérables, décimant une grande partie de la population (5).

La peste de Saint-Cyprien, survenue entre env. 249 et 262 apr. J.-C. s'est également avérée redoutable, entraînant une forte diminution de la population à Alexandrie et un taux de mortalité alarmant à Athènes (5).

Enfin, la peste de Justinien, apparue pour la première fois en 541 apr. J.-C., a laissé une marque indélébile avec ses vagues s'étendant jusqu'au milieu du VIII^e siècle, touchant tant l'Orient que l'Occident (fig.1). Cette pandémie a fait des millions de victimes et a probablement contribué au déclin de l'Empire byzantin (5).

Ces différentes épidémies de peste ont pu se répandre sur de vastes territoires grâce à la libre circulation des individus et au développement des voies maritimes.

Au tournant du XVI^e siècle, une troisième rupture est amorcée avec les grandes explorations maritimes et l'expansion des empires coloniaux. Cette période marque une unification microbienne transcontinentale entre l'ancien et les nouveaux mondes, favorisée par les conquêtes coloniales et le commerce triangulaire (3). En effet, ce dernier était un système d'échanges de biens manufacturés, d'esclaves, et de produits coloniaux entre l'Europe, l'Afrique et l'Amérique. Des maladies telles que la variole, la rougeole, la syphilis, le paludisme et la bilharziose se propagent alors massivement des deux côtés de l'Atlantique (3). Longtemps négligée, la bilharziose a suivi les déplacements de populations réduites en esclavage depuis l'Afrique vers l'Amérique, s'implantant dans des zones humides propices à son hôte intermédiaire, le mollusque aquatique. Aujourd'hui, cette parasitose touche environ 230 à 250 millions de personnes dans le monde, ce qui en fait la seconde maladie parasitaire après le paludisme. Elle illustre ainsi de manière emblématique le rôle des routes commerciales et coloniales dans la mondialisation des agents infectieux (6).

Les épidémies ont également joué un rôle crucial dans le développement de la médecine moderne. Au XVIII^e et XIX^e siècle, les crises sanitaires ont poussé les médecins à mieux comprendre les maladies infectieuses et à développer de nouvelles approches pour les combattre (3). Le choléra, ou encore « La mère de l'hygiène » en est l'exemple parfait, elle a accéléré la mise en œuvre de mesures d'hygiène publique comme l'introduction de système de drainage des eaux usées (7). Aujourd'hui, la dynamique historique du commerce et des échanges continue d'éclairer la circulation contemporaine des pathogènes : avec le réchauffement climatique, la bilharziose réapparaît en régions tempérées, notamment en Corse depuis 2011 (8), soulignant que les frontières écologiques de nombreuses maladies tropicales reculent sous l'effet du changement global.

Le XXe siècle, caractérisé par une explosion des échanges et une globalisation sans précédent, confirme une quatrième rupture, celle de l'Anthropocène, où l'humanité devient la principale force de transformation des écosystèmes. De nos jours, un virus peut traverser les continents en une seule nuit de vol international (3).

Au XXIe siècle, malgré les progrès médicaux et scientifiques, le monde reste vulnérable aux épidémies et pandémies. Des maladies telles que le VIH/SIDA, le SRAS, le H1N1 et plus récemment, le COVID-19 (fig.2), ont démontré la rapidité avec laquelle les agents pathogènes peuvent se propager à l'échelle mondiale, mettant à l'épreuve les systèmes de santé et la capacité des sociétés à s'adapter (1).

Afin de visualiser ces différentes ruptures historiques, une frise chronologique récapitulative a été élaborée (fig.1).

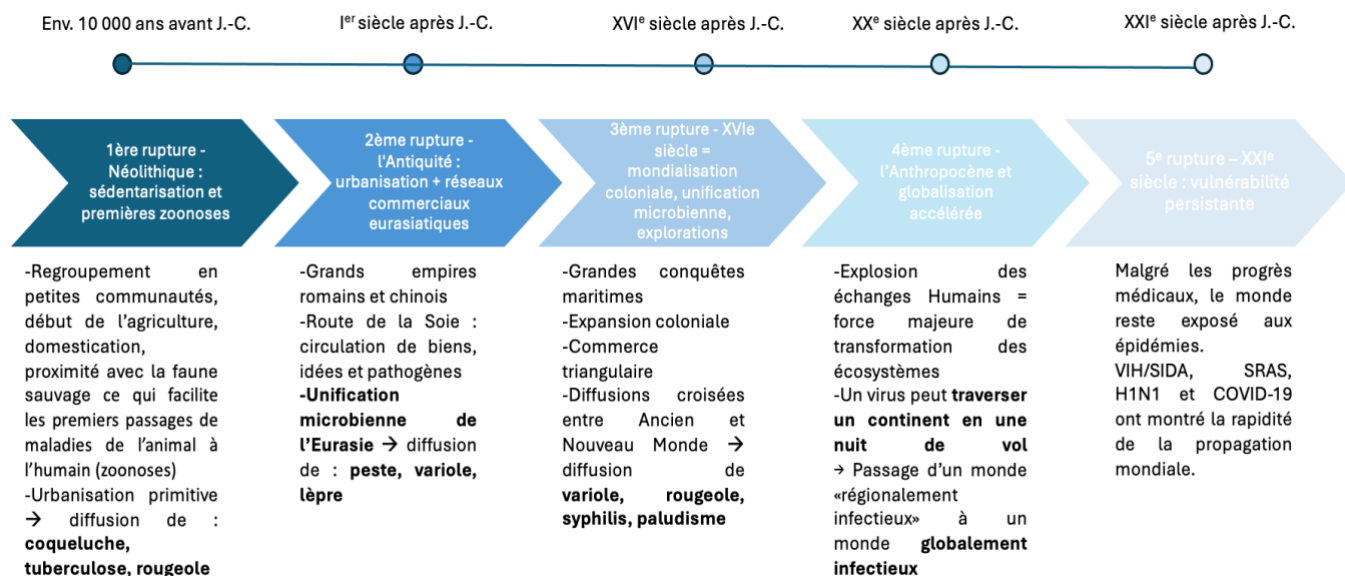
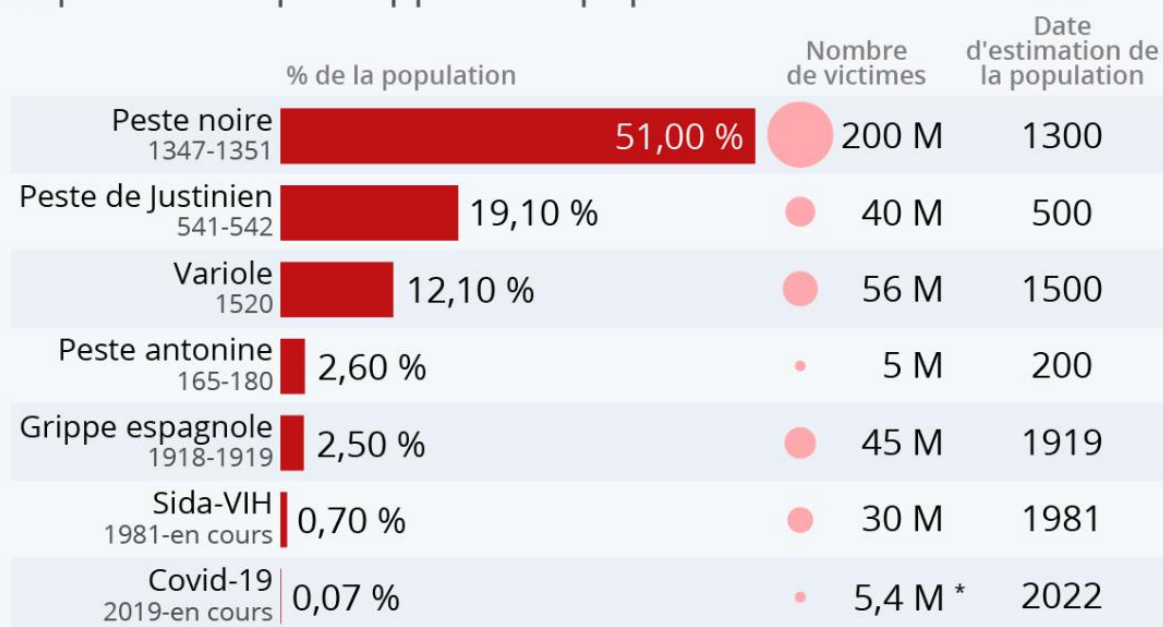


Figure 1 : Principales ruptures historiques dans l'émergence et la diffusion des maladies infectieuses.

Les pandémies parmi les plus meurtrières de l'Histoire

Estimation du bilan des victimes d'une sélection de pandémies par rapport à la population mondiale



* en date du 3 janvier 2022

Sources : Visual Capitalist, Wikipedia, Our World in Data, NY Times, Johns Hopkins University



statista

Figure 2: Les pandémies les plus meurtrières au fil du temps, adapté de Statista, 2022

1.3. Épidémies et pandémies les plus marquantes

Certaines zoonoses ont laissé leur empreinte dans l'histoire à cause de leur ampleur et des enseignements tirés de leur découverte. On peut alors comprendre l'importance de considérer les interactions entre l'humain, les animaux et l'environnement. Ainsi, afin d'illustrer l'histoire des épidémies, il est pertinent d'en présenter quelques-unes et de retracer les grandes étapes de leur découverte.

1.3.1. Covid

La Covid-19 est une maladie infectieuse affectant les voies respiratoires principalement, causée par un virus, le coronavirus SARS-CoV-2. Les différents variants engendrent des symptômes qui changent en fonction des personnes, on peut aller d'une personne asymptomatique à une personne avec une forme sévère. Les symptômes sont la fièvre, une toux sèche, des difficultés respiratoires, des courbatures, une anosmie et agueusie, des symptômes digestifs. La maladie peut se transmettre par des microgouttelettes d'un individu infecté lorsqu'il y a un contact rapproché et prolongé. La plupart du temps les traitements sont symptomatiques mais les personnes vulnérables comme les immunodéprimés peuvent développer une forme grave et nécessiter une aide respiratoire et des traitements antiviraux à administrer le plus rapidement possible après le diagnostic. La vaccination est le meilleur moyen de se protéger contre les formes graves de la maladie et de la transmission du virus ainsi que les gestes barrières (port du masque, hygiène des mains, pas d'embrassade, aérer les pièces) (9).

Au XXI^e siècle, trois pandémies redoutables ont émergé à cause de nouveaux coronavirus : le SARS, le MERS et le COVID-19. Ces maladies respiratoires aiguës ont engendré des taux de contagion élevés et des pertes humaines importantes. Le COVID-19, apparu récemment, est provoqué par le SARS-CoV-2, un coronavirus zoonotique d'origine suspectée chez les chauves-souris, ou ici chez le pangolin. Détectée pour la première fois à Wuhan, en Chine, en décembre 2019, cette maladie s'est rapidement propagée à l'échelle mondiale, infectant des millions de personnes et entraînant un nombre considérable de décès (fig.3). Son identification a été précédée par une série de cas de pneumonie aiguë à Wuhan, avant que la technologie de séquençage génétique ne révèle la présence du SARS-CoV-2, à l'origine de la COVID-19. Au 5 novembre 2020, les statistiques mondiales signalent des 48 539 872 cas confirmés et plus d'un million de décès dus à cette maladie (10).

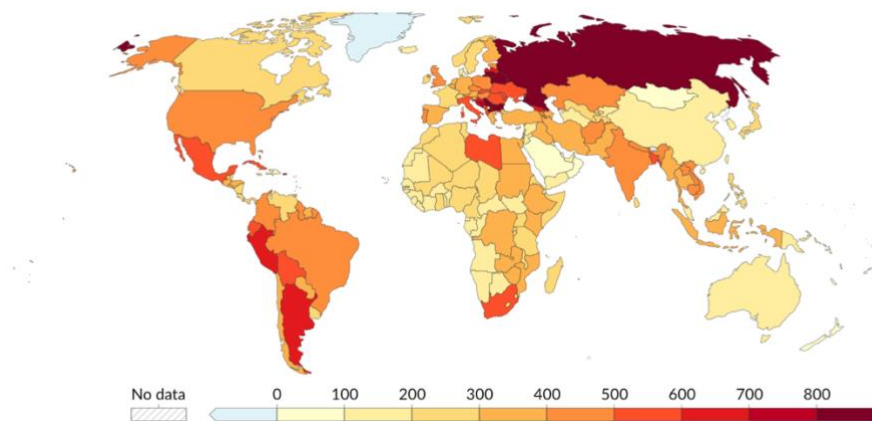


Figure 3 : Estimation du nombre cumulé de décès supplémentaires pour 100 000 habitants pendant la pandémie de COVID-19, *The Economist* (2024) – processed by Our World in Data

1.3.2. Encéphalite à tique

L'encéphalite à tique, qui sévit principalement en Europe, dans les régions boisées et humides, avec les zones les plus touchées qui sont la République tchèque, l'Allemagne et les pays baltes (11) est une maladie transmise par la piqûre de tique infectée (généralement *Ixodes ricinus*) par un virus de la famille des *Flaviviridae*. L'incubation est d'une à deux semaines et les symptômes sont semblables à ceux de la grippe avec de la fièvre, des frissons, des maux de têtes. Le traitement est principalement symptomatique. La maladie peut évoluer de deux manières soit il y a une amélioration, soit on observe une apparition de symptômes neurologiques tels qu'une prostration, une agitation, de la somnolence, des troubles du tonus musculaire. Dans 2 à 3% des cas le décès survient, dans 10 à 20% des cas il y a des séquelles neurologiques ou psychiatriques (12). Il existe deux vaccins (Ticovac et Encepur) contre l'encéphalite recommandé chez les personnes vivantes dans les zones endémiques ainsi que chez les voyageurs se rendant dans ces régions à risque (11).

Des descriptions de syndromes similaires à ceux observés dans la pathologie de l'encéphalite à tique remontent au XVIIIe siècle, comme en témoignent les registres paroissiaux d'églises scandinaves. Le virus responsable de cette maladie, le virus TBE, a été identifié pour la première fois par une équipe de chercheurs russes en 1937, lors d'expéditions en Sibérie, où son mode de transmission par morsure de tique a également été découvert. En France, le premier cas confirmé d'encéphalite à tique a été enregistré en Alsace en 1968. L'encéphalite à tique est désormais reconnue comme une virose émergente touchant l'Europe et l'Asie (13).

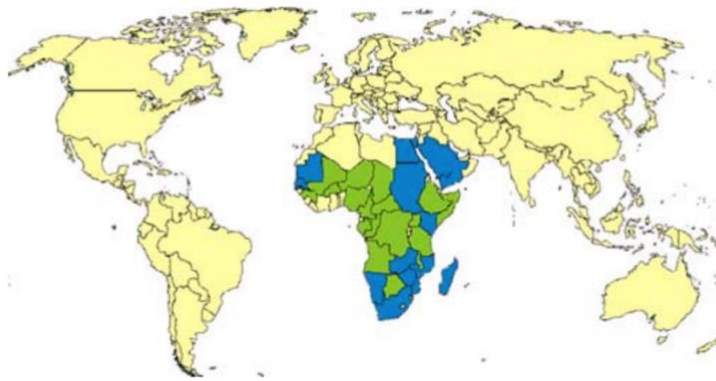
1.3.3. Leishmaniose viscérale

La Leishmaniose viscérale, est une parasitose mortelle répandue actuellement en Asie, en Afrique de l'Est et au Brésil (fig.4). Elle est transmise par la piqûre de phlébotome femelle infectée par le parasite du genre *Leishmania*. En région méditerranéenne, les espèces impliquées dans la transmission de *Leishmania infantum* sont principalement *P. perniciosus*, *P. ariasi*, *P. perfiliewi*, *P. neglectus*, *P. tobbi* et *P. langerosi* (14). La maladie se manifeste par des poussées irrégulières de fièvre, un amaigrissement, une hépatosplénomégalie et une anémie. Sans traitement, elle mène dans 95% des cas au décès. Ils dépendent cependant de plusieurs facteurs tels que situation géographique et la guérison dépend de l'immunité du patient, en effet s'il n'est pas compétent il existe un risque de rechute car les traitements n'éliminent pas totalement le parasite de l'organisme (15). Aucun vaccin n'existe à ce jour.

Des traces d'espèces similaires à *Leishmania* remontant à des temps préhistoriques ont été découvertes dans deux ambres fossiles. Le genre *Leishmania* aurait probablement émergé au cours de l'ère mésozoïque, avant la fragmentation du supercontinent Pangée (16).

Des témoignages d'infections cutanées similaires à la leishmaniose sont enregistrés à partir du XVI^e siècle, notamment avec les premiers rapports documentés par les conquistadors et missionnaires lors de la colonisation espagnole des Amériques. Cependant, aucune mention convaincante de la leishmaniose viscérale n'apparaît avant le XIX^e siècle. Bien que la recherche sur les agents responsables de différentes formes de leishmaniose ait débuté à la fin du XIX^e siècle, ce n'est qu'au tournant du XX^e siècle que les parasites *Leishmania* ont été officiellement décrits (16).

Le parasite *Leishmania infantum*, responsable de la leishmaniose viscérale, a été initialement identifié en 1908 par le bactériologiste français Charles Jules Henry Nicolle chez des enfants tunisiens souffrant d'anémie splénique. La même année, Nicolle et son collègue Charles Comte ont également découvert le parasite chez des chiens à Tunis, soulignant par la suite le rôle important des chiens en tant qu'hôtes réservoirs pour la leishmaniose viscérale. Les phlébotomes femelles, vecteur et hôte intermédiaire de la maladie, sont les seules à se nourrir de sang pour le développement de leurs œufs, avec des préférences alimentaires variées allant des canidés aux humains, ce qui peut entraîner des transmissions d'animaux aux humains ou d'humains en humains de la leishmaniose humaine (16).



■ **Zone épidémique** (Gambie, Sénégal, Mauritanie, Namibie, Afrique du Sud, Mozambique, Zimbabwe, Zambie, Kenya, Soudan, Egypte, Madagascar, Arabie Saoudite, Yémen)
 ■ **Zone enzootique** (Botswana, Angola, République Démocratique du Congo, Congo, Gabon, Cameroun, Nigeria, République Centrafricaine, Tchad, Niger, Burkina Faso, Mali, Guinée, Tanzanie, Malawi, Ouganda, Ethiopie, Somalie)

Figure 4 : Carte des zones à risque de leishmaniose : épidémiques et enzootiques, Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et études épidémiologiques régionales sur la leishmaniose en Afrique.

1.3.4. Fièvre de la vallée du rift

La fièvre de la Vallée du Rift (FVR), principalement endémique en Afrique subsaharienne, est une maladie virale qui affecte principalement les animaux mais peut également contaminer les humains. Le virus, appartenant au genre *Phlebovirus*, peut être transmis à l'homme de deux manières principales. Le mode principal est la piqûre de moustiques vecteurs infectés, principalement des genres *Aedes* et *Culex*. Ces moustiques se nourrissent du sang d'animaux infectés, puis transmettent le virus lors de piqûres ultérieures. La transmission peut également se réaliser par contact direct avec le sang, les tissus ou les organes d'animaux contaminés. Ce mode concerne particulièrement les personnes en contact étroit avec les animaux, telles que les éleveurs, vétérinaires, bouchers et autres professionnels du secteur. Pour que le virus pénètre dans l'organisme humain via ce contact, une porte d'entrée est généralement nécessaire, la présence de lésions cutanées (plaies, égratignures) facilitant l'infection. Après une période d'incubation de deux à six jours, la majorité du temps, il n'y a pas de symptômes. Cependant, on observe parfois des symptômes ressemblant à ceux de la grippe avec de la fièvre, des douleurs musculaires et

articulaires ainsi que des céphalées. Elle peut même faire penser à la méningite car il peut y avoir une raideur de la nuque, des nausées et vomissements, une photophobie. Dans de rares cas, la maladie peut évoluer vers l'une des trois formes graves : Lésions oculaire (baisse de la vision), méningo-encéphalite (hallucinations, désorientations, convulsions), fièvre hémorragique (hématémèse, selles sanglantes, purpura, autres hémorragies) (17).

Le traitement, quand nécessaire, reste symptomatique. Un vaccin a été développé pour le personnel exposé au risque d'attraper la maladie, il n'est cependant pas disponible sur le marché. À ce jour, ce vaccin n'a pas de nom commercial largement diffusé car il n'est pas homologué ni commercialisé à grande échelle. Son utilisation reste très limitée et réservée à titre expérimental pour protéger les vétérinaires et les personnels de laboratoire pour qui le risque d'exposition à la FVR est élevé. Il n'est donc pas disponible sur le marché général (17).

Cette infection peut entraîner des complications graves tant pour les animaux que pour les êtres humains, causant ainsi d'importantes pertes économiques liées à la mortalité et aux avortements dans les troupeaux touchés (17).

Son identification remonte à 1931 lors d'une enquête sur une épidémie qui avait touché les moutons dans une ferme de la Vallée du Rift, au Kenya (17). Depuis lors, des flambées de la maladie ont été signalées principalement en Afrique subsaharienne. En 1977, une épidémie explosive s'est déclarée en Égypte après que le virus de la FVR ait été introduit dans le pays via le commerce de bétail le long du système d'irrigation du Nil. En 1997 et 1998, une flambée importante a frappé le Kenya, la Somalie et la Tanzanie en raison du phénomène météorologique El Niño et des inondations. El Niño entraîne des flambées épidémiques car les pluies excessives provoquent des inondations ce qui résultent en des eaux stagnantes, milieu favorable à la reproduction des moustiques, vecteur de la maladie. Les inondations peuvent également pousser le bétail et les humains à se concentrer sur des zones plus restreintes ce qui augmentent le contact et donc le risque de transmission du virus.

En septembre 2000, le virus de la FVR s'est propagé en Arabie saoudite et au Yémen suite au commerce de bétail infecté en provenance de la Corne de l'Afrique

(17). Entre décembre 2024 et janvier 2025, cinq cas de la maladie ont été détectés, dont 1 décès, dans le nord-ouest de la République Centrafricaine (18).

Ces événements ont marqué la première observation de la maladie en dehors du continent africain, soulevant ainsi des préoccupations quant à sa propagation potentielle vers d'autres régions en Asie et en Europe (17).

1.3.5. Gale

La gale est une parasitose cutanée provoquée par *Sarcoptes scabiei*, un acarien qui pénètre dans l'épiderme. Les adultes s'accouplent et la femelle creuse des « galeries » au niveau de la couche cornée où elle progresse d'environ 1 à 2 mm par jour et y pond des œufs (19).

La transmission directe se fait par contact humain étroit et prolongé comme lors de rapports sexuels. La transmission indirecte est moins fréquente mais possible, par les vêtements, le linge de toilette ou la literie. Toutes les populations sont concernées, tous les sexes, tous les âges et toutes les catégories sociales. Elle est favorisée par la vie en communauté et le non-respect des règles d'hygiène (19).

Il existe deux types de gale : la gale commune, la plus fréquente avec apparition d'éruptions vésiculeuses au niveau des mains, des espaces interdigitaux, aux poignets, sur les plis des coudes et les avant-bras, à l'intérieur des cuisses, au niveau des organes génitaux. Puis il y a la gale profuse ou hyperkératosique où là les lésions s'étendent à tout le corps (19).

Les principaux symptômes sont les démangeaisons constantes, surtout la nuit et caractéristiques si elles touchent les autres membres de la famille. On peut aussi voir apparaître des lésions de grattage eczématiformes et des nodules (19).

L'histoire de la gale est longue et a été élégamment passée en revue dans plusieurs écrits de feu le Dr Reuben Friedman, de la Temple University de Philadelphie, au cours de la première moitié du 20^e siècle. Il a divisé l'histoire en trois époques :

- Ancienne : de l'Antiquité au Moyen Âge → pré-acarienne
- Médiévale : du Moyen Âge à la Renaissance → acarienne
- Moderne : à partir du 19^e siècle → post-acarienne".

Au cours de la période ancienne, Ferdinand Von Hebra, un dermatologue du 19^e siècle, a découvert que le terme "*elephantiasis graecorum*" (lèpre) était probablement la gale dans de nombreux cas, car le fait de se baigner sept fois dans le Jourdain, un fleuve riche en soufre, permettait de guérir la maladie (20).

Dans l'Antiquité, les chercheurs grecs et romains, dont Aristote (384 – 322 av. JC) et Galien (129 -216 ap. JC), ont reconnu le caractère "contagieux" de la maladie bien qu'ils ne comprenaient pas encore précisément son mode de contamination. Ils pensaient que ces parasites naissaient de la sueur et de la saleté. Le Romain Celse a décrit la gale du mouton et son traitement - le même que pour les humains à l'époque - avec un mélange de soufre et de goudron. Au Moyen Âge les travaux d'Avenzoar, datant du 12^e siècle clôturent cette époque avec sa description des acariens : "Les petits vers de chair qui rampent sous la peau des mains, des jambes et des pieds, et y élèvent des pustules pleines d'eau : ces animaux sont si petits qu'ils peuvent à peine être vus par la vision la plus fine" (20). La maladie était alors décrite à cette époque comme un trouble humoral, un déséquilibre des humeurs, cette idée perdure alors jusqu'en 1834 (21).

L'incident le plus dramatique de l'histoire de la gale s'est produit le 13 août 1834, il marque un tournant dans l'histoire de la compréhension de la gale, lorsque, après plusieurs années de débats controversés au sein de la faculté, Simon François Renucci, alors étudiant en médecine à Paris, a prélevé un acarien sur une jeune patiente souffrant de "démangeaisons". Cela a mis fin à des années de débats et a confirmé la présence de l'acarien comme agent de la gale. Friedman note que cette "redécouverte" de l'acarien, 150 ans après les efforts largement oubliés de Bonomo, représente la fin de la période acarienne de la gale (20).

La période post-acarienne a connu des progrès continus jusqu'à la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e siècle, avec une prise de conscience croissante de la nécessité de distinguer la gale des autres affections cutanées prurigineuses. Ferdinand Ritter von Hebra, à Vienne, est devenu le premier dermatologue scientifique à rédiger des écrits détaillés sur la gale, après avoir vu et traité plus de 40 000 cas (20).

Notre compréhension moderne de la gale a été rendue possible par les travaux approfondis de Kenneth Mellanby, un entomologiste britannique qui a été chargé par le Royaume-Uni d'étudier la gale dans l'optique de définir des mesures de désinfection de l'environnement. Ce besoin est apparu à la suite de graves épisodes de gale au Royaume-Uni pendant la Seconde Guerre mondiale, tant chez les civils vivant dans des foyers surpeuplés que chez les militaires (20).

1.3.6. Grippe espagnole

En 1918, une épidémie de grippe particulièrement virulente a sévi aux États-Unis, en Espagne, France, Grande-Bretagne, Suisse, l'Italie, et causant des dégâts considérables au sein des forces militaires engagées dans la Première Guerre mondiale (22).

Bien qu'elle soit nommée grippe espagnole, le nom est trompeur et ne reflète pas l'origine de la maladie. En effet les origines sont toujours controversées mais les plus probables seraient qu'elle soit apparue en mars aux États-Unis, dans un établissement militaire du Kansas puis se seraient propagée à la France à cause des soldats américains déployés en Europe en renfort (22).

Une autre hypothèse évoque la possibilité que le virus serait arrivé en France via des travailleurs chinois venus aider dans les usines puis s'est étendu à l'Angleterre, l'Espagne avant de regagner les États-Unis (22).

Elle a été nommée ainsi car l'Espagne était un pays neutre pendant la guerre et a pu librement rapporter l'incidence des décès dans ses médias, contrairement aux autres pays soumis à la censure (22).

La maladie se caractérise par des symptômes typiques de la grippe. Elle débute par de fortes fièvres, des céphalées, des courbatures, des frissons puis peut évoluer vers des cas plus graves comme une pneumopathie bactérienne, des signes cérébraux, des délires. Les personnes âgées de 20 à 40 ans étaient particulièrement touchées, succombant souvent en quelques jours à une pneumonie, accompagnée de détresse respiratoire et de cyanose, souvent aggravée par une surinfection bactérienne (23). Contrairement aux gripes saisonnières classiques dont les victimes sont majoritairement les enfants et les personnes âgées, cette pandémie présentait une courbe de mortalité en W, avec un pic inhabituel chez les adultes jeunes et en bonne santé. Plusieurs hypothèses ont permis d'expliquer ce phénomène :

- Les adultes de cette génération (nés environ entre 1880 et 1895) n'avaient pas été exposés à un virus du sous type H1, contrairement aux personnes plus âgées qui avaient sûrement acquis une immunité contre les virus apparentés lors des épidémies antérieures. Ces jeunes adultes ont pu être exposés au virus H3N8 de 1889-1890 mais pas contre le virus de type H1N1, ce qui a rendu leur système immunitaire plus vulnérable (23).
- Une autre hypothèse suggère que les conditions de vie dans les camps militaires et les tranchées (surpopulation, stress, malnutrition, promiscuité) ont favorisé la transmission rapide du virus et la survenue de surinfections bactériennes létales, expliquant une aggravation du taux de mortalité dans cette classe d'âge active et mobilisée (23).

Cette pandémie, qui a frappé en 1918, a entraîné le décès de plus de 50 millions de personnes à travers le globe (24). Les premiers signes de cette épidémie sont apparus avec la propagation rapide de plusieurs flambées parmi les jeunes soldats dans les camps d'entraînement militaires américains en mars 1918. Elle s'est ensuite propagée à travers les populations civiles, parcourant le monde entier à deux reprises, avec des vagues successives jusqu'en avril 1919. La mortalité a diminué à environ 1 % lors de la troisième vague, marquant ainsi le début de la grippe saisonnière (25).

Le virus responsable a été identifié pour la première fois chez le porc en 1931, puis chez l'homme en 1933 lors d'une épidémie saisonnière à Londres. Il a été établi que le virus H1N1 de 1918 avait une origine aviaire. En 2005, le virus a été réactivé avec succès en culture cellulaire, révélant qu'il était 40 000 fois plus virulent chez les primates que le virus saisonnier H1N1 (25). Ceci démontre bien qu'une maladie émergente est souvent mortelle au début avec une virulence élevée car elle n'est pas connue de l'organisme hôte ni adapté à celui-ci.

1.3.7. Maladie de Lyme

La maladie de Lyme, également connue sous le nom de borréliose de Lyme, est une infection bactérienne causée par la bactérie *Borrelia burgdorferi*, transmise aux humains par morsure de tiques infectées du genre *Ixodes*.

C'est une maladie vectorielle en zone tempérée de l'hémisphère nord, avec une incidence croissante. En France, en 2023, c'est environ 40 000 cas par an avec des variations régionales importantes notamment dans le Nord-est ou le Centre où les taux peuvent dépasser 60 cas pour 100 000 habitants. Les zones forestières et rurales sont les plus à risque comme la Suisse, l'Allemagne et certaines régions françaises comme l'Alsace. La mortalité provenant directement de la maladie de Lyme est très rare. En France, aucun décès n'a été recensé (26).

Il existe trois phases de la maladie :

- La phase précoce localisée avec une apparition d'un érythème migrant (fig.5.) indolore et de croissance annulaire et centrifuge ainsi que des symptômes pseudo-grippaux (maux de tête, fatigue, courbatures...)



Figure 5 : Érythème migrant caractéristique observé au site de la morsure de tique (Source Agence de la santé publique du Canada, 2025).

- La phase disséminée apparaît quelques semaines plus tard avec des symptômes tels que des érythèmes migrants multiples, des douleurs articulaires, des paralysies faciales, une tachycardie et des troubles neurologiques (neuroborrélioses : paralysie faciale, méningite isolée, myélite aiguë).
- La phase tardive peut entraîner des troubles articulaires avec une arthrite sévère, des troubles cutanés (acrodermite chronique atrophiante) et neurologiques rares (encéphalomyélite) (26).

La première description des symptômes de la maladie de Lyme remonte à Buchwald en 1883. Il a observé des lésions cutanées atrophiques, d'abord appelées "atrophie cutanée idiopathique diffuse", puis renommées par Herxheimer et Hartmann en 1902 comme "acrodermatite chronique atrophique". L'éruption érythémateuse caractéristique a été identifiée pour la première fois par le médecin suédois Afzelius en 1909, qui a introduit le terme "érythème migrant" lors d'une réunion de la Société de dermatologie de Stockholm.

En 1930, Garin et Bujadoux ont rapporté le cas d'un patient présentant un érythème après une morsure de tique, suivi de douleurs, de paralysie et d'une pléiocytose du liquide céphalorachidien (LCR). La même année, Hellerstrom a documenté un cas d'éruption cutanée suivie de méningite, établissant ainsi un lien entre les deux manifestations (27).

L'agent bactérien étiologique a été suggéré pour la première fois en 1948 par Lenhoff, qui a remarqué des éléments ressemblant à des spirochètes dans des biopsies cutanées d'érythème chronique migrant. Par la suite, Hellerstrom et Hollstrom ont utilisé avec succès la pénicilline dans le traitement de l'érythème migrant avec des manifestations neurologiques, renforçant ainsi la théorie de l'étiologie infectieuse(27).

La maladie de Lyme a été officiellement décrite pour la première fois en 1977, mettant en évidence l'occurrence saisonnière des cas et leur regroupement géographique. En 1982, Willy Burgdorfer et ses collègues ont annoncé la découverte d'un spirochète dans les tiques *Ixodes dammini* (fig.6.) donc d'une bactérie en forme de spirale responsable de la transmission. De plus, l'analyse sérologique a révélé des titres d'anticorps plus élevés chez les patients atteints de la maladie de Lyme par rapport aux témoins, confirmant ainsi que ce nouvel agent pathogène (plus tard appelé *Borrelia burgdorferi*) est la cause de la maladie (27).



Figure 6 : Morphologie d'une tique à pattes noires (*Ixodes scapularis*, aussi appelée *I. dammini*), principal arthropode vecteur de *Borrelia burgdorferi*, agent causal de la maladie de Lyme. Source : Entomology Today, 2023 – Entomological Society of America.

1.3.8. Peste

La peste est une maladie infectieuse causée par la bactérie *Yersinia Pestis* transmise à l'origine par les piqûres de puces de rats (*Xenosila cheopsis*, ...). La transmission à l'humain se fait par le contact avec des animaux infectés par la puce, par contact direct avec des tissus infectés et par inhalation de gouttelettes respiratoires infectées (28). Il existe trois formes principales de la peste (fig.7.) :

- Peste bubonique : la plus courante, elle représente l'infection d'un ganglion lymphatique. C'est une urgence car elle peut évoluer en septicémie si non traitée. Elle se caractérise par de la fièvre, des frissons, des douleurs musculaires et des bubons souvent inguinaux, axillaires et cervicaux (ganglions lymphatiques enflés et douloureux).
- Peste pulmonaire : la plus grave et contagieuse, c'est une pneumonie qui se caractérise par une forte fièvre, une toux, des crachats hémoptoïques.
- Peste septicémique : forme finale d'une peste bubonique ou pulmonaire. Lorsque l'infection se propage dans tout le sang, on voit apparaître une forte fièvre, des frissons, un malaise général et on a une insuffisance organique (cœur, reins, foie) pour finir en choc septique. Il y a une mortalité élevée sans traitement et s'il y a la mise en place d'un traitement, la mortalité est quand même proche de 50% (29).

Crédit photos : ECDC ©



Peste bubonique

Peste pulmonaire

Peste septicémique

Figure 7 : Principales formes cliniques de la peste : bubonique, pulmonaire et septicémique (source : Centres de contrôle et de prévention des maladies)

La peste est un fléau éprouvé par l'humanité depuis des millénaires, elle a profondément marqué profondément son histoire. Des découvertes récentes, réalisées grâce à des études moléculaires, ont révélé la présence du génome de l'ADN de la peste, causée par *Yersinia pestis*, dans les restes de deux individus datant de l'âge du bronze, il y a environ 3 800 ans. Des récits bibliques, comme celui de Samuel datant d'environ 1000 avant notre ère, évoquent des épidémies de tumeurs, probablement liées à la peste bubonique, qui ont frappé les Philistins (28).

Les historiens retracent l'évolution de la peste à travers trois grandes pandémies. La première, connue sous le nom de peste justinienne, aurait émergé probablement de l'Inde, atteignant Constantinople en 541-542 de notre ère, avant de se propager à travers le bassin méditerranéen, causant la mort et avec au moins 18 vagues successives entre 541 et 750 de notre ère, touchant des régions aussi éloignées que la Perse et l'Irlande (28).

La deuxième pandémie, connue sous le nom de peste noire, a éclaté à Messine en Sicile en octobre 1347, vraisemblablement introduite par des navires génois en provenance d'Asie centrale transportant des rats infestés de puces. Ce déclencheur a entraîné une propagation fulgurante de l'infection à travers toute l'Europe, décimant la population à un rythme effrayant. Finalement, au moins un tiers de la population européenne, soit plus de 25 millions de personnes, a péri entre 1347 et 1352 à cause de cette maladie dévastatrice. La peste a rapidement gagné d'autres contrées, ravageant la France, l'Espagne, l'Allemagne, la Suisse, l'Autriche, Londres, la Scandinavie et le nord de l'Angleterre dans les années qui ont suivi. Bien que la peste noire ait disparu à la fin du siècle, elle a régulièrement resurgi au cours des 400 années suivantes, provoquant de nouvelles épidémies meurtrières à travers toute l'Europe.

Les tragédies se sont succédé, comme les pertes massives à Naples et Gênes en 1656-1657, les ravages à Londres en 1665-1666, et les nombreuses vies perdues à Vienne en 1679. Même au XVIII^e siècle, la peste n'avait pas dit son dernier mot, causant plus de 100 000 décès à Moscou lors de l'épidémie de 1770-1771 (28).

La troisième pandémie de peste a émergé dans la province du Yunnan, située dans le sud-ouest de la Chine, vers 1855, où des flambées épidémiques étaient déjà documentées depuis 1772, avant de se propager jusqu'à Taiwan. Elle a frappé Canton en 1894, causant la mort de 70 000 personnes, puis s'est répandue à Hong Kong, c'est alors qu'Alexandre Yersin de l'Institut Pasteur a découvert *Yersinia pestis*, agent étiologique de la peste (28). Des navires ont ensuite transporté le fléau vers le Japon, l'Inde, l'Australie et les Amériques entre 1910 et 1920. On estime que 12 millions d'individus ont péri en Inde entre 1898 et 1918 à cause de la peste, dont l'introduction en Inde est attribuée aux rats des navires marchands. À San Francisco, Chinatown a été touché par la peste en 1900. Bien que peu de cas de peste aient été rapportés en Europe après 1950, des flambées isolées persistent à travers le monde. L'ensemble des victimes de la peste au cours de l'histoire de l'humanité est estimé à plus de 200 millions de personnes (30).

De nos jours, la Peste reste détectable dans certaines régions du monde comme le sud-ouest des États-Unis, l'Asie centrale (31).

1.3.9. Paludisme

Le paludisme, appelé malaria, est une maladie parasitaire se transmettant par piqûre de moustique femelle (hôte définitif) du genre *Anopheles*, infectée par *Plasmodium*.

En 2023, sur 263 millions de cas de paludisme, 246 millions ont été enregistrés en Afrique avec 597 000 décès dont 569 000 en Afrique. Les enfants de moins de 5 ans sont les plus touchés, en effet ils représentent 76% des décès (32). En France, chaque année c'est environ 4000 à 6000 cas de paludisme d'importation et 150 à 300 font une forme grave de la maladie dont 20 à 25 en meurent malgré la prise en charge (33).

Il existe plusieurs espèces de *Plasmodium* :

- *Plasmodium falciparum* : la plus fréquente et responsable de la majorité des formes graves et des décès survenant surtout en Afrique subsaharienne,

- *Plasmodium Vivax* : provoque les formes les moins graves mais susceptibles d'entraîner des rechutes, uniquement en Afrique de l'Est, en Asie et en Amérique tropicale,
- *Plasmodium Malariae* : moins fréquente mais on la retrouve dans les zones tropicales, il y a des formes en dormance dans les hématies
- *Plasmodium Ovale* : similaire à *P.Vivax* mais moins répandue, on la retrouve en Afrique centrale et de l'Ouest,
- *Plasmodium Knowlesi* : espèce zoonotique transmise par les singes, découverte récemment, on la retrouve en Asie du Sud-Est.

Elles diffèrent par leur répartition géographique, leur gravité clinique et leur cycle biologique. La transmission peut aussi se faire, bien que très rarement, par transfusion sanguine ou transplacentaire provoquant une hypoxie du fœtus qui va naître avec un retard psychomoteur. La forme infectante (sporozoïtes) circule alors dans le sang et atteint le foie où a lieu leur multiplication, s'en suit des événements menant à la lyse des hématies (fig.8.) (34).

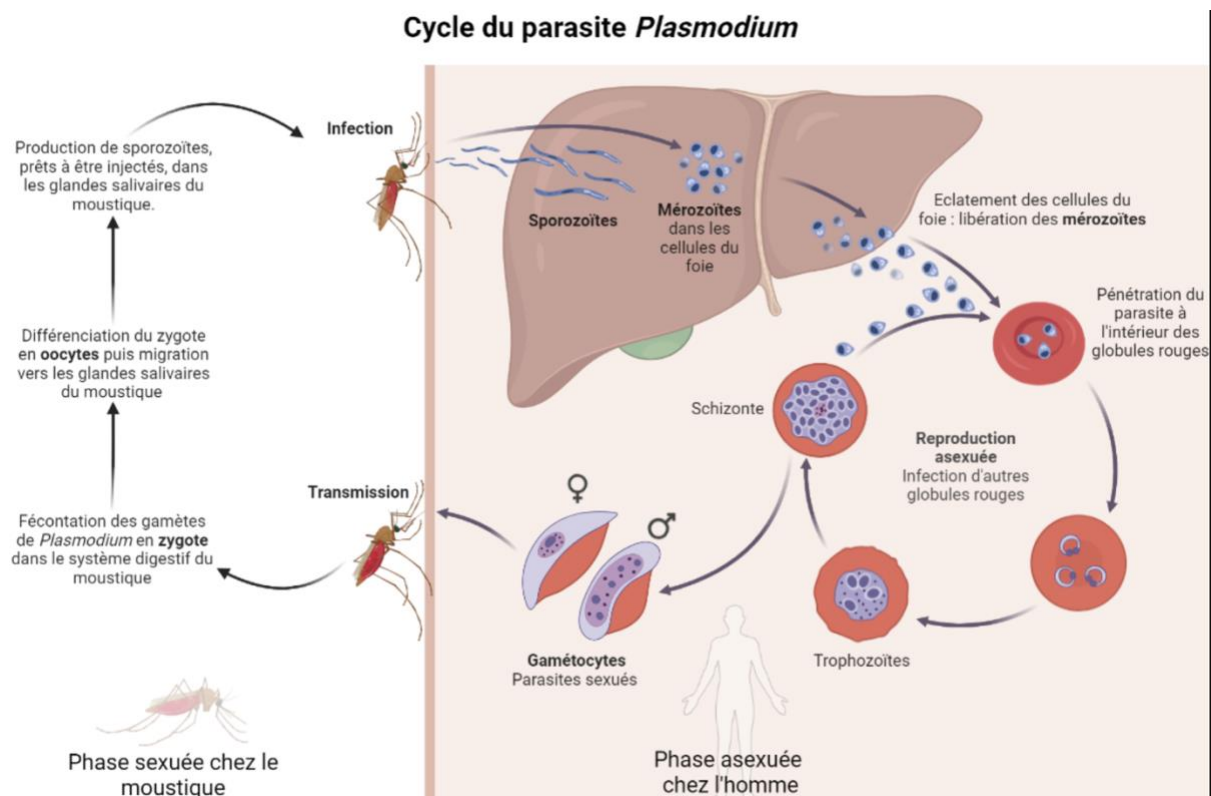


Figure 8 : Cycle de *Plasmodium* chez l'humain et le moustique

De là apparaissent les signes cliniques, le paludisme évolue en plusieurs phases : l'incubation qui dure au minimum une semaine et peut aller jusqu'à plusieurs semaines voire mois ; l'invasion qui se manifeste par l'apparition d'un syndrome pseudo-grippal ; la phase d'état caractérisée par des accès palustres simples ou graves avec des fièvres rythmées selon le cycle des espèces et des signes de gravité tels que l'anémie, l'ictère, les troubles neurologiques (obnubilation, convulsion...) nécessitant une hospitalisation urgente (35).

Le paludisme, l'une des maladies les plus anciennes de l'humanité, aurait même touché les hommes préhistoriques selon certaines hypothèses. Des références à des symptômes de fièvre, frissons et augmentation de la rate se retrouvent également dans les papyrus et les monuments de l'Égypte antique. La mythologie chinoise illustre le paludisme sous forme de trois démons, évoquant ainsi des symptômes classiques tels que les céphalées, les sueurs et la fièvre. Hippocrate et Galien en Grèce identifient des fièvres spécifiques, notant leur périodicité (36).

Dès le II^e siècle avant J.C., les Grecs établissent un lien entre le paludisme et les terrains marécageux, une approche épidémiologique précoce. En Europe, la maladie est répandue, notamment en Grande-Bretagne, en Espagne, en Italie, en Roumanie et dans les pays nordiques (jusqu'aux alentours de Stockholm). Au début du XIX^e siècle, le paludisme est distingué des autres maladies fébriles, mais son agent pathogène et son mode de transmission restent mystérieux (36). Le paludisme existait autrefois en Europe parce que les moustiques qui transmettent la maladie pouvaient vivre dans certaines zones humides, même si le climat était plutôt froid. Les étés étaient assez chauds pour que le parasite se développe, surtout dans les marais où les moustiques se reproduisaient. La maladie y circulait surtout l'été et restait moins forte que dans les régions tropicales (37).

Le paludisme a disparu surtout grâce aux actions humaines : on a asséché les marais, amélioré l'agriculture et les conditions de vie, et mis en place de meilleures règles d'hygiène. Ce n'est donc pas le climat qui a fait disparaître la maladie, mais les changements réalisés par les sociétés européennes (37).

En 1880, le médecin militaire français Alphonse Laveran découvre les parasites du paludisme, les *Plasmodium*, dans le sang d'un patient. Les recherches progressent avec l'identification des différentes espèces de *Plasmodium* et la compréhension du cycle de vie du parasite. En 1948, deux médecins anglais identifient les formes hépatiques pré-érythrocytaires, et en 1980, d'autres formes plasmodiales quiescentes sont découvertes (36).

La relation entre le paludisme et les zones marécageuses reste longtemps inexpliquée jusqu'à la fin du XIXe siècle, lorsque le rôle vecteur des moustiques est établi pour d'autres maladies transmissibles. Ronald Ross, influencé par Manson, démontre en 1895 que le paludisme est également transmis par des moustiques, une découverte complétée par des chercheurs italiens (36).

La maladie reste évitable si les mesures de prévention sont respectées (moustiquaires imprégnées d'insecticide, répulsif...) et curable si diagnostiquée rapidement et traitée avec les antipaludiques adaptés (38).

1.3.10. Rage

La rage est une maladie virale aiguë qui provoque une atteinte neurologique sévère des mammifères, y compris l'homme. Causée par un virus du genre *Lyssavirus*, elle est presque toujours mortelle si elle n'est pas prise en charge à temps c'est-à-dire sous 24h environ après la contamination. Elle est transmise lors d'une morsure par un animal infecté comme des chiens, chats, renards, chauve-souris ou par contact avec la salive, notamment par une griffure ou un léchage sur une plaie ou muqueuse. La période d'incubation peut prendre de 1 à 3 mois jusqu'à plus d'un an selon la localisation de la morsure et la quantité de virus. On parle de neurotropisme car le virus remonte lentement le long des nerfs périphériques du point d'entrée jusqu'au cerveau puis se dissémine vers d'autres tissus. Les premiers symptômes sont la fièvre, la fatigue, l'anxiété, la perte d'appétit puis viennent les symptômes neurologiques qui sont des douleurs, engourdissements ou démangeaisons au niveau de la zone d'infection, des troubles du comportement, agitation, hallucinations, hydrophobie, des

spasmes musculaires, une difficulté à déglutir ou respirer, une paralysie grave menant à la mort dans les jours à semaines qui suivent (39).

La prévention passe par la vaccination, en effet elle est recommandée en prévention chez les animaux domestiques et les populations à risque tels que les professionnels exposés et dans le cadre d'un voyage dans un pays où la maladie est très présente. En post-exposition il n'existe pas de traitement spécifique mais la vaccination et l'administration d'anticorps antirabique peut être faite pour les expositions les plus sévères (39).

L'histoire de la rage en dehors de l'Eurasie demeure largement obscure, en grande partie en raison du peu de documentation historique hors de cette région. De plus, certaines régions du monde ont dû rencontrer des difficultés à reconnaître les manifestations cliniques de la rage qui a peut-être été confondue avec d'autres maladies, ce qui rend difficile de retracer l'histoire de la maladie avant l'époque moderne sur ces continents. Avant le XXe siècle, des cas sporadiques ou groupés étaient rapportés en Afrique, notamment en Éthiopie. L'origine de la rage dans le Nouveau Monde reste incertaine, bien qu'on puisse envisager l'existence de la rage des chauves-souris dès l'ère pré-colombienne (avant le XVIe siècle).

Les premiers cas documentés de rage dans le Nouveau Monde remontent au XVIIIe siècle, notamment au Mexique en 1709, à Cuba en 1719, en Virginie en 1753, en Caroline du Nord en 1762, en Nouvelle-Angleterre en 1768, et au Pérou en 1803. La rage, une maladie visible et spectaculaire, était prévalente chez les médecins et les colons européens, suggérant une introduction par les Européens en Amérique, du moins dans les régions tempérées. Au XIXe siècle, la rage s'est propagée dans la faune sauvage d'Amérique du Nord, en particulier avec la rage de la mouffette signalée dans les Grandes Plaines et en Californie entre les années 1830 et 1850. Au XXe siècle, elle est principalement associée aux chiens, la vaccination des populations canines a réduit le nombre de cas. Cependant, l'attention s'est portée sur d'autres espèces animales telles que le raton-laveur, mentionné en 1936, ou la chauve-souris, en 1953. La rage humaine est devenue rare dans les pays développés au XXe siècle. Par exemple, les États-Unis ont enregistré 236 cas de rage humaine de 1946 à 1965 et moins de deux cas par an dans les années 1990, tandis qu'au Canada, 21 cas ont été signalés entre 1924 et 1986. En revanche, en Afrique et en Asie, les cas humains sont beaucoup plus fréquents, avec plus de 400 cas par an en Éthiopie dans les années 1980 et jusqu'à 20 000 cas par an en Inde (40). Ceci s'explique par la

disparition brutale des vautours en Inde (due à l'usage du diclofénac vétérinaire) augmentant fortement le nombre de cadavres d'animaux attirant des chiens errants, principaux vecteurs de la rage (41).

Au XXI^e siècle on estime le nombre de décès à environ 59000, principalement en Afrique et en Asie. Elle demeure évitable mais le sous-investissement et la sous-déclaration prolongent le fléau (42). L'OMS, en collaboration avec la FAO, l'OMSA et l'Alliance mondiale contre la rage (GARC), a lancé un plan stratégique global visant à éliminer la rage d'origine canine d'ici à 2030. Ce plan, connu sous le nom de « Zéro d'ici 2030 », repose sur une approche multisectorielle intégrée « Une seule santé », qui met l'accent sur la vaccination massive des chiens, la gestion des populations canines errantes, le renforcement des systèmes de surveillance, ainsi que la sensibilisation et la mobilisation communautaires. L'élimination de la rage canine pourrait sauver jusqu'à 300 000 vies en cinq ans et contribuer de manière significative à améliorer la sécurité sanitaire mondiale. Ce programme ambitieux impose une coordination étroite entre les secteurs humain et animal et une implication forte des populations locales (43).

1.3.11. Toxocarose

La toxocarose est une zoonose helminthique causée par une infestation due à des parasites intestinaux (44).

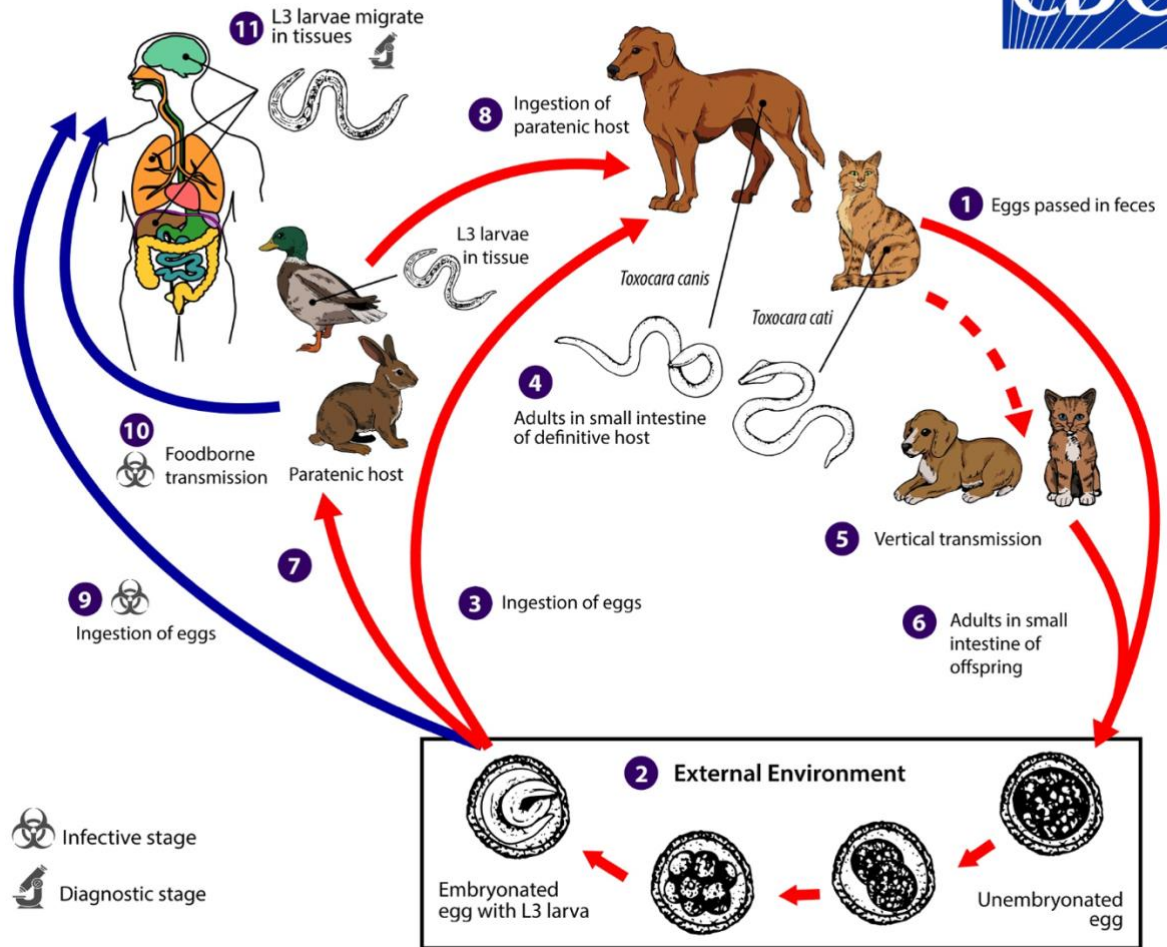


Figure 9 : Cycle parasitaire de *Toxocara* spp. chez le chien, l'homme et autres hôtes, CDC (Centers for Disease Control and Prevention)

Les nématodes concernés sont *Toxocara canis* ou *Toxocara cati* qui sont dans l'intestin grêle du chien ou du chat à l'état adulte mais les œufs excrétés dans les selles contaminent l'environnement comme les bacs à sable, les aires de jeux, les jardins (fig.9.). C'est en cela que les jeunes enfants, les plus exposés, peuvent ingérer les œufs mais une contamination indirecte peut également avoir lieu par ingestion de viande mal cuite contenant des larves enkystées dans les tissus. Chez l'humain, les larves migrent de l'intestin vers différents organes comme le foie, les poumons et peuvent vivre de longs mois provoquant inflammation et lésions locales (44).

Il existe deux formes majeures :

- Larva migrans viscérale qui se caractérise par de la fièvre, la fatigue, la toux, une respiration sifflante, une hépatosplénomégalie, elle se résout spontanément en 6 à 18 mois généralement.

- Larva migrans oculaire qui touche généralement qu'un seul œil et se caractérise par une inflammation oculaire et une baisse voire perte de la vision

La plupart du temps, la toxocarose disparaît seule et aucun traitement n'est nécessaire mais s'il en faut, il fait appel à des antiparasitaires (albendazole ou mebendazole) ou des corticoïdes (45).

La prévention reste un point clé pour éviter d'attraper cette maladie assez répandue dans le monde. On estime qu'environ un cinquième de la population mondiale a été exposé au parasite, avec des taux de séroprévalence variant de 2 à 5% dans les villes des pays industrialisés et jusqu'à 35–45% dans les zones rurales européennes. Dans les pays tropicaux et certaines îles, les taux peuvent atteindre 60 à 90% : par exemple, 86% à Sainte-Lucie, 92% à La Réunion, 63% à Bali, et entre 30–58% en Afrique et Asie du Sud-Est (46). Il convient de déparasiter régulièrement les animaux de compagnies, le lavage méticuleux des mains après avoir été en contact avec des déjections canines ou félines et cuire adéquatement la viande (45).

Les spécimens de *Toxocara* ont d'abord été décrits par Werner en 1782, mais ce n'est qu'en 1905 que Stiles a établi officiellement le genre. Les *Toxocara* spp. chez les humains ont été pour la première fois décrites par Wilder en 1950. Il a découvert une larve de nématode d'espèce inconnue dans des granulomes éosinophiles à l'intérieur des yeux énucléés d'enfants suspects de rétinoblastome, fournissant ainsi la première description de ce qui est maintenant connu sous le nom de "*larva migrans oculaire*" (LMO). En 1952, Beaver et ses collègues ont également décrit des larves de *Toxocara* dans des granulomes éosinophiles du foie de jeunes enfants présentant une éosinophilie sévère, une hépatomégalie, des symptômes respiratoires, une anémie et une géophagie. Ils ont correctement identifié, dans les coupes histopathologiques des tissus obtenus par biopsie, les agents responsables comme étant les larves de *T. canis* ou de *T. cati*. Sprent a fourni la première description détaillée du cycle de vie de *T. canis* en 1958 (32).

En 1951, Beautyman et Woolf ont rapporté le cas d'un enfant présentant des preuves cliniques et pathologiques d'une atteinte neurologique due à une larve encapsulée, présumée être *Ascaris lumbricoides*. Cependant, en 1966, 15 ans après ce rapport initial, Beautyman et d'autres ont suggéré que le parasite identifié n'était pas *Ascaris lumbricoides*, mais plutôt *T. canis*. Cette étude constitue le premier rapport d'un cas de toxocarose du système nerveux central (47).

Ainsi, la toxocarose n'a été reconnue comme zoonose qu'à partir du milieu de XXe siècle avec l'essor des outils diagnostiques. La vigilance est primordiale, en effet même dans les pays industrialisés, la persistance de la maladie montre que les mesures de prévention, d'hygiène restent très importantes.

1.3.12. Toxoplasmose

La toxoplasmose est une maladie parasitaire causée par un protozoaire apicomplexe intracellulaire appelé *Toxoplasma gondii*, elle est très répandue chez les humains et les animaux à sang chaud. Dans le monde, un tiers de la population est porteuse du parasite et en France, environ 30 à 50% de la population est concernée.

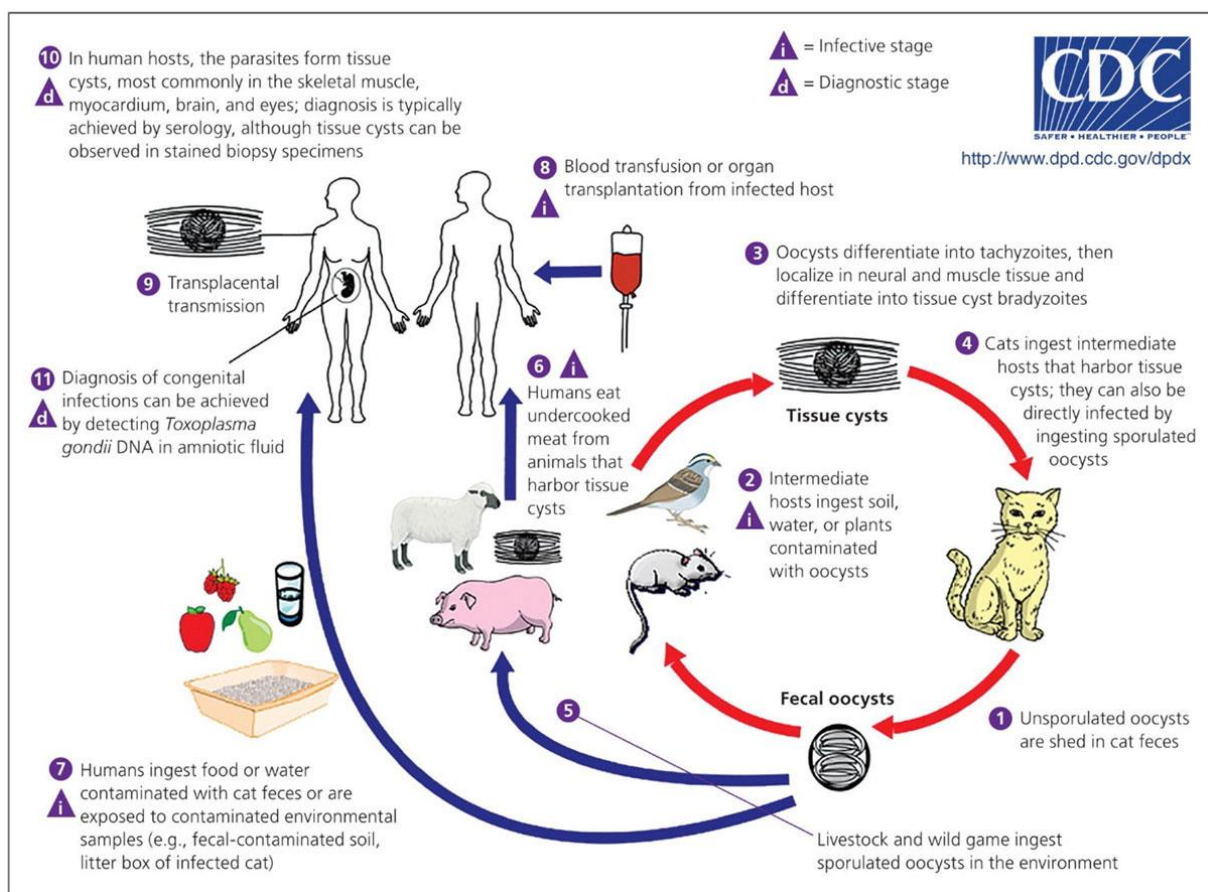


Figure 10 : Cycle parasite de *Toxoplasma Gondii* (source : LDBio Diagnostics, Toxoplasmose).

Les chats et autres félinés sont les hôtes définitifs qui excrètent les oocystes (formes infectantes) dans leurs selles, les mammifères sont alors contaminés en ingérant les aliments ou l'eau souillés par ces oocystes (fig.10.). La contamination peut

également se faire en consommant de la viande non cuite à cœur qui contient des kystes de *Toxoplasma* mais aussi, de manière plus rare, par la transmission materno-fœtale, la transfusion ou greffe d'organe. Chez un sujet immunocompétent, l'infection est la plupart du temps asymptomatique mais elle peut se manifester avec de la fièvre, fatigue, douleurs musculaires et articulaires, maux de gorge, lymphadénopathie. En général aucun traitement n'est nécessaire mais quelques fois des traitements symptomatiques peuvent être proposés. Chez l'immunodéprimé en revanche, les cas sont plus sévères, on parle d'encéphalite toxoplasmique, atteintes oculaires, neurologiques. Si l'infection se transmet lors de la grossesse au fœtus, il y a un risque d'avortement, de malformations neurologiques entraînant des retards mentaux, des troubles oculaires, la jaunisse et des rashes cutanés. Des traitements antibiotiques comme la spiramycine ou l'association de sulfadiazine et pyriméthamine peuvent être prescrit chez la femme enceinte. Lors de l'échographie, s'il y a la présence de malformations fœtales graves, une interruption médicale de grossesse peut être demandée par les parents. En ce qui concerne l'immunodéprimé le traitement de première intention est l'association de sulfadiazine et pyriméthamine et en préventif le cotrimoxazole (48).

La toxoplasmose a été identifiée pour la première fois en 1908 (49). Les premiers cas de toxoplasmose humaine ont été décrits dans les années 1910 et 1920, notamment chez des enfants présentant des symptômes tels que l'anémie, la fièvre et la splénomégalie. Les premières observations étaient incomplètes, et la maladie était souvent confondue avec d'autres affections telles que la leishmaniose (50). Ceci s'explique par la similitude des symptômes et le manque d'outils diagnostiques spécifiques à l'époque. En effet, l'identification microscopiques fiables pour distinguer les parasites n'était pas encore au point.

Les chercheurs Nicolle et Manceaux ont découvert ce parasite à l'Institut Pasteur de Tunis chez un petit rongeur du désert nommé *Ctenodactylus gondii*. Dans la même année, Splendore, au Brésil, l'a également isolé chez le lapin. Cependant, ce n'est qu'en 1923 que le premier cas de toxoplasmose congénitale a été décrit par l'ophtalmologiste tchèque Josef Jankù (49). Les années 1930 ont marqué une avancée significative dans la compréhension de la toxoplasmose humaine. En 1939, des chercheurs ont identifié de manière concluante *Toxoplasma gondii* comme un agent pathogène humain, en isolant le parasite chez un nourrisson décédé. Des études ultérieures ont confirmé que la toxoplasmose est bien une maladie parasitaire causée

par *Toxoplasma Gondii* et est responsable de manifestations cliniques différentes selon l'âge et l'immunité du patient (50).

Au regard de la toxoplasmose, on comprend que la prévention de cette zoonose passe par la prise en compte des interactions entre les humains, les animaux et l'environnement, d'où l'importance d'une stratégie de santé telle que One Health.

1.3.13. Tuberculose

La tuberculose est une maladie infectieuse causée par la bactérie *Mycobacterium Tuberculosis* infectant principalement l'humain. Les principaux organes touchés sont les poumons mais d'autres organes tels que les reins, les os, les ganglions lymphatiques peuvent être touchés. Il existe également d'autres espèces telles que *Mycobacterium bovis* qui infecte les bovins et peut se transmettre à l'humain par contact direct ou ingestion de lait non pasteurisé. Seule la forme active de la maladie est contagieuse alors que l'infection latente ne l'est pas, elle peut rester latente des années voire à vie et seulement 5 à 10% des personnes vont développer une forme active (51). Les facteurs de risque sont la promiscuité, les conditions socio-économiques défavorables, l'immunodépression et les enfants. La transmission de la maladie se fait au travers de la voie aérienne avec l'inhalation de microgouttelettes contenant la bactérie lorsque la personne malade tousse ou éternue, les projetant dans l'air. Des symptômes tels que la toux persistante, la fièvre, les sueurs nocturnes, l'amaigrissement, les douleurs thoraciques avec crachats sanglants apparaissent. Le traitement est essentiel et consiste en une antibiothérapie d'au moins 6 mois avec une quadrithérapie (isoniazide, rifampicine, pyrazinamide, éthambutol) pendant 2 mois puis une bithérapie (isoniazide et rifampicine) pendant 4 mois. Si le traitement antibiotique n'est pas suivi correctement, il peut y avoir une émergence de résistance aux antibiotiques (RAM) et le traitement sera alors beaucoup plus long (2 ans) et coûteux. La prévention passe essentiellement par le dépistage de la maladie et le traitement pour éviter qu'elle ne se propage, la vaccination BCG (Bacille Calmette-Guérin) surtout chez les enfants dans les pays à forte incidence pour éviter les formes sévères de tuberculose chez les enfants (51).

La maladie tuberculeuse, provoquée par *M. tuberculosis*, a été un défi constant dans l'histoire humaine en raison de ses graves conséquences sociales. Des

conjectures laissent entendre que le genre *Mycobacterium* existe depuis plus de 150 millions d'années. Des indices de tuberculose remontent à 2400 av. JC en Égypte. Les premiers écrits sur la tuberculose datent de 3 300 et 2 300 ans av. JC en Inde et en Chine. Des découvertes archéologiques en Amérique du Sud suggèrent une présence précoce de la maladie. La tuberculose était bien connue dans la Grèce antique, Hippocrate l'a décrite comme mortelle. Pendant le Moyen Âge, la tuberculose se manifestait sous diverses formes, y compris la scrofule, souvent appelée le "mal du roi" en Angleterre et en France, qui représentait une forme de tuberculose qui provoquait des infections chroniques des ganglions lymphatiques du cou avec des foyers des fistules purulentes et était considérée comme guérissable par le toucher royal (52). En 1720, l'origine infectieuse de la tuberculose a été pour la première fois suggérée par le médecin Benjamin Marten, alors que la première approche efficace de traitement fut l'introduction des cures de sanatorium. La contagion de la tuberculose a été prouvée par Jean-Antoine Villemin en 1865. Le bacille tuberculeux a été isolé par Robert Koch en 1882, ce qui a ouvert la voie au développement de tests et de vaccins contre la maladie (53).

La tuberculose reste endémique dans de nombreux pays, elle représente l'une des maladies infectieuses majeures avec, en 2023, plus de 10 millions de nouveaux cas et 1,3 million de décès chaque année (54). En 2024, ces chiffres évoluent vers 10,7 millions de nouveaux cas, principalement concentrés en Asie du Sud-Est (34%), dans le Pacifique occidental (27%) et en Afrique (25%), avec l'Inde, l'Indonésie et les Philippines en tête des pays les plus touchés. La Stratégie « Mettre fin à la tuberculose » fixe pour 2030 une réduction de 80% de l'incidence et de 90% de la mortalité liées à la tuberculose par rapport à 2015, avec l'objectif complémentaire qu'aucun ménage touché ne supporte de coûts « catastrophiques » liés à la maladie. À plus long terme, pour 2035, les cibles deviennent une baisse de 90% de l'incidence et de 95% de la mortalité, ce qui correspond à une situation de quasi-élimination au niveau mondial (55).

1.3.14. Variole du singe

La variole du singe est une zoonose virale causée par le virus Monkeypox présent surtout chez certains rongeurs africains qui, aujourd'hui, se transmet

également à l'humain. Même si on continue de l'appeler la « variole du singe », la transmission à l'humain se fait par des rongeurs, identifiés comme principaux réservoirs du virus, et non des primates. C'est une forme atténuée de la variole humaine, cette dernière ayant été éradiquée en 1980. La maladie se transmet par contact direct avec les lésions cutanées d'une personne infectée, avec des animaux, les fluides biologiques, par les gouttelettes respiratoires d'une personne infectée ou encore indirectement par des matériaux contaminés. Les premiers signes sont marqués par la fièvre, les maux de tête, les myalgies, une fatigue intense les 4 premiers jours puis apparaît, pendant 2 à 4 semaines, une éruption cutanée typique commençant au niveau du visage et s'étendant aux mains, pieds, reste du corps, avec des macules qui évolue en papules puis des vésicules qui sèchent laissant des croûtes (fig.11.).



Figure 11: Évolution des lésions cutanées de la mpox, d'une vésicule à la pustule puis à l'ulcération et à la croûte (figure 2, adaptée de l'Agence de la santé publique du Canada, Mpox : Pour les professionnels de la santé, Gouvernement du Canada).

Elle guérit spontanément une fois les croûtes tombées. Il peut y avoir des complications mais elles sont rares, il s'agit en général de surinfections cutanées, septicémies, encéphalites ou atteintes cornéennes. Outre le traitement symptomatique, le Tecovirimat, un antiviral, peut être proposé dans les cas les plus

sévères de la maladie. C'est ainsi que la prévention passe par la limitation entre les interfaces humains/faune sauvage pour diminuer la contamination de l'animal vers l'humain, la vaccination est aussi un moyen de prévention et est administré à certains groupes tels que les professionnels de santé, les personnes exposées à plusieurs partenaires (56).

Le virus Monkeypox a été découvert pour la première fois en 1958 chez des singes utilisés dans des recherches scientifiques, qui avaient des signes similaires à ceux de la variole (57).

Le premier cas humain a été recensé en République démocratique du Congo en 1970. Depuis, des flambées épidémiques se produisent régulièrement en Afrique centrale et de l'Ouest, notamment au Nigeria et en République démocratique du Congo (57).

En 2003, une épidémie a été documentée au Texas, et entre 2018 et 2021, des cas importés ont été détectés au Royaume-Uni, à Singapour et aux Etats-Unis (57).

Des cas d'infection ont été identifiés en Europe et en Amérique du Nord au printemps 2022, sans lien apparent avec des voyages dans des pays où la maladie est endémique ni avec des personnes ayant voyagé dans ces régions (57).

Entre mai et décembre 2022, l'Europe a connu une épidémie de Mpox clade II, avec 4 967 cas enregistrés en France. Parmi eux, 87 % ont été confirmés par des analyses sérologiques. Sur les personnes touchées, 4 801 étaient des hommes, 142 étaient des femmes et 24 étaient des enfants de moins de 15 ans. Aucun décès n'a été signalé (57).

En 2023, une nouvelle flambée épidémique a émergé en Afrique, causée par le clade I du virus, qui se révèle particulièrement contagieux et virulent. Depuis janvier 2024, plus de 15 600 cas ont été recensés en République démocratique du Congo, avec 537 décès (41). D'autres cas ont été signalés au Burundi, au Kenya, au Rwanda et en Ouganda et même 52 cas en France (40).

En France, jusqu'en août 2024, aucun cas de Mpox clade I n'a été rapporté tandis que le clade II du virus continue de circuler discrètement : entre janvier et fin juin 2024, 107 cas ont été déclarés (106 hommes et une femme). Tous les cas ont abouti à une guérison complète (57). La grande majorité des cas de Mpox déclarés concernent des hommes car le virus s'est principalement propagé entre les hommes ayant des relations sexuelles avec des hommes (HSH), ayant reconnu avoir eu

plusieurs partenaires (58). Concrètement, il est arrivé d'abord dans des réseaux où les hommes ont des relations sexuelles entre eux, plusieurs partenaires et des rencontres dans des lieux festifs ou dédiés au sexe. Ce type de réseau, très interconnecté, permet au virus de tourner vite dans le même groupe plutôt que de se diffuser partout.

En plus, une fois ce groupe identifié comme le plus touché, la prévention et le dépistage ont été surtout concentrés chez les HSH, résultat : on y détecte plus facilement les cas (59) (60).

Une approche multisectorielle est alors essentielle pour prévenir la propagation du virus entre l'environnement, les animaux et les humains ainsi qu'anticiper d'autres épidémies en surveillant les réservoirs, en sensibilisant les populations à risque et protégeant les écosystèmes.

2. Importance croissante des maladies émergentes

2.1. Définition et caractéristiques des maladies émergentes et zoonoses

Les maladies émergentes se définissent comme des pathologies où l'on observe une hausse conséquente de la maladie au sein d'une population spécifique et sur un territoire donné. On les appelle émergentes car elle proviennent d'un nouvel agent infectieux ou que leur diagnostic et leur identification est nouveau (61).

Cela peut concerner des maladies nouvelles (ex : COVID-19), des pathologies qui avaient été considérées comme éliminées ou sous contrôle, mais qui refont surface (ex : la poliomyélite), des maladies connues depuis longtemps mais dont les causes ont été récemment identifiées (ex : le virus Ébola), ou encore des maladies nouvelles dans une région précise (62) (ex : la maladie de Lyme en Île-de-France qui a eu une importance épidémiologique dans la région depuis le début des années 2000 liés à la présence de vecteurs dans les forêts de la région) (63).

Selon l'ANSES, la zoonose est une maladie infectieuse causée par un agent pathogène (bactérie, virus, parasite) qui se transmet des animaux vertébrés à l'humain, et possiblement dans l'autre sens. Certaines espèces animales dites « réservoir », comme la chauve-souris pour le virus de la rage, participent majoritairement au cycle de reproduction de l'agent pathogène et peuvent générer la contamination ponctuelle d'autres espèces (64).

Chez les humains, les zoonoses représentent 60% des maladies infectieuses et 75 % des maladie émergentes (fig.11) (65).

2.2. Facteurs favorisant l'émergence des maladies

2.2.1. Une diversité microbienne faisant partie intégrante de la biodiversité

Les microorganismes comme les virus, bactéries ou parasites sont naturellement présents dans l'environnement et font partie intégrante de la biodiversité. Ils ont un rôle dans l'équilibre de celle-ci (66).

Dans la répartition de la biomasse, les bactéries (12,84%) représentent le deuxième plus grand groupe après les plantes (82,54%). Les virus sont eux tout derrière (0,04%) (67). Certaines bactéries sont pathogènes, cependant d'autres font partie intégrantes du microbiote, nécessaire au bon équilibre de la flore intestinale ainsi que des innombrables écosystèmes (66).

Les virus peuvent infecter les cellules et être inoffensifs ou ne pas provoquer de maladie spécifique, ou, au contraire, être à l'origine de pathologies humaines graves.

L'augmentation du nombre d'espèces animales dans une zone précise est un facteur majeur de la diversification des micro-organismes, pathogènes ou pas (65). En effet, chaque espèce possède son propre microbiote, lorsque le nombre d'espèces augmente, on observe une multiplication des habitats pour les micro-organismes, favorisant l'apparition de nouvelles espèces microbiennes. De nombreux échanges sont alors possibles entre les micro-organismes des espèces animales favorisant la

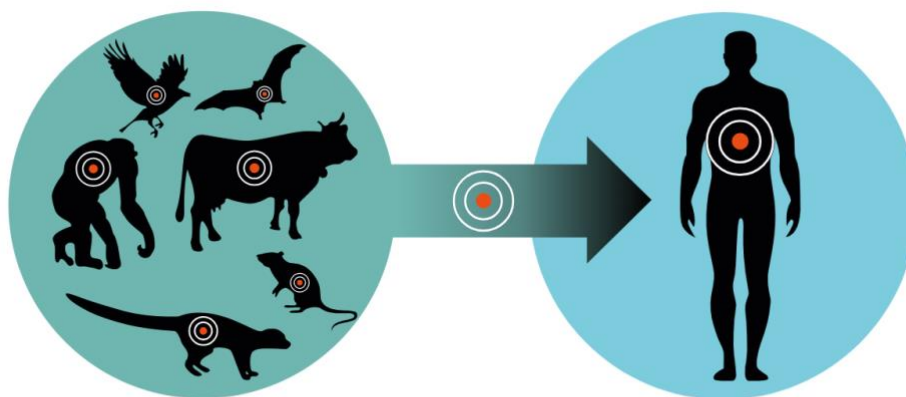
diversification locale des pathogènes potentiels, susceptibles de faire émerger des nouvelles maladies.

2.2.2. Les liens entre dégradation et augmentation du risque pandémique

On constate, au cours des dix dernières années une augmentation significative du nombre d'épidémies en particulier d'origine animale (fig.12.). Cette accélération est liée à des facteurs socio-économiques, environnementaux et écologiques (61). Il y a une influence croissante des actions de l'Humain sur les écosystèmes : un exemple est la destruction des biotopes naturelles, de la faune sauvage avec l'acroissement des échanges entre l'homme et la faune (chasse, braconnage, consommation de viande de brousse) ou encore l'adaptation de la faune à la mise en place d'habitats artificiels (grande présence des humains dans la forêt grâce à des réseaux de communication développés pour faciliter l'accès des humains à ces régions, ce qui contribue indirectement à la déforestation) (68).

Ceci se fait ressentir en voyant qu'avant le XXe siècle, il y avait environ une pandémie par siècle alors qu'au jour d'aujourd'hui, au XXIe siècle on comptabilise déjà six pandémies majeures (SRAS, grippe A H1N1, MERS-CoV, Zika, Ebola et Covid-19) (65).

On constate l'apparition, d'en moyenne, deux ou trois nouveaux agents infectieux par an. L'intensification de ce processus est pointée par les scientifiques qui dénoncent l'impact des perturbations environnementales globales provoquées par les actions humaines (65). Cela entraînerait une perturbation de l'influence mutuelle des espèces et leurs microbes, une amplification des contacts entre animaux sauvages – animaux domestiques et humains (68).



Chez les humains, les zoonoses représentent
60 % de **toutes les maladies infectieuses** et
75 % des maladies infectieuses **émergentes**.

Figure 12 : les zoonoses, des maladies transmises des animaux aux êtres humains d'après le rapport Frontières 2016 du PNUE

2.2.3. Un impact inédit sur la biodiversité et les écosystèmes

On observe de plus en plus d'évènements montrant les liens entre les transformations environnementales à l'échelle mondiale, le déclin de la biodiversité et l'apparition ou la hausse de la prévalence des maladies infectieuses. Selon les résultats du rapport de l'IPBES (Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques) et la synthèse de la FRB (Fondation pour la recherche sur la biodiversité), les pandémies et l'érosion de la biodiversité ont sensiblement les mêmes causes (variations climatiques, pollution, agriculture intensive...) (48).

Une décroissance d'environ 60 % de la population de vertébrés sauvages est observée, particulièrement dans les régions intertropicales, entre 1970 et 2014 (mammifères, poissons, oiseaux, reptiles, amphibiens) (48).

L'extinction des espèces est un sujet qui inquiète la communauté internationale car le rythme de cette dernière est 100 à 1000 fois plus rapide qu'il ne l'était il y a quelques siècles : environ un million sur huit millions d'espèces sont en danger d'extinction sans compter toutes celles que nous sommes encore inconnues (65). Depuis le début du XXe siècle, les principaux écosystèmes terrestres ont vu leur biodiversité biologique baisser en moyenne de 20 % (68). Ainsi, la sauvegarde de la biodiversité est intrinsèquement liée à la bonne gestion de ces habitats. Il faut savoir qu'il y a eu une baisse de 80

millions d'hectares des forêts primaires à l'échelle mondiale ainsi que la destruction des milieux humides (65).

La survie à long terme d'environ 9 % des espèces terrestres mondiales devient critique car leur habitat devient inapte à subvenir aux besoins vitaux des espèces qui y résident, d'autant plus que les changements climatiques et l'invasion d'espèces exotiques viennent aggraver les effets des activités humaines directes sur la biodiversité (65).

D'après les projections les plus récentes de l'IPBES et du GIEC (Groupe d'experts intergouvernementaux sur l'évolution du climat), une limitation du réchauffement climatique à 2°C entraînerait la disparition de plus de la moitié de l'habitat écologique de 18 % des insectes, 16 % des plantes et 8 % des vertébrés (69), tandis que 5 % des espèces pourraient se retrouver en péril d'extinction. Ce constat est d'autant plus alarmant que, depuis la fin du XIX^e siècle et l'ère préindustrielle, la température moyenne mondiale a déjà connu une hausse d'environ 1°C, conséquence des émissions cumulatives de gaz à effet de serre (65).

2.2.3.1. Influence des systèmes d'élevage modernes sur la diffusion des agents pathogènes

En 60 ans, la production animale mondiale a été multipliée par six, selon l'organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, afin de répondre à la demande croissante de viande, particulièrement marquée dans les pays émergents tels que la Chine, l'Inde, le Brésil et certains pays d'Asie du Sud-Est. La domestication des animaux (comme les bovins, porcs, poules, chiens, chats, etc.) est devenue un facteur clé dans l'apparition de nouvelles maladies infectieuses et a profondément transformé la manière dont les maladies zoonotiques se propagent et se développent (48).

Il y a environ 10 000 ans, la masse totale des mammifères était de 40 millions de tonnes, mais du fait de l'intensification de l'élevage, elle a triplé et est passée à environ 117 millions de tonnes. Cela a conduit à des unités de production de grande taille et de forte densité, créant non seulement des conditions stressantes pour les animaux mais aussi une décroissance de leur diversité génétique, qui les rend plus vulnérables aux maladies. En revanche, la masse des mammifères sauvages terrestres et marins a chuté de 20 à 3 millions de tonnes (48).

Par ailleurs, la déforestation et la conversion des terres pour cultiver des aliments destinés au bétail contribuent à l'augmentation des zoonoses. En effet, en détruisant les habitats forestiers et en intensifiant l'agriculture et l'élevage industriel on a une perte de la barrière naturelle qui protégeaient la diffusion des pathogènes, on a alors un rapprochement des animaux sauvages et des humains. En perturbant les équilibres naturels, la proximité croissante des élevages avec la faune sauvage et les zones densément peuplées constitue un risque supplémentaire pour la transmission des maladies infectieuses (65).

2.2.3.2. Impacts significatifs de la destruction des forêts

Selon le programme des Nations unies pour l'environnement, le taux de déforestation a diminué au cours de ces dix dernières années. Bien que cela soit rassurant, cette dégradation forestière est un phénomène en évolution, ce qui reste inquiétant quant à l'impact que cela peut avoir au niveau des interactions entre humains, animaux sauvages et animaux domestiques...

On peut citer comme principales causes de déforestation (fig.13.):

- l'expansion d'une agriculture commerciale orientée vers l'exportation, incluant notamment des éléments comme le cacao, le caoutchouc, l'hévéa...
- la coupe d'arbres pour le bois d'œuvre et la transformation en produits dérivés tels que la pâte à papier.
- l'extraction d'une grande diversité de minerais dans des régions forestières. Parmi ces ressources, on trouve l'or, utilisé principalement en joaillerie et pour des investissements, le minerai de fer, le cuivre, ainsi que la bauxite. Le titane et le nickel sont également exploités pour leurs propriétés métallurgiques. Ces opérations minières peuvent causer des dégâts importants aux écosystèmes forestiers, notamment en perturbant les sols, en polluant les cours d'eau, et en menaçant la biodiversité locale (65)

Ces activités entraînent une présence humaine accrue dans les forêts. Cela provoque une augmentation de certaines activités comme la chasse, le braconnage et de la consommation de viande d'animaux sauvages. Cette présence humaine intense mène à la destruction des habitats naturels, perturbant l'équilibre entre les espèces. De plus, ces perturbations, souvent exacerbées par le réchauffement climatique, créent des conditions favorables à la propagation des maladies ainsi que de la

dispersion des agents pathogènes (virus, bactéries, parasite) et la prolifération de leurs vecteurs (moustiques, tiques).

Les effets négatifs de la déforestation sont par ailleurs aggravés par le changement climatique et inversement. Celui-ci rend la propagation des infections encore plus rapide et incontrôlable (65).

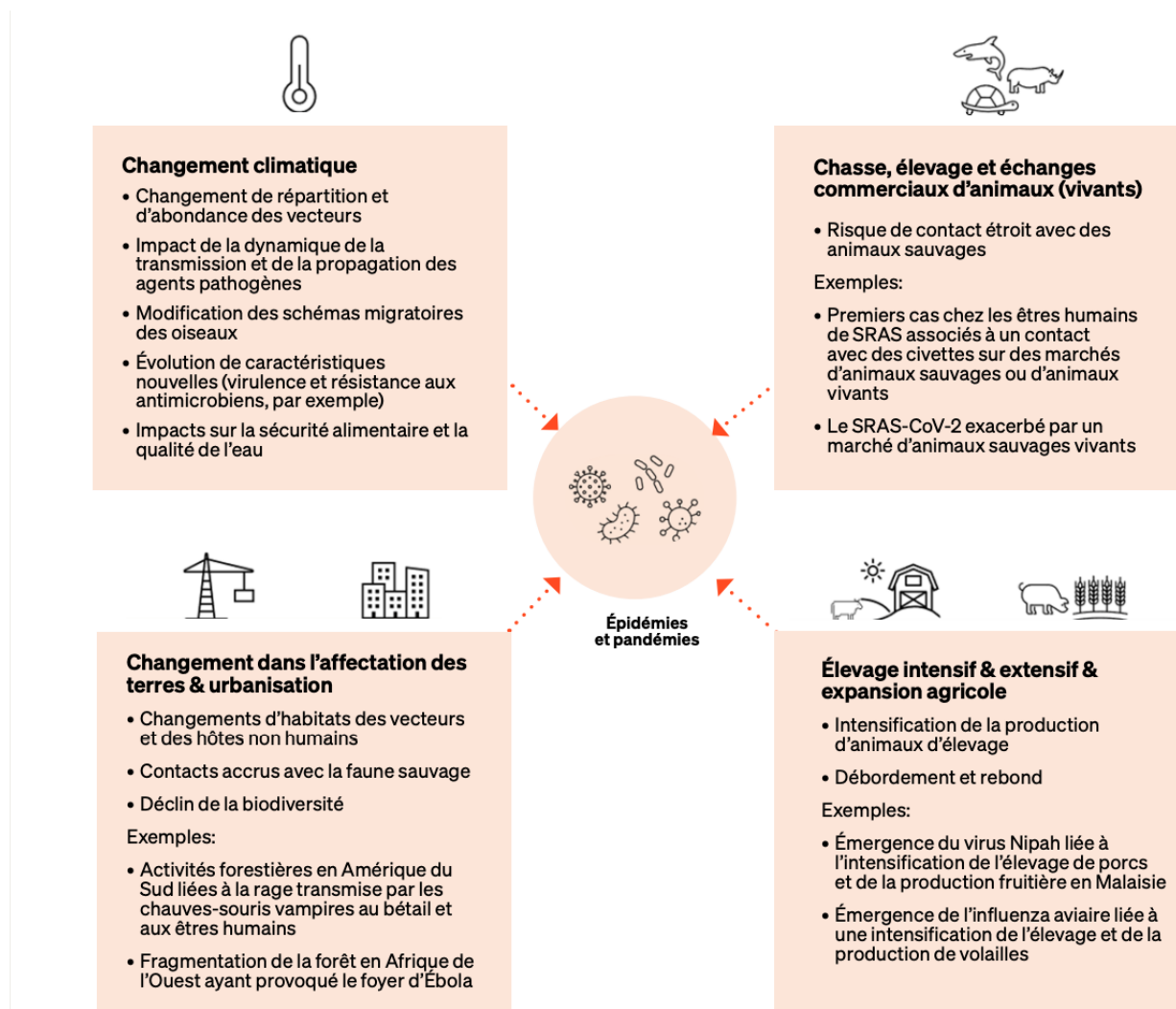


Figure 13 : Quelques facteurs déclencheurs de zoonoses émergentes et ré-émergentes, d'après Tazerji et al. (2022)

3. Nécessité d'une approche globale pour la gestion de la santé

3.1. Limites des approches traditionnelles

3.1.1. Fragmentation des systèmes de santé

L'approche traditionnelle de la santé, souvent compartimentée, ne permet pas de prendre en compte la complexité des interactions entre la santé humaine, animale et environnementale. Par exemple lors de l'émergence du virus Nipah en Malaisie, l'absence de coordination entre les secteurs humain et animal a provoqué une amplification du virus menant à des conséquences mortelles. En effet en Malaisie entre 1998 et 1999, le virus a été confondu avec l'encéphalite japonaise ce qui a entraîné un diagnostic tardif. Les autorités sanitaires vétérinaires n'ont pas partagé les données sur les symptômes des porcs entraînant une propagation du virus à Singapour par le commerce porcin et 105 décès chez les humains. Lorsqu'ils se sont rendu compte que les hommes étaient contaminés après avoir été en contact avec des porcs, ils ont décidé d'abattre les porcs mettant ainsi fin à l'épidémie mais entraînant une perte en millions de dollars dans l'industrie porcine. Vers 1997-1998, les porcs ont été eux contaminés par des excréments de chauves-souris qui s'étaient retrouvées dans leur nourriture. Ce phénomène a eu lieu par suite de la migration forcée des chauves-souris obligées de se déplacer à cause des perturbations climatiques durant l'épisode El Niño, phénomène climatique cyclique à grande échelle, qui avait perturbé leur habitat (70). Ces événements mettent en lumière l'importance d'une coopération entre les professionnels de santé que ça soit au niveau humain ou animal, végétal et environnemental pour tracer les contacts humains/animaux. Ils montrent également les conséquences des perturbations environnementales qui amènent à un contact étroit entre espèces sauvages, domestiques et humaines, augmentant le risque de transmission de pathogènes.

3.1.2. Réaction curative plutôt que préventive

Cette approche segmentée peut conduire à des lacunes dans la prévention et la

gestion des maladies, en particulier pour les maladies émergentes et les zoonoses. Lors de l'arrivée d'une pathologie susceptible de provoquer une pandémie, on met en place des traitements, des mesures sanitaires telles que les confinements, la désinfection des lieux.

Les politiques de santé publique reposent fréquemment sur des solutions techniques telles que le dépistage précoce, la mise au point de vaccins ou de traitements. Cependant, pour la grande majorité des pathogènes humains connus, il n'existe pas de vaccin. On estime à peu près à 30 vaccins actuellement disponibles pour 1400 pathogènes identifiés, on peut citer par exemple les vaccins contre la diphtérie, le tétanos, la coqueluche, le papilloma virus (71). Cela reflète un écart important entre les besoins en santé publique et le nombre de vaccins disponibles pour diverses maladies infectieuses. D'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la vaccination représente une mesure sanitaire parmi les plus efficaces et rentables financièrement. Cette stratégie a conduit à l'élimination définitive de la variole, à une réduction de 99 % des cas de poliomyélite à l'échelle planétaire, ainsi qu'à une diminution importante des complications et décès liés à des maladies comme la diphtérie, le tétanos, la coqueluche ou la rougeole. Les données indiquent que pour l'année 2003, la vaccination a permis d'éviter plus de deux millions de décès par maladie. Toutes ces vies ont été sauvées grâce à la vaccination préventive (72). On peut prendre l'exemple de la France, le taux de mortalité, équivalent au nombre de morts pour un million de personnes a considérablement chuté, montrant ainsi l'impact de la vaccination sur l'éradication de certaines pathologies (Tableau.1) (71).

Tableau 1. Taux de mortalité en fonction des maladies infectieuses dont un vaccin a été disponible après 1950

	Diphtérie	Tétanos	Poliomyélite	Tuberculose	Coqueluche
Avant 1950	50-100	20-50	5-10	300-1000	20-50
Après 1990	0	0,25-0,5	0	13	0,1

De plus, l'IPBES souligne que prévenir les pandémies coûterait 100 fois moins cher que d'y répondre (41). Une stratégie de prévention efficace des épidémies zoonotiques

nécessite une surveillance accrue et une détection précoce chez les animaux, ainsi qu'une action rapide pour limiter la propagation. La protection des écosystèmes et la préservation des habitats sont également cruciales pour prévenir l'émergence de nouvelles maladies. La recherche multidisciplinaire doit être renforcée pour mieux comprendre les liens entre les facteurs socio-économiques, environnementaux et l'émergence de maladies infectieuses.

Afin de renforcer les stratégies visant à répondre à l'émergence d'une crise sanitaire, des actions sont mises en œuvre pour anticiper les besoins de nos sociétés et prévenir efficacement de telles situations, tant en période de crise qu'entre deux épisodes critiques : développement de systèmes de surveillance intégrés, amélioration de la biosécurité dans les élevages, limitation de l'antibiorésistance, élaboration de plans de préparation aux crises et renforcement de la coordination intersectorielle.

Ces initiatives couvrent l'ensemble des étapes de l'action publique : elles incluent la recherche et l'innovation, la prévention en amont, la préparation à la gestion des crises, la communication, ainsi que l'éducation et la formation (65).

Elles s'accompagnent également du développement d'infrastructures industrielles qui, tout en répondant aux besoins de santé publique et de gestion des crises sanitaires, intègrent des pratiques et technologies respectueuses de l'environnement. Cela signifie que les industries impliquées dans la production de biens ou services liés à la santé (comme les vaccins, les médicaments, les équipements médicaux, etc.) doivent minimiser leur empreinte écologique tout au long du processus de production et de distribution en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (CO₂). Cela peut se faire par exemple pour les usines en utilisant des sources d'énergie renouvelable (éolienne ou solaire) pour alimenter leurs installations ; d'utilisation de véhicules électriques ou hybrides pour transporter les produits médicaux ; construction d'usines intégrant des technologies économes en énergie (isolation thermique, éclairage LED). C'est important car lors des crises sanitaires, comme la pandémie de COVID-19, la production massive de vaccins, masques ou autres équipements a généré une quantité importante de déchets (seringues en plastique, emballages jetables). Intégrer des pratiques durables permettrait d'atténuer ces impacts environnementaux (73).

En intégrant ces principes dans leurs infrastructures, les industries peuvent répondre aux besoins sanitaires sans aggraver les problèmes environnementaux qui, eux-mêmes, peuvent avoir un impact sur la santé humaine (pollution atmosphérique, épuisement des ressources naturelles). Par exemple, une meilleure gestion des déchets médicaux peut éviter la contamination des sols et des eaux qui affecte directement les écosystèmes et les populations locales.

3.2. Exemple du COVID-19 : une leçon tirée ?

La pandémie du Covid-19 a mis en évidence la nécessité d'une coordination entre les secteurs de la santé humaine, animale et environnementale. Une meilleure articulation entre ces trois dimensions aurait probablement permis une compréhension plus rapide des mécanismes d'émergence et de diffusion du SARS-CoV-2, ainsi qu'une mise en œuvre plus précoce de mesures de prévention et de contrôle adaptées.

Selon le Conseil scientifique, plusieurs failles sont à l'origine d'une mauvaise gestion de la crise. La santé est principalement abordée d'un point de vue des maladies humaines alors que la santé animale, la préservation de la santé environnementale et des écosystèmes est essentielle pour prévenir les émergences. Le manque de coordination entre les différents ministères (Santé, Agriculture, Environnement et Recherche) de même que l'absence de surveillance des animaux sauvages, d'élevage et des humains a limité la capacité à anticiper, prévenir et détecter l'émergence du virus (74).

La première étape pour maîtriser les risques d'émergence de nouveaux pathogènes est de comprendre comment ils franchissent la barrière d'espèce car lorsque cela arrive, des infections graves surviennent pouvant causer la mort. Comme la majorité des maladies émergentes humaines, le COVID-19 est probablement d'origine zoonotique, ce qui veut dire que le coronavirus a franchi la barrière de l'espèce animale vers l'espèce humaine. Il est donc nécessaire d'étudier la détection du virus dans ces réservoirs animaux, avec un rôle suspecté des chauves-souris comme réservoir naturel, et la possible implication d'un hôte intermédiaire (pangolin ou autre espèce), même si cette chaîne de transmission n'est pas définitivement

établie à ce jour puis d'identifier les espèces de faune sauvage et domestique susceptibles de servir d'hôtes intermédiaires, puis d'analyser le passage et l'adaptation au nouvel hôte humain, ainsi que les modalités de propagation au sein des communautés. Si une surveillance virologique par RT-PCR et sérologique des chauves-souris, animaux sauvages et humains en contact avec ces derniers avait été mise en place, ce coronavirus aurait pu être détecté plus tôt et une épidémie aurait pu être évitée. Le virus peut évoluer de deux manières, il peut évoluer chez son hôte primaire ou alors subir des réarrangements génétiques chez son hôte intermédiaire. Cela peut s'expliquer par la diffusion du pathogène dans son réservoir et les contacts étroits entre ce réservoir et l'hôte intermédiaire ou le vecteur. On peut prendre l'exemple du virus Influenza aviaires qui a pour réservoir les oiseaux aquatiques et pour hôte intermédiaire le cochon, il y a des mutations génétiques qui ont lieu chez ce dernier et permettent donc une adaptation à l'homme (74).

Ensuite, on peut se demander ce qu'il pourrait se passer si le virus SARS-CoV-2, qui est passé de l'animal à l'homme, revenait dans le sens inverse, de l'homme à l'animal. Nous avons vu que lorsque le virus passe de son réservoir à son hôte intermédiaire, il s'adapte à celui-ci grâce à des modifications génétiques, mais que pourrait-il se passer si ce virus repartait vers son hôte de départ. Cela s'appelle la rétro-zoonose, lors de l'adaptation à son nouvel hôte, le virus va subir des réarrangements au niveau génétique et protéique qui peut engendrer une probabilité notable de développer des caractéristiques associées à une forme plus grave de la maladie ou à une diminution de la réponse immunitaire (74). Ceci a été le cas au Danemark en 2020 lorsque des employés infectés ont transmis le SARS-CoV-2 à des visons, le virus a alors subi de multiples mutations notamment au niveau de la protéine Spike. Certains de ces visons ont à leur tour contaminer des humains donnant naissance à des lignées virales distinctes chez l'homme (75).

L'évolution du virus montre qu'il est nécessaire de surveiller la circulation du virus au sein des différents réservoirs. Comprendre l'ensemble des étapes de transmission permet non seulement de limiter les transitions successives entre ces phases, mais également d'informer en temps réel tous les acteurs de la surveillance sur le niveau de menace actuel. Cette démarche permettrait alors de déclencher rapidement les

protocoles de détection, de dépistage et de séquençage notamment en identifiant les marqueurs moléculaires d'adaptation lors de franchissement inter-espèces (74).

Mettre en place une coopération efficace n'est pas automatique, en particulier dans les domaines du dépistage et du diagnostic. Une telle approche ne peut être prise en compte que si les acteurs de la santé humaine, animale et environnementale parviennent à se concerter et mettre en commun leurs réflexions. Lors de la pandémie de COVID-19, au-delà des dispositifs de surveillances virale chez les animaux domestiques et sauvages tels que le réseau SAGIR en France pour la faune sauvage, la surveillance des visons d'élevage en Europe ou encore le suivi du SARS-CoV-2 chez les cervidés en Amérique du Nord, une mobilisation plus précoce du secteur vétérinaire aurait permis d'optimiser la réponse sanitaire. Cette mise en place se heurte à des obstacles culturels, logistiques, organisationnels, administratifs ou réglementaires. Au niveau culturel, dans de nombreux pays, les médecins généralistes, hôpitaux, pharmaciens et autorités publiques n'avaient pas l'habitude de travailler ensemble en temps de crise, il a parfois fallu du temps pour que chacun comprenne le rôle de l'autre, surtout entre la médecine humaine et vétérinaire. Au début de la pandémie, de nombreux pays ont été en pénurie de matériels comme les tests de dépistages PCR, les réactifs de laboratoires ce qui fait que certains laboratoires étaient prêts à travailler mais n'avait pas les moyens. Il existe en effet plusieurs types de freins ou difficultés réelles qui empêchent ou ralentissent la collaboration efficace entre différents acteurs. La construction de réponses coordonnées sont essentielles pour lever les freins. Les experts insistent aujourd'hui sur la préparation en amont avec des exercices de simulations, des protocoles à respecter en cas de situation de crise (74).

3.3. Une approche globale intégrée : le concept One Health

Face à l'émergence des maladies infectieuses dues à de multiples facteurs, il est dorénavant indispensable de se pencher sur une approche qui privilégie un modèle global, interdisciplinaire et transversal. Le concept One Health prend en compte la santé humaine, animale et environnementale et postule qu'on ne peut plus parler de l'une sans mentionner ou prendre en compte les autres. Elles doivent toutes être

surveillées et gérées de manière conjointes afin de contrôler les maladies zoonotiques émergentes et ré-émergentes (76).

Cette stratégie implique un investissement dans plusieurs domaines notamment dans la surveillance des humains, des animaux et de l'environnement afin d'anticiper les éventuelles épidémies et détecter précocement l'apparition de nouveaux pathogènes chez les animaux, mettant l'accent sur la prévention et non la réaction. La communication et coopération intersectorielle entre les vétérinaires, les médecins, les pharmaciens, les responsables de l'environnement est la clé concernant le partage des informations, des données, la coordination des stratégies à mettre en place et la prise de décisions (77). En s'appuyant sur ces différentes stratégies à mettre en œuvre face aux défis sanitaires mondiaux du XXI^e siècle, le modèle One Health s'impose comme une solution incontournable pour la gestion anticipée des futures crises sanitaires (fig. 14).

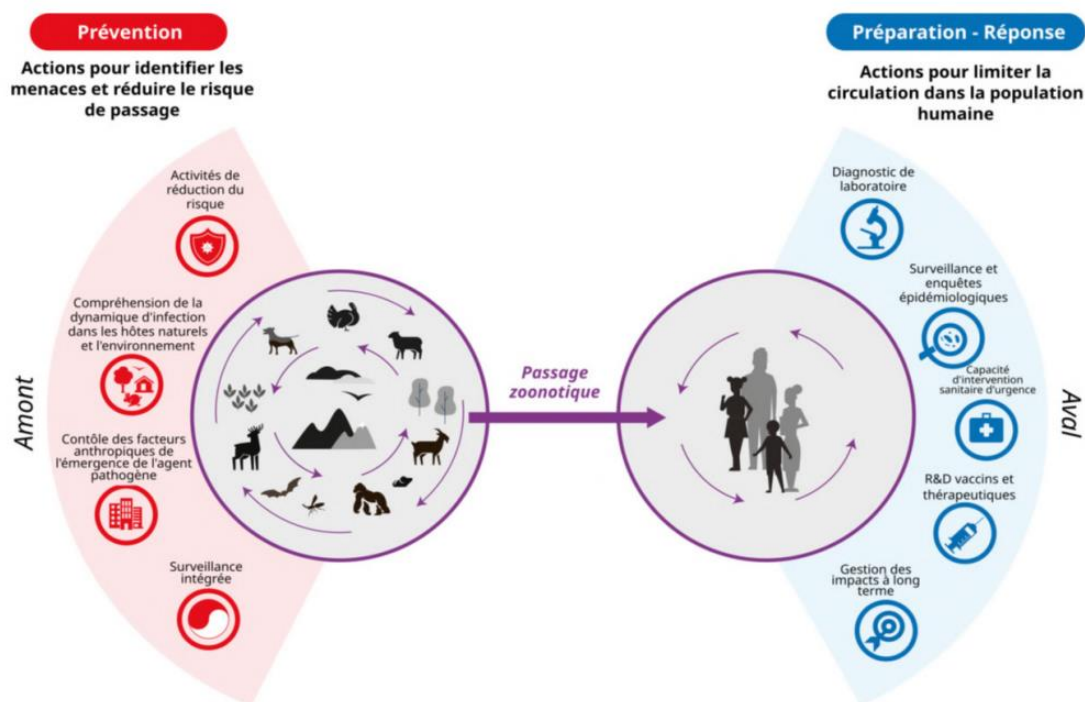


Figure 14 : Importance des mesures de prévention pour identifier les menaces et réduire les risques de débordement zoonotique Groupe d'experts de haut niveau « Une seule santé » (OHHLEP) (2023).

II. Présentation de l'approche One Health

1. Définitions et principes fondamentaux

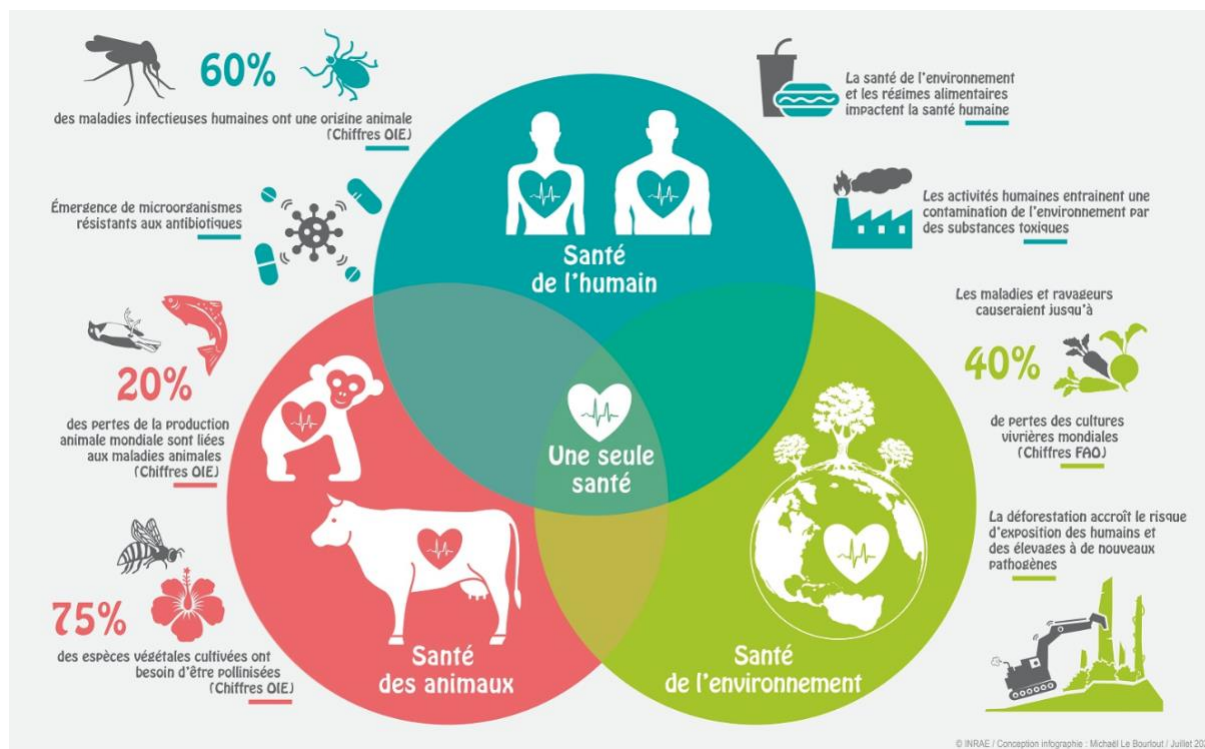


Figure 15 : Schéma illustratif des interactions et enjeux du concept One Health : santé humaine, animale et environnementale, Source : INRAE / Conception infographique : Michaël La Boutetot / Juillet 2023

Le concept One Health, ou encore « une seule santé », est devenu une référence majeure aujourd'hui en santé publique. Ce concept a été créé et mis en valeur lorsque les scientifiques se sont rendus compte qu'on ne pouvait plus parler de santé humaine sans parler de la santé animale et environnementale (fig. 13). Une croissance des maladies infectieuses émergentes, des zoonoses et des changements au niveau environnemental (pollution, perte de la biodiversité, dégradation des habitats, déforestation...) met en lumière l'idée que la santé comme on la connaissait avant, c'est à dire compartimentée, ne peut plus suffire pour éviter l'émergence et l'intensification des épidémies et pandémies. Les interactions entre humains, animal et environnement se montrent de plus en plus étroitement liées dans cette dynamique de prévention des maladies émergentes. Pour affronter efficacement les maladies

émergentes du XXI^e siècle tout en préservant l'équilibre écologique de la planète, il est indispensable de mettre en œuvre des stratégies qui associent plusieurs disciplines et secteurs. Cela implique une coordination en matière de prévention, de suivi, de maîtrise et de réduction des maladies ainsi qu'une attention particulière à la protection de l'environnement dans son ensemble (76).

1.1. Évolution du lien entre santé et environnement : d'Hippocrate à One Health

Le principe que la santé humaine est liée à celle des animaux et de l'environnement remonte à l'époque de l'Antiquité avec Hippocrate, père de la médecine. Selon lui « *Pour approfondir la médecine, il faut considérer d'abord les saisons, connaître la qualité des eaux, des vents, étudier les divers états du sol et le genre de vie des habitants.* » laissant sous entendre que l'air, l'eau et le lieu influent sur la santé de la population (1). Il s'agit des toutes premières traces, entre le V^e et le IV^e siècle avant Jésus-Christ, établissant un lien entre la santé humaine et son environnement extérieur. Ces principes ont guidé les médecins tout au long de l'Antiquité. Au Moyen Âge, une rupture se forme dans la transmission du traité d'Hippocrate et qui conduit à la perte de ses connaissances. Ce n'est alors qu'à la Renaissance que ces savoirs sont remis en lumière (1).

Au XVI^e siècle, le traité *Airs, eaux et Lieux* est redécouvert et largement diffusé grâce à l'imprimerie, et influence alors les médecins comme les autorités, qui l'utilisent pour concevoir de nouvelles villes en tenant déjà compte de l'impact de leur implantation sur la santé des populations. Dans la pensée d'Hippocrate, la qualité de l'eau joue également un rôle sur la santé humaine. En effet, au les inondations et eaux stagnantes sont un risque de répandre des épidémies car elles altèrent la qualité de l'air, considéré comme vecteur des maladies. De ce constat naît les premières politiques de gestion des déchets. Selon Elisa Andretta, directrice de recherche CNRS laboratoire de recherche historique Rhône-Alpes, «La médecine du XVI^e siècle était donc tournée principalement autour de la prévention » (1).

Le XVIII^e siècle est marqué par l'émergence de l'hygiène publique, entendue comme un ensemble de mesures collectives visant à améliorer la salubrité (eau, déchets, habitat, rues), une manière de protéger la santé collective en faisant passer

des messages de prévention à la population afin d'éviter la transmission des maladies. C'est alors à la fin du XIXe siècle que la ville de Lyon crée le premier bureaux d'hygiène publique, devenu ensuite obligatoire pour toutes les villes françaises de plus de 20 000 habitants (1).

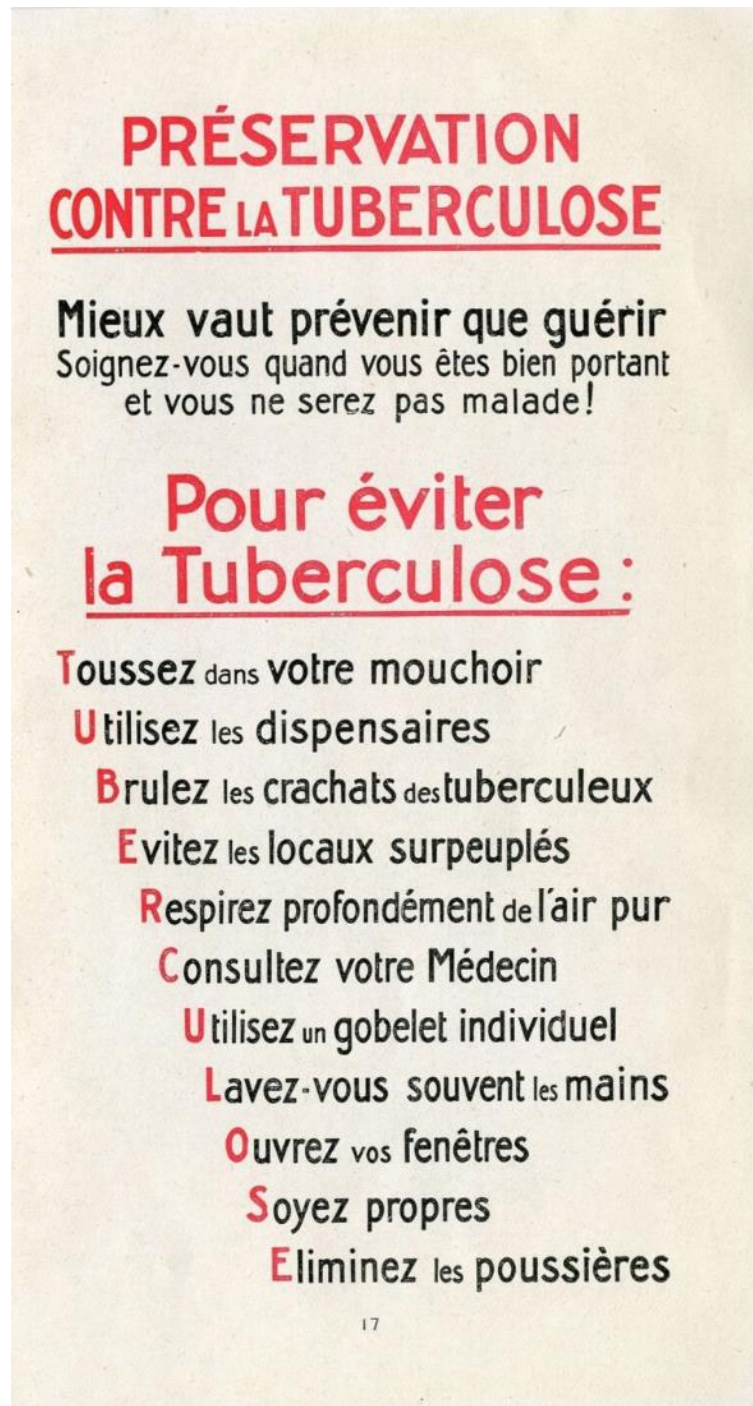


Figure 16 : Brochure éditée par la Fondation Rockefeller et la Commission américaine de préservation contre la tuberculose en France, en 1916-1917.

Au XIX^e siècle, architectes et ingénieurs se rassemblent pour proposer des solutions concrètes face à l'apparition des épidémies comme le choléra. Dès lors, ils proposent un système d'égouts avec de l'eau potable qui évacuent les matières usées loin de la ville, participant ainsi à cette idée de prévention des épidémies (1).

Cependant au XX^e siècle, avec l'essor de la vaccination, des médicaments, des techniques médicales, une moindre attention est portée à l'environnement car dorénavant, selon Stéphane Frioux, Maître de conférences en histoire contemporaine à l'Université Lumière Lyon 2 et directeur du Laboratoire de recherche historique Rhône-Alpes, avec la guérison de la tuberculose par des antibiotiques lors de la Seconde Guerre mondiale « la dimension environnementale est abandonnée et devient archaïque » (1) alors qu'elle avait son importance au début du XX^e siècle (fig. 14).

Dès les années 1980, l'apparition du Sida montre que la prévention ne peut pas reposer uniquement sur le soin curatif, mais aussi sur l'éducation, la réduction des risques, la lutte contre les inégalités sociales, la prise en compte des comportements sexuels, des usages de drogues, etc. Il révèle aussi le rôle des facteurs sociaux, politiques, économiques (stigmatisation, accès aux soins, brevets sur les traitements, organisation des systèmes de santé) dans la dynamique d'une épidémie. Enfin, il annonce que d'autres maladies émergentes apparaîtront (comme ce sera le cas plus tard avec les coronavirus, Ebola, etc.) et que la réponse devra être globale : pas seulement biomédicale, mais aussi sociale, communautaire et internationale (1).

Face à cette prise de conscience, les années 2000 sont marquées par l'apparition du concept One Health, affirmant que la santé est un bien commun aux humains, aux animaux et aux végétaux et renforce l'idée que la protection de notre environnement est essentielle pour notre bien-être (1). Ce concept est adopté progressivement par des institutions spécialisées de l'ONU telles que l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE), l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et, plus récemment, le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) (78).

1.2. Origine du concept

Les maladies majeures apparues au cours des dernières décennies, telles que la COVID-19 qui a plongé le monde dans une crise sanitaire et économique d'une ampleur inédite, montrent l'ampleur des perturbations de notre environnement naturel et les interactions entre espèces. Cette pandémie a renforcé l'impératif de ce modèle intégratif pour anticiper et prévenir les prochaines crises sanitaires mondiales (79).

Les activités humaines comme la chasse, l'élevage d'animaux, la domestication, ont toujours été un moyen pour le franchissement de la « barrière d'espèce ». En effet, les différents microorganismes (virus, bactéries, parasites) ont pu s'adapter à leur nouvel hôte, donnant naissance à des maladies parfois inédites chez l'Homme (79).

En 1984, le nord-américain Calvin Schwab invente le terme « One medicine », concept initialement tourné vers la médecine comparée et les modèles animaux de maladies de l'Homme, puis le concept s'est étendu à celui de « One Health » (79).

À la suite de l'émergence de plusieurs épidémies récentes lors des années 2000, la conférence de la Wildlife Conservation Society, qui a eu lieu à New York en 2004, regroupant des spécialistes en santé humaine, vétérinaire, conservation et écologie, a promu l'initiative « One World One Health » et les « Principes de Manhattan ». Ces douze principes ont posé les bases du mouvement One Health en affirmant que la surveillance et la gestion des maladies zoonotiques nécessitent une coopération interdisciplinaire et multisectorielle à l'échelle mondiale. Ils ont aussi mis en lumière les liens entre déforestation, perte d'habitat, activité humaine croissante et émergence des zoonoses (79).

En 2008, lors de la conférence ministérielle internationale sur la grippe aviaire à Sharm El-Sheikh en Égypte, l'OMS, l'Organisation mondiale de la santé animale (OMSA), l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE), le Fonds des Nations unies pour l'enfance (UNICEF), le Bureau du coordonnateur du système des Nations unies pour l'enfance et la Banque mondiale ont formalisé leur partenariat pour promouvoir One Health. Ce concept est alors intégré par les politiques nationales et les agences internationales (79).

1.3. Principes fondamentaux et enjeux

Les experts issus de la FAO, de l'OMS, du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) et de l'OMSA donne une définition du concept One Health : *« One Health est une approche intégrée et fédératrice qui vise à équilibrer et optimiser durablement la santé des personnes, des animaux et des écosystèmes. Elle reconnaît que la santé des humains, des animaux domestiques et sauvages, des plantes et de l'environnement au sens large est étroitement liée et interdépendante. L'approche mobilise de multiples secteurs, disciplines et communautés à différents niveaux de la société pour travailler ensemble afin d'améliorer le bien-être et de lutter contre les menaces pour la santé et les écosystèmes, tout en répondant au besoin collectif d'eau, d'énergie et d'air propres, d'aliments sains et nutritifs, en prenant des mesures contre le changement climatique et en contribuant au développement durable »*(76).

Les principes fondamentaux du concept reposent sur plusieurs axes majeurs (fig.17) :

- Interdépendance des santés humaine, animale et environnementale : 60 à 75% des maladies infectieuses émergentes humaines sont d'origine animale et les processus biologiques comme la pollution ont un impact sur la santé des populations (80).
- Approche intégrée et multidisciplinaire : pour une gestion optimale des crises sanitaires complexes, le concept exige une coopération entre médecins, vétérinaires, biologistes, écologues, ONG et citoyens.
- Prévention, anticipation et gestion partagée des risques : l'approche One Health encourage la surveillance proactive des risques pour anticiper l'émergence de maladies et limiter leur expansion, comme la détection précoce et le diagnostic rapide à l'interface homme-animal-environnement, la gestion coordonnée des crises en élaborant des plans d'action, des campagnes de vaccination (74).
- Promotion de la durabilité et du développement équitable : le bien être humain et animal est optimisé tout en respectant les écosystèmes.
- Adaptation aux enjeux contemporains : dans un contexte de mondialisation, de changement climatique, One Health propose de repenser le système dans son intégralité avec une gestion des ressources naturelles, une adaptation des

pratiques industrielles et agricoles, urbanisation et conservation de la biodiversité (2).



Figure 17 : Le concept One Health illustre l'interdépendance entre la santé humaine, animale et environnementale ; une approche intégrée essentielle face aux enjeux sanitaires globaux. Source : ISGlobal

Le concept One Health couvre un large éventail de problématiques sanitaires, on cite :

- L'antibiorésistance : phénomène qui se produit lorsque les microorganismes acquièrent la capacité de résister aux médicaments censés les éliminer, leur permettant de persister et se propager plus facilement.
- Les zoonoses comme Ébola, la grippe aviaire, la rage...
- Les maladies (la dengue, la maladie de Lyme, le paludisme) transmises par des vecteurs (moustiques, tiques...).
- La sécurité alimentaire ainsi que les maladies d'origine alimentaire qui résultent de la contamination des aliments à différentes étapes de leur production à leur consommation (infections à norovirus, salmonelles ou listériose...).
- La santé environnementale qui intègre les enjeux liés à la pollution de l'air et de l'eau et des effets du changement climatique.

2. Lien entre la santé humaine, animale et environnementale

2.1. Définitions

La santé humaine, selon l'OMS, est « *un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité* ». Elle englobe la capacité d'un individu à fonctionner efficacement dans la société, à surmonter les tensions normales de la vie et à contribuer activement à sa communauté. La santé humaine inclut aussi une dimension collective, touchant la santé globale des populations, par la prévention, la promotion, les soins et la réadaptation (81).

La santé animale est l'état de bien-être physique et mental des animaux domestiques, d'élevage ou sauvages. Elle vise à garder les animaux non malades, à préserver leurs capacités naturelles de reproduction, d'alimentation, leur comportement, ainsi qu'à minimiser leurs souffrances. La santé animale a un impact direct sur la sécurité sanitaire alimentaire (exemple d'une vache touchée par une infection du pis, comme une mammite, peut transmettre des agents pathogènes à l'Homme comme salmonella), la prévention des zoonoses et l'équilibre des écosystèmes (82).

La santé environnementale concerne les facteurs environnementaux physiques, chimiques et biologiques qui influencent le bien-être des êtres humains, animaux et végétaux. Elle s'attache à la préservation des écosystèmes, à la qualité de l'air, l'eau, les sols et la gestion durable des ressources naturelles. Elle vise également à réduire les effets néfastes de la pollution, du changement climatique, de la déforestation et de la dégradation des habitats, qui peuvent accroître les maladies infectieuses et non infectieuses (83).

2.2. Pressions des activités humaines et transformation des écosystèmes

L'amélioration des conditions de vie apportée par le développement économique s'est souvent faite au prix d'une utilisation excessive et non durable des ressources naturelles, entraînant artificialisation des sols et dégradation des milieux, au point que les écosystèmes ne parviennent plus à se renouveler au rythme auquel les ressources sont consommées. Ce déséquilibre est amplifié par la forte croissance démographique mondiale : la population est passée d'environ 2,5 milliards d'habitants en 1950 à 8 milliards en 2022 (84) en moins d'un siècle. À cela s'ajoutent une agriculture intensive, la déforestation et l'urbanisation rapide, qui compliquent le maintien d'une bonne santé des espèces et fragilisent durablement les écosystèmes (85).

2.3. Conséquences sanitaires des dégradations environnementales

Les risques de ces atteintes environnementales se traduisent par une pollution de l'eau, de l'air, des sols, une contamination de la chaîne alimentaire par des polluants (métaux lourds, pesticides, médicaments). Une mauvaise gestion de ces déchets entraîne une circulation dangereuse de pathogènes qui nuisent à la santé des humains, animaux, végétaux comme les bactéries résistantes aux antibiotiques (67).

2.4. Exemples

Les liens entre la santé humaine, animale et environnementale sont multiples et complexes. La plupart des maladies émergentes sont d'origine animale et l'équilibre de ces trois sphères influencent directement la survenue et la diffusion de ces pathologies. La santé animale joue un rôle fondamental car les animaux peuvent être des réservoirs ou vecteurs de plusieurs agents pathogènes. Quant à la santé humaine, elle est concernée par la transmission directe (contact, morsure, consommation...) et indirecte via l'environnement contaminée (eau, air, sols) ou via des vecteurs (moustiques, tiques). La santé environnementale est fortement déséquilibrée par les activités humaines comme la déforestation, la pollution ce qui favorise la transmission

des maladies. Avec le développement du commerce international et les réseaux de transport, la transmission des maladies s'accélère et se disperse sur de vastes territoires ce qui peut transformer les épidémies locales en pandémie mondiale. Lorsque les habitats naturels sont détruits, les animaux sauvages se retrouvent au plus près des humains ou du bétail facilitant le passage des agents pathogènes qui s'adapte à leur nouvel hôte, comme ce fut le cas pour Ebola et d'autres virus.

2.4.1. Fièvre de la vallée du Rift à Mayotte : surveillance et modélisation One Health

La fièvre de la Vallée du Rift se transmet des animaux à l'homme dans certaines zones d'Afrique, à Mayotte ainsi que dans la péninsule arabique. Cette maladie affecte les troupeaux provoquant des pertes considérables à cause d'avortements et de mortalité chez les jeunes animaux (86).

Depuis 2008 Mayotte a mis en place deux systèmes de collecte de données épidémiologiques qui cible d'une part les humains et d'autre part les animaux. Grâce à ces différents outils de contrôle et surveillance, les autorités ont réussi à récolter plusieurs données sur la circulation du virus chez le bétail et sur les caractéristiques des cas humains (nombre d'infections, facteurs socio-démographiques, modes de contamination, localisation géographique...). Sur la base de cette surveillance, l'Inserm, Santé publique France et le Cirad (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) ont pu concevoir un modèle mathématique qui regroupe les données de la circulation du virus lors de l'épidémie de 2018-2019. Il s'est avéré avec ces informations que la transmission via les moustiques constituait un facteur plus influent dans la transmission de l'infection à l'homme que le contact direct avec le bétail. Les résultats ont aussi montré qu'une campagne de vaccination ciblée chez les animaux permettrait de réduire aussi le nombre de cas humains. En effet la vaccination de seulement 20 % du bétail pourrait diminuer jusqu'à 30 % les infections chez l'homme, montrant l'importance de la vaccination rapide sur les animaux. Si la vaccination avait été faite 1 mois plus tard, il aurait fallu 50 % de doses de vaccins supplémentaires pour avoir la même réduction de 30% des cas humains, quant à la vaccination des éleveurs, 10 fois plus de doses ont été nécessaire pour un effet équivalent, c'est moins efficace car elle ignore la chaîne animale, principale source virale (86).

2.4.2. Les infections par les Filovirus : virus Marburg et virus Ébola

Les filovirus sont une famille de virus responsables de fièvres hémorragiques sévères chez l'être humain. Les deux principaux virus pathogènes pour l'homme sont le virus Ebola et le virus Marburg, qui provoquent des fièvres hémorragiques hautement létales. Ces virus se transmettent principalement par contact direct avec le sang, les liquides biologiques ou les tissus d'une personne ou d'un animal infecté (vivant ou décédé). En 2022, la problématique de l'apparition et la résurgence des maladies infectieuses dues aux filovirus demeure centrale en santé publique. Des techniques de séquençage haut débit pendant les épidémies ont permis d'obtenir rapidement des informations génomiques fondamentales notamment sur la manière dont le virus circule et évolue pendant l'épidémie. Les techniques de séquençage haut débit permettent de reconstituer finement les chaînes de transmission, d'identifier les sources d'infection et de suivre la dissémination des filovirus au sein d'une population. Cette connaissance précise de la dynamique virale aide à cibler les mesures de contrôle vers les groupes les plus concernés, à distinguer les cas issus d'une nouvelle transmission zoonotique (à partir de grands singes, d'antilopes ou d'autres animaux sauvages) de ceux liés à une transmission strictement interhumaine, et à ajuster en conséquence les actions de dépistage, d'isolement ou de vaccination. Au cours des dernières épidémies d'Ebola, ces analyses génomiques ont également montré que certains épisodes de reprise de transmission n'étaient pas liés à un nouveau passage animal-homme, mais à une réactivation ou à une transmission tardive à partir de survivants chez qui le virus persistait dans des « sanctuaires » immunologiques (par exemple dans le sperme ou l'humeur aqueuse). Ces survivants, pourtant guéris cliniquement, peuvent dans de rares cas rester infectieux plusieurs mois, ce qui soulève d'importants enjeux éthiques : peur d'être à l'origine d'une nouvelle chaîne de contamination, stigmatisation sociale, difficultés de reprise de la vie familiale et sexuelle, symptômes post-infectieux prolongés et syndromes de stress post-traumatique. Les programmes de suivi clinique, de soutien psychologique et de prévention (conseil en santé sexuelle, tests répétés, encadrement des grossesses) font donc désormais partie intégrante de la réponse de santé publique lors des flambées à Ebola ou Marburg. (74).

2.4.3. Virus Nipah en Asie du Sud-Est

L'infection à virus Nipah touche principalement les animaux et humains en Asie du Sud-Est. Le pathogène est caractérisé par une forte létalité chez les sujets atteints, l'OMS a fourni une fourchette entre 40 et 75 %, et dans certaines régions d'Inde, elle dépasse fréquemment 80-90 %. Des cas de transmission entre humains ont été recensés, ce qui place le virus sous surveillance prioritaire à l'échelle mondiale (87).

Le Cirad et l'Institut Pasteur ont alors mobilisé des équipes pluridisciplinaires de virologie, d'anthropologie, d'écologie en partenariat avec les intervenants locaux pour mieux évaluer le potentiel d'émergence du virus au Cambodge et d'analyser les interactions entre espèces réservoirs (88) les humains et animaux d'élevage. Le principal réservoir suspecté est la chauve-souris frugivore *Pteropus lylei*, aussi appelée « renard volant de Lyle » (*Lyle's flying fox*), qui forme de grandes colonies pouvant regrouper plusieurs centaines à plusieurs milliers d'individus, souvent installées dans des temples, des arbres au cœur des villages ou à proximité immédiate des zones cultivées.

Ces chauves-souris sont strictement frugivores : elles se nourrissent de mangues, bananes, litchis et autres fruits cultivés, ce qui les amène chaque nuit à forager dans les vergers, jardins et cours des habitations humaines, créant de multiples interfaces homme–chauve-souris. Dans ce contexte, des tests virologiques ont été réalisés sur environ 3 000 chauves-souris *Pteropus lylei* et sur plus de 400 personnes exposées professionnellement ou quotidiennement à ces animaux, afin de détecter la circulation de Nipah au niveau de cette interface. Les recherches ont combiné des analyses virologiques (détection du virus dans les urines et les excréta collectés sous les colonies), des études écologiques (télémétrie GPS, distances de vol nocturne, utilisation des différents types d'habitats) et une enquête socio-anthropologique sur les pratiques agricoles, alimentaires (consommation de fruits potentiellement souillés) et les usages locaux des terres. Les suivis GPS montrent par exemple que des renards volants peuvent parcourir en une nuit 20 à 30 km pour se nourrir (89), en partageant des sites de nourrissage proches des habitations humaines, ce qui multiplie les possibilités de contamination des fruits par la salive ou l'urine des chauves-souris (74).

Les résultats révèlent que le virus Nipah circule de façon saisonnière. Cela coïncide avec une intensification des contacts homme–chauve-souris, liée au régime frugivore de ces animaux qui se nourrissent massivement de fruits cultivés (mangues, durians,

litchis) dans les vergers et jardins à proximité des villages. Les risques sont accrus lors de la récolte de fruits ou de la collecte de sève de palmier, souvent contaminés par les morsures, la salive ou l'urine des chauves-souris. Les études menées auprès des populations humaines locales montrent que les infections Nipah restent rares au Cambodge à ce jour, et que le danger lié à ce virus est très peu perçu par les habitants, malgré la proximité quotidienne avec les colonies de renards volants. Les cas surviennent surtout sous forme de petites flambées épisodiques au Bangladesh et en Inde, généralement moins de 10 cas par an au Bangladesh depuis 2016, avec quelques pics comme en 2023 (13 cas). Même en 2025, entre le 1^{er} janvier et le 29 août, le Programme national de lutte contre le virus Nipah (PNLV) du Bangladesh a signalé à l'OMS quatre cas mortels confirmés d'infection à NiV (90). Pour sensibiliser et protéger ces populations humaines tout en préservant les chauves-souris, des scientifiques et autorités locales développent un outil de prévention adapté au contexte. Cet outil vise à identifier les périodes et situations à haut risque (saisonnalité, pratiques agricoles) pour promouvoir des bonnes pratiques simples : rejeter les fruits portant des marques de morsures, éviter le contact direct avec les chauves-souris ou les animaux potentiellement contaminés, ne pas consommer de sève de palmier crue. La prévention et la gestion du risque Nipah nécessitent une approche localement adaptée. En l'absence de vaccin ou de traitement antiviral spécifique, limiter la transmission repose sur la compréhension fine des mécanismes de propagation à l'interface homme–animal. Il est donc crucial de combiner des actions de santé publique avec des mesures de conservation écologique des chauves-souris frugivores, comme le recommande l'approche One Health. Ces espèces jouent en effet un rôle écologique fondamental : dispersion des graines de fruits via leurs excréments (favorisant la régénération forestière et la diversification végétale), contrôle naturel des populations d'insectes et pollinisation de certaines plantes. Leur disparition, due à la chasse ou à la destruction des habitats, aggraverait à terme les déséquilibres agroécologiques et augmenterait paradoxalement les risques sanitaires liés à l'artificialisation des paysages (74).

3. Références aux initiatives internationales

Avec les nombreux problèmes sanitaires à l'interface Humain - Animal - Environnement, de nombreux dispositifs internationaux illustrent la concrétisation de l'approche One Health par des actions coordonnées entre organismes et États pour gérer les risques sanitaires à l'interface humains, animaux, végétaux et environnement.

3.1. Outils et initiatives de l'Organisation Mondiale de la Santé Animale pour la surveillance et gestion des zoonoses

Depuis près d'un siècle l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OMSA) se place au premier plan dans la maîtrise des maladies animales. Elle développe et pilote de nombreux outils et projets novateurs pour améliorer la surveillance, l'alerte précoce et la gestion des maladies zoonotiques à l'échelle mondiale.

Parmi ses réalisations majeures : WAHIS (World Animal Health Information System) et WAHIS-Wild sont des systèmes mondiaux d'information sanitaire, permettant aux pays membres de notifier en temps réel les foyers de maladies animales, y compris les zoonoses, et d'assurer le suivi de ces événements tant chez les animaux domestiques que dans la faune sauvage. Cela renforce la transparence et l'efficacité de la surveillance internationale.

Le Wildlife Health Framework constitue un cadre structuré qui favorise la surveillance et la notification des maladies dans la faune sauvage, impliquant des initiatives régionales et des groupes spécialisés. Un groupe travaille à la conception d'une nouvelle génération de systèmes d'information sur la santé de la faune sauvage, pour faciliter la collecte et la notification de données de terrain.

Enfin, l'OMSA contribue également à EIOS (Epidemic Intelligence from Open Sources), une plateforme de renseignement utilisant l'approche « Une seule santé » pour faciliter la détection rapide, l'évaluation et la communication des menaces sur la santé publique (91).

3.2. Alliance tripartite OMS, FAO, OMSA

La première grande structure internationale est l'Alliance tripartite OMS–FAO–OMSA, réunissant l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) et l'OMSA (Organisation Mondiale de la Santé Animale, ex-OIE). Créée en 2010, elle publie la note tripartite en avril de la même année. Cette alliance coordonne la lutte contre les zoonoses, la grippe aviaire, la rage et la résistance aux antibiotiques en mettant en avant la surveillance épidémiologique et des politiques communes à l'échelle mondiale. L'activité de ces organismes sont alors coordonnées afin d'évaluer les risques à l'interface humain-écosystème, d'émettre des alertes rapidement dès la perception du risque d'émergence des maladies infectieuses et de mettre en place des stratégies et mesures nationales de prévention et de contrôle associées face à ces risques. Le guide détaille les grandes étapes à suivre comme cartographier les infrastructures existantes, prioriser les zoonoses via des grilles d'évaluation, mettre en place une surveillance multisectorielle et planifier des interventions adaptées (92).

Plusieurs outils ont été émis en place pour faciliter la coopération entre les secteurs, les outils d'évaluation des risques ainsi que des instruments qui favorisent le partage d'informations entre les acteurs de la santé. Un des outils est le SIS OT « Surveillance and Information Sharing Operational Tool », qui propose une méthodologie en plusieurs étapes pour venir en aide aux pays dans le domaine de la surveillance et du partage d'informations sur les zoonoses selon le concept One Health. L'outil est organisé en différents modules :

- le premier introduisant le concept de méthodologie, expliquant l'intérêt de la surveillance multisectorielle et du partage d'informations entre secteurs humains, animal et environnemental ;
- le deuxième module concerne plutôt la préparation du dispositif national avec la constitution des équipes, la cartographie des parties prenantes, la planification des ateliers de travaux collaboratifs ;
- le troisième module guide la mise en œuvre technique, le groupe de travail marque les priorités, sélectionne les ressources adaptées à chaque activité ;

- le quatrième module accompagne la rédaction finale des rapports, les équipes réalisent les activités prévues, suivent les progrès et vérifient régulièrement si le système fonctionne bien et répond aux objectifs fixés. Il comporte également un classeur Excel interactif (« SIS OT Workbook ») il centralise la documentation, automatise l'évaluation des besoins et capacités, aide à définir le calendrier des actions, et favorise le suivi dynamique du projet. Les utilisateurs peuvent ainsi visualiser le cheminement, enregistrer les décisions et ajuster les plans en temps réel. L'outil fait aussi l'inventaire de ressources, procédures et bonnes pratiques et des guides pour évaluer et sélectionner les ressources les plus adaptées aux besoins spécifiques de chaque pays (93).

Le réseau mondial INFOSAN (Réseau International des Autorités de Sécurité Sanitaire des Aliments) est un réseau qui rassemble des autorités compétentes à l'échelle mondiale pour limiter la diffusion internationale d'aliments à risque et de maladies liées à la consommation de produits contaminés et encourage le partage d'informations rapides lors d'urgences sanitaires par l'intermédiaire de plateformes et points de contact dans chaque pays. Le concept One Health s'inscrit dans les objectifs du développement durable de l'ONU qui inclue l'équité, la participation de la communauté, la prise en compte des déterminants sociaux comme l'éducation, l'accès au soin. La pérennité de la démarche dépend de l'engagement de chaque parti, du financement, de la communication efficace des partenaires et d'un suivi avec des évaluations régulières afin d'ajuster les interventions en fonction des résultats (92).

En parallèle, la FAO et l'OMSA ont mis en place le GF-TADs (cadre mondial pour la lutte progressive contre les maladies animales transfrontières) qui a pour but de renforcer les capacités de formation pour les épidémiologistes et promouvoir les réseaux de gestion régionaux pour ces maladies. Les professionnels de terrain ont également droit à un programme de formation en épidémiologie appliquée intégrant le concept One Health. Plusieurs collaborations entre l'Alliance tripartite, les Centres de prévention et de contrôle de maladies, le Centre européen de prévention et de contrôle des maladies et l'Association des laboratoires de santé publique ont permis de mettre en place un référentiel des compétences clés « cadre de compétences pour le leadership des laboratoires » pour les responsables de laboratoire définissant les

savoir-faire nécessaires à l'édification de systèmes nationaux de laboratoires solides et pérennes (91).

3.3. Alliances européennes et réseaux de recherche

À partir de 2018, le programme conjoint européen One Health EJP (One Health European Joint Programme) est lancé au niveau européen, coordonné par l'ANSES, rassemblant 22 pays et 44 partenaires pour travailler sur les zoonoses alimentaires, l'antibiorésistance et d'autres risques qui émergent à l'interface humain-animal. Il est à noter que l'un de ces partenaires est l'association Med-Vet-Net, un réseau européen dédié à la recherche sur les zoonoses dont l'objectif principal est de favoriser la collaboration entre scientifiques du domaine vétérinaire, médical et alimentaire dans le but de prévenir les zoonoses, en particulier celles d'origine alimentaire. Entre 2018 et 2030, 30 projets de recherche ont été et seront financés par un budget d'environ 90 millions d'euros, financé à 44 % par l'Union Européenne. Ces projets concernent la détection, l'analyse de risque sanitaire, la gestion des maladies zoonotiques et l'antibiorésistance (94).

L'EJP finance également des séminaires, des programmes de doctorat, des échanges scientifiques afin de former les jeunes chercheurs. Le programme veille à communiquer les résultats à la communauté scientifique via des conférences annuelles, un site internet dédié et la collaboration avec de grands projets européens (94).

En France, les partenaires de l'EJP One Health sont l'INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement), l'Institut Pasteur et Santé publique France. L'Anses dirige et coordonne ce programme en partenariat rapproché avec Sciensano, l'institut public fédéral belge de référence en matière de santé publique et de santé animale, qui assure notamment la coordination scientifique du réseau au niveau européen. Ces deux organismes occupent des rôles majeurs en siégeant aux principaux organes décisionnels, comme le comité de pilotage scientifique (*Scientific Steering Board*) et le Conseil d'administration (*Programme Managers Committee*).

Plusieurs laboratoires de l'Anses sont engagés dans la réalisation des projets du programme : des équipes situées à Lyon, Nancy, Ploufragan-Plouzané-Niort,

Maisons-Alfort, Dozulé ou Fougères participent à 24 des 30 projets collaboratifs. En complément, 4 doctorats supervisés par l'Anses ont été soutenus dans le cadre de l'EJP One Health, illustrant son rôle central dans la formation et le développement des compétences des futurs experts One Health.

- L'EJP One Health a soutenu plusieurs projets collaboratifs sur des thèmes variés, notamment les maladies zoonotiques émergentes et les risques d'origine alimentaire. Parmi ceux-ci : MAD-Vir (*Metagenomic Array Detection of emerging Virus in EU*), qui vise à améliorer la détection de nouveaux virus émergents en Europe.
- TOX-detect, coordonné par l'Anses, dédié au développement et à l'harmonisation de méthodes innovantes pour analyser les bactéries toxigènes d'origine alimentaire telles que les staphylocoques, *Bacillus cereus* et *Clostridium perfringens*.
- TELE-Vir, qui développe une « boîte à outils » pour répondre rapidement aux menaces virales au point d'incidence.
- IDEMBRU, également coordonné par l'Anses, focalisé sur l'identification de nouvelles espèces de *Brucella* menaçant la santé humaine et animale.
- MEmE, qui étudie la prévalence et met au point des diagnostics harmonisés pour les parasites *Echinococcus multilocularis* et *Echinococcus granulosus* le long de la chaîne alimentaire européenne.
- PARADISE (*Parasite Detection, Isolation and Evaluation*), qui développe des outils de détection et de génotypage de haute résolution pour des parasites protozoaires majeurs tels que *Cryptosporidium parvum* et *Giardia duodenalis*, afin d'améliorer l'investigation des épidémies liées à l'eau et aux aliments.

Ces projets, menés entre 2018 et 2023, ont contribué de manière significative à faire progresser la recherche et à renforcer la prévention des maladies zoonotiques dans une perspective One Health (94).

Le DIM One Health, qui a fonctionné de 2017 à 2021, puis sa continuité DIM One Health 2.0 pour la période 2021-2030, constitue un Domaine d'Intérêt Majeur (DIM) financé par la Région Île-de-France. Les DIM sont des dispositifs phares de la politique régionale de recherche, visant à fédérer les laboratoires franciliens autour d'une thématique stratégique. Initié et coordonné par l'Anses, le DIM One Health regroupe un vaste ensemble d'équipes de recherche spécialisées en santé animale et humaine, et a pour objectif de structurer et soutenir une recherche transversale,

innovante et de haut niveau sur les maladies infectieuses dans le cadre des changements globaux. L'Anses reste fortement impliquée dans la gestion et l'orientation scientifique de DIM One Health 2.0, jouant un rôle moteur dans ce dispositif régional intégré autour du concept « Une seule santé » (76).

3.4. Extension à l'Alliance quadripartite : ajout PNUE

En 2022, l'Alliance tripartite (OMS + FAO + OMSA, créée en 2010) s'élargit en intégrant le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), devenant l'Alliance quadripartite. L'objectif est d'ajouter pleinement la dimension environnementale (dégradation des habitats, pollution, climat) pour anticiper les crises globales et centraliser la gestion des pandémies, maladies émergentes et problématiques écologiques/agricoles. Cette alliance quadripartite a mis en place un Plan d'action 2022-2026 qui fixe un cadre d'actions stratégiques autour de 6 grandes priorités : la surveillance multisectorielle, la gestion des risques émergents, la lutte contre la résistance aux antimicrobiens, la sécurité sanitaire des aliments, le renforcement des systèmes de santé et la préservation des écosystèmes. Le but est alors d'harmoniser les politiques internationales et promouvoir la collaboration entre secteurs (95).

À mi-2025, le plan d'action conjoint de l'Alliance quadripartite a permis des réalisations tangibles :

- Des plateformes régionales de coordination One Health ont été créées : 10 plateformes opérationnelles en Afrique (déclaration conjointe Quadripartite-Afrique 2025), Asie du Sud-Est et Amériques, réunissant les ministères de la santé humaine, animale et environnementale pour une coordination directe. Cette dynamique se traduit par l'organisation régulière de formations, d'ateliers pratiques, de webinaires internationaux et la signature d'accords historiques pour une gestion mieux partagée des crises sanitaires : lors d'épidémies ou d'incidents alimentaires majeurs, les réponses sont désormais plus cohérentes et rapides grâce au partage des données et l'activation conjointe des plans d'urgence.

- Parallèlement, de nouveaux guides techniques, outils d'évaluation des risques et cadres réglementaires ont été produits, permettant d'accompagner concrètement les équipes de terrain et d'aligner les standards d'intervention entre pays. La dimension environnementale est effectivement mieux intégrée, notamment à travers des actions de lutte contre la résistance aux antimicrobiens ou dans la préparation commune face à l'apparition de nouvelles menaces (comme les maladies à transmission vectorielle).

Le plan s'ajuste en continu par des consultations régulières entre parties prenantes et l'analyse des actions déjà réalisées, ce qui garantit une adaptation rapide aux défis émergents. L'objectif final est de doter chaque État d'une capacité renforcée pour anticiper, détecter et contenir plus efficacement les risques à l'interface humain-animaux-environnement, de façon pérenne et intégrée dans les politiques publiques nationales et régionales (95). Ils invitent donc chaque pays à s'approprier et appliquer un ensemble d'actions clés :

- Placer l'approche « Une seule santé » au centre des politiques internationales et sensibiliser largement à ses enjeux.
- Consolider les politiques, plans et stratégies nationales en matière du One Health, en évaluant leur financement et en organisant les priorités selon le Plan d'action conjoint de l'Alliance quadripartite, afin de favoriser leur intégration effective dans tous les secteurs concernés.
- Accélérer le déploiement des plans One Health, en particulier en renforçant les structures nationales de coordination, l'identification des parties prenantes, la définition des priorités et la mise en place de systèmes de suivi et d'évaluation adaptés.
- Développer une main-d'œuvre interdisciplinaire compétente, en misant sur la formation initiale et continue des professionnels actifs en santé humaine, animale et environnementale, afin de doter chaque pays des compétences nécessaires pour anticiper, détecter et gérer efficacement les menaces sanitaires.
- Mettre l'accent sur la prévention précoce des risques de pandémie en agissant là où le passage des agents infectieux de l'animal à l'humain est plus probable, en priorisant les zones et activités les plus vulnérables.
- Stimuler la production et le partage de connaissances scientifiques, encourager la recherche et l'innovation, faciliter le transfert de technologies et assurer

l'accès équitable aux nouveaux outils et informations essentiels à l'approche One Health.

- Augmenter les investissements et les financements destinés tant à l'application qu'à la prévention des menaces à la source, pour garantir une couverture et une efficacité maximales à chaque niveau d'action (96).

Cependant il est encore trop tôt pour attribuer une baisse d'incidence de zoonoses ou une réduction démontrée du risque pandémique directement à ces actions, d'autant que les systèmes de surveillance restent incomplets dans de nombreux pays. L'entrée du PNUE dans la Quadripartite a mis l'environnement au centre du discours, mais l'intégration systématique de données environnementales dans les systèmes de surveillance One Health reste en construction.

3.5. Lancement PREZODE

En janvier 2021, la France, en partenariat avec l'Europe et le réseau international des Instituts Pasteur, lance PREZODE (Prévenir les risques d'émergence de zoonoses), lors du One Planet Summit (sommet international initié par la France), l'ONU et la Banque mondiale pour mobiliser des engagements politiques et financiers en faveur du climat, de la biodiversité et des océans), portée principalement par le CIRAD, l'INRAE et l'IRD (l'Institut de recherche pour le développement), avec le soutien de la Commission européenne et des organismes internationaux tels que la FAO, l'OMS et l'OMSA. Cette initiative associe recherche scientifique, actions sur le terrain, participation des acteurs locaux et coopération internationale pour la prévention des zoonoses et des pandémies (97).

Chiffres clés

250 membres dont **27 pays signataires**
+ 2 territoires régionaux

28 ateliers régionaux
organisés avec **1 800 professionnels**
de **128 pays du monde**

5 groupes de travail
avec **87 experts internationaux**

PILIER ① Comprendre le risque des maladies zoonotiques

PILIER ② Co-constituer des solutions pour réduire le risque

PILIER ③ Renforcer les systèmes d'alerte précoce

PILIER ④ Prototyper un système d'information mondial

PILIER ⑤ Engager les parties prenantes et co-concevoir
des réseaux et des politiques «Une seule santé»

Figure 18 : Chiffres clés de la collaboration internationale PREZODE pour la prévention des maladies zoonotiques

Elle regroupe une communauté mondiale diversifiée de près de 250 membres issus de 128 pays, incluant des gouvernements, chercheurs, universités, organisations de la société civile, fondations et acteurs privés. Soutenue par des institutions majeures telles que la Commission européenne et l'Alliance quadripartite (FAO, OMS, OMSA, PNUE), PREZODE a pour ambition principale de prévenir l'émergence des maladies infectieuses d'origine animale avant qu'elles ne se propagent chez l'humain (fig.18.) (97).

En se basant sur cinq piliers principaux, PREZODE développe un cadre scientifique et opérationnel :

- Comprendre les risques et les activités à risque liées aux zoonoses, notamment en identifiant les acteurs et mécanismes d'émergence

- Co concevoir des stratégies adaptées pour réduire les risques, notamment la gestion durable des écosystèmes, de la faune sauvage et de l'élevage, ainsi que l'urbanisme
- Renforcer les systèmes d'alerte précoce avec des protocoles et outils adaptés incluant la surveillance communautaire
- Élaborer un système mondial d'information pour la surveillance intégrée et la détection anticipée des zoonoses
- Favoriser l'engagement des parties prenantes, promouvoir le dialogue entre science, société civile et responsables politiques, et coordonner un réseau global.

En optant pour une approche « One Health », PREZODE s'appuie sur une gouvernance participative constituée d'une assemblée générale, d'un comité de pilotage à composantes scientifique, régionale, sociétale, internationale et financière, d'un comité consultatif scientifique, d'un comité d'éthique ainsi que d'un secrétariat opérationnel qui assure la coordination et la gestion au quotidien. Cette organisation permet d'intégrer conseils techniques, éthiques et mobilisations de fonds au service des objectifs.

PREZODE a déjà initié plusieurs projets collaboratifs concrets, comme l'étude de la circulation du virus Nipah au Cambodge (suivi de 3 000 chauves-souris *Pteropus lylei* et 420 humains exposés), la cartographie des interfaces à risque zoonotique en Asie du Sud-Est et en Afrique centrale, ou encore le développement de systèmes d'alerte communautaire en Amazonie pour détecter précocement les mortalités animales inhabituelles. Selon la Banque mondiale, les experts estiment que le coût de la réduction des risques est 100 fois moins élevé que le coût de la riposte contre une pandémie. L'ambition est d'ici 2030 de freiner la progression des zoonoses émergentes grâce à la prévention conjointe co construite avec tous les acteurs concernés, tout en assurant la sécurité alimentaire, la durabilité des écosystèmes et des moyens de subsistance (97).

Cette superposition d'initiatives, parfois perçue comme une multiplication de programmes poursuivant des objectifs similaires, nécessite une mise en perspective synthétique. Le tableau suivant vise à présenter, par niveau géographique, les

principales agences One Health, leurs rôles respectifs, leurs interactions et quelques exemples d'actions concrètes mises en œuvre.

Tableau 2. Synthèse des agences et initiatives One Health : niveau, missions, collaborations et résultats clés

Année	Niveau	Agence/Initiatives	Rôles principaux	Interactions clés (qui avec qui / pour qui)	Exemples et résultats
2010	Mondial	Alliance Tripartite (OMS-FAO-OMSA)	Coordination zoonoses (grippe aviaire, rage, RAM) ; surveillance épidémiologique ; outils risque/prévention.	OMS (humain) + FAO (agri/aliments) + OMSA (animal) → États/pays pour alertes/stratégies nationales. Outils : SIS OT (modules préparation/mise en œuvre), INFOSAN (alertes alimentaires).	SIS OT déployé 100+ pays (Excel interactif pour carto/capacité) ; INFOSAN : 500+ alertes/an (ex. : salmonelle 2023) ; GF-TADs : 50 réseaux régionaux formés.
2017-2021	Régional/ France	DIM One Health 1.0 (Île-de-France/ANSES)	Recherche transversale infectieux (Homme-animal-environnement) ; fédération labs franciliens.	ANSES coordonne INRAE/Pasteur → Région ÎdF pour priorités stratégiques.	20+ équipes impliquées ; base pour 2.0 ; projets labs ANSES (Lyon/Nancy).

Année	Niveau	Agence/Initiatives	Rôles principaux	Interactions clés (qui avec qui / pour qui)	Exemples et résultats
2018-2030	Europe	One Health EJP (ANSES, 22 pays/44 partenaires)	Recherche zoonoses alimentaires/RAM/émergentes ; 30 projets (90 M€, 44% UE). Formations (doctorats/séminaires).	ANSES/Sciensano (pilotage) + INRAE/Pasteur/SP France → Med-Vet-Net/Europe pour détection/gestion. 24/30 projets ANSES.	Projets phares : TOX detect (méthodes staphylocoques/B.cereus) ; MAD Vir/TELE Vir (détection virus) ; IDEMBRU (Brucella spp.) ; MEmE/PARADISE (Echinococcus/Cryptosporidium/Giardia) → 50+ outils harmonisés, 4 doctorats ANSES.
2021	Mondial	PREZODE (France/ONU, CIRAD-INRAE-IRD)	Prévention émergences ; 5 piliers (risques, stratégies, alertes, info, stakeholders) ; 250 membres/128 pays.	France/EU + FAO/OMS/OMSA/Quadripartite → acteurs locaux (Afrique/Asie/Amazonie) pour co-conception.	Nipah Cambodge (3000 chauves-souris/420 humains) ; carto risques Asie du SE/Afrique centrale ; alertes communautaires Amazonie → 10+ projets terrain, coût prévention 100x < riposte (Banque Mondiale).
2022-2026	Mondial	Quadripartite (+PNU E à Tripartite)	Intègre environnement (climat/pollution) ; Plan 6 priorités (surveillance/RAM/aliments/écosystèmes).	OMS/FAO/OMSA/PNUE → 10+ plateformes régionales (Afrique/Asie/Amériques) pour États/ministères (santé/animal/environnement).	2025 mi-parcours : 10 plateformes op. (déclaration Afrique) ; guides risques/outils ; accords épidémies ; formations/webinaires → réponses + rapides/cohérentes (ex. : incidents alimentaires).

Année	Niveau	Agence/Initiatives	Rôles principaux	Interactions clés (qui avec qui / pour qui)	Exemples et résultats
~1920- 2026	Mondial	OMSA (ex-OIE)	Surveillance zoonoses (WAHIS/Wild, Wildlife Framework) ; alerte (EIOS).	Données → Quadripartite/États ; groupes régionaux pour faune.	WAHIS : 10k+ notifications/an ; EIOS → enquêtes Framework → publis officielles (ex. : grippe aviaire 2024) ; nouveau SI faune sauvage.

L'interconnexion entre la santé humaine, animale et environnementale est aujourd'hui indéniable, faisant du concept « One Health » un cadre essentiel pour répondre aux défis sanitaires mondiaux. Les diverses initiatives internationales et programmes concertés illustrent la mobilisation croissante pour intégrer ces dimensions dans une approche cohérente et collaborative. Cette stratégie systémique, fondée sur la coopération multisectorielle et la prévention, vise à renforcer la surveillance, la prévention et la gestion des risques sanitaires émergents. Ainsi, « One Health » se présente comme un levier indispensable pour construire des systèmes résilients, garantir la sécurité sanitaire à l'échelle globale et assurer un avenir durable pour tous. Quelques résultats concrets commencent à apparaître, mais une grande partie reste encore au stade de mise en œuvre progressive et de structuration plutôt que d'impact mesurable sur l'incidence des maladies.

En somme, la Quadripartite a permis un changement d'échelle et de cohérence (cadre commun, outils, coordination, plateformes nationales) avec des résultats concrets surtout sur la gouvernance et les capacités.

En revanche, les bénéfices sanitaires finaux (moins de zoonoses, meilleure résilience face aux pandémies) sont encore largement attendus : ce sont des effets de moyen/long terme, difficiles à mesurer à ce stade et noyés dans d'autres dynamiques (climat, géopolitique, systèmes de santé nationaux).

III. Le rôle du pharmacien dans l'approche One Health

1. Positionnement du pharmacien au niveau de l'interface homme-animal-environnement

1.1. Contexte historique

Le rôle du pharmacien a toujours eu un poids important dans le système de santé publique, bien au-delà de la dispensation des médicaments. Historiquement, il est reconnu comme un professionnel de proximité, facilement accessible à la population de tous les territoires, urbains ou ruraux, et garant de la qualité des soins pharmaceutiques. Cette relation directe et de confiance avec la population constitue un des piliers majeurs de son rôle dans la santé publique.

La réglementation française fixe par ailleurs clairement ses missions fondamentales. L'article R. 5125-33-6.-Pour l'application du 8° de l'article L. 5125-1-1 A du Code de la santé publique stipule que le pharmacien d'officine contribue aux soins de premier recours, notamment par des actions d'éducation, de prévention, de dépistage et d'accompagnement thérapeutique.

La loi « Hôpital, Patients, Santé et Territoires » (HPST) de 2009 marque un tournant dans l'évolution du rôle du pharmacien confirmant sa place à part entière en tant qu'acteur principale de la santé, en reconnaissant ses missions au sein de la population, ainsi que sa participation à la coopération interprofessionnelle et la prévention des risques iatrogéniques et des pathologies chroniques. Ces missions relèvent pleinement de l'approche One Health en mettant l'accent sur la prévention primaire, notamment par l'information et l'accompagnement des patients vers un usage raisonné des médicaments, la réduction des expositions inutiles et la limitation des rejets de substances actives dans l'environnement, afin de prévenir l'émergence de phénomènes tels que la résistance aux antimicrobiens.

Dans un contexte marqué par l'émergence de maladies infectieuses, de zoonoses et par l'impact croissant des facteurs environnementaux sur la santé humaine, le pharmacien est naturellement amené à adopter une approche One Health. Sa polyvalence, qui inclut la dispensation de médicaments à usage humain et vétérinaire, lui permet d'agir à l'interface entre santé humaine, animale et environnementale.

1.2. Le pharmacien au carrefour des enjeux One Health : compétences et missions

Le pharmacien constitue aujourd'hui un relais incontournable dans la coordination entre professionnels de santé qui s'avère plus que jamais essentielle face à l'émergence des maladies infectieuses comme la COVID-19.

Au quotidien, les interactions du pharmacien avec les patients lui permettent d'identifier des signaux évocateurs d'une nouvelle épidémie tels qu'une hausse des symptômes inexpliqués, une demande accrue de traitements pour des syndromes fébriles, une hausse des cas suspects, ou même des préoccupations liées à une exposition animale ou à un voyage. Cette veille de proximité participe à l'épidémiosurveillance, permettant de faire remonter rapidement des alertes sanitaires et de permettre une meilleure diffusion des informations au près des autres professionnels de santé.

Le pharmacien joue aussi un rôle essentiel auprès des patients en terme de sensibilisation et prévention des risques sanitaires, il intervient comme une interface entre la population, les professionnels de santé et les autorités lors des alertes sanitaires : en informant sur les modes de contamination, les gestes préventifs à adopter, les comportements à avoir en cas de contact avec des animaux sauvages ou domestiques ainsi qu'une prise en charge médicale rapide en cas de suspicion de maladies émergentes (98).

En contexte de crise épidémique, l'officine devient un acteur stratégique de santé publique en assurant les missions essentielles à la limitation de la propagation des agents pathogènes comme assurer la vaccination, la dispensation des antiviraux, les dispositifs de prévention (masque, solutions hydroalcooliques, etc). Elle participe également à la mise en œuvre de protocoles sanitaires, notamment à travers la

participation aux campagnes de dépistage, au suivi post-infectieux des patients et à la continuité des soins. Outre la délivrance de médicaments, le pharmacien sensibilise sur la traçabilité des produits et assure un lien entre l'officine et les services hospitaliers ou autres professionnels de santé en cas de pathologies graves ou contagieuses (99).

Le pharmacien joue également un rôle dans la gestion environnementale du risque infectieux en assurant la traçabilité des médicaments et des dispositifs médicaux, en contribuant à la réduction de la pression infectieuse environnementale, notamment par la collecte et l'élimination sécurisée des médicaments non utilisés ou périmés en mettant en place des dispositifs de tri des déchets à risque infectieux comme l'utilisation de poubelles DASRI (Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux) qui servent à collecter et éliminer en toute sécurité les déchets produits lors d'activités de soins pouvant présenter un risque infectieux, toxique ou de blessure (100).

2. Surveillance et détection précoce à l'officine

L'essor des maladies infectieuses émergentes, souvent d'origine zoonotique, confèrent au pharmacien des compétences élargies, essentielles dans le concept One Health. Le pharmacien a un rôle à joué dans la veille active de l'émergence de nouveaux pathogènes en s'appuyant sur trois leviers principaux : l'analyse des tendances d'achats des médicaments, le signalement des suspicions et la cartographie proactive des risques au niveau territorial. En effet, chaque jour, environ 150 à 200 personnes franchissent le seuil d'une officine, ce qui représente autant d'opportunités pour informer et sensibiliser sur les enjeux de la santé (101).

2.1. Analyse des tendances d'achats

L'officine est le point stratégique pour observer ce qu'il se passe au sein d'une communauté lors de l'émergence d'une maladie. Les variations dans la dispensation

de certains médicaments ou produits de santé est un des marqueurs essentiels à la détection précoce. Par exemple la hausse soudaine dans les ventes d'antipyrétiques, antiparasitaires humains ou animaux, solutions désinfectantes ou de traitements symptomatiques contre les affections respiratoires peut être le marqueur d'un foyer infectieux d'origine zoonotique (102). Lors de l'épidémie de la variole du singe (virus Mpox), les pharmacies ont été confrontées à une demande accrue de traitements destinés à soulager les symptômes comme la fièvre ou les symptômes cutanés atypiques. En cas de suspicion de MPox, les pharmaciens ont pu signaler les cas aux autorités sanitaires afin de suivre l'évolution du nombre de cas sur le territoire, de tracer les contacts et prévenir la propagation éventuelle du virus (103). De même, lors des changements de saison, on voit apparaître une forte demande de vermifuges ou de traitements contre les puces et les tiques, montrant ainsi une augmentation de l'incidence de zoonoses vectorielles telles que la maladie de Lyme.

2.2. Signalement des cas suspects aux autorités sanitaires

Le pharmacien, étant considéré comme un point essentiel de vigilance et d'alerte essentiel lors de l'émergence de maladies zoonotiques, procède à un interrogatoire lors d'événements accidentaux comme le contact avec des animaux infectés ou des inondations. Ces situations multiplient les risques de transmission dans une approche One Health : les inondations créent des eaux stagnantes qui favorisent la prolifération de vecteurs (moustiques *Aedes* pour dengue/chikungunya, moustiques Anophèles pour paludisme), contaminent les sources d'eau potable par des pathogènes d'origine animale (*Leptospira* via urine de rongeurs, *Cryptosporidium* via excréments), et dispersent des réservoirs de pathogènes (bactéries résistantes, virus) entre zones humaines, animales et environnementales. Il questionne sur le contact qu'il y a eu, les voyages effectués, la présence éventuelle d'un animal infecté ou de symptômes. Ces informations permettent au pharmacien d'identifier les suspicions de zoonoses, d'orienter si nécessaire vers un médecin ou un vétérinaire et d'initier les mesures barrières adéquates comme la surveillance clinique, l'isolement, l'élimination des eaux stagnantes (104).

2.3. Cartographie des risques et vigilance territoriale

La cartographie évolutive des menaces sanitaires est un pilier essentiel de l'approche One Health. Les officines jouent un rôle stratégique en constituant un réseau de veille capable de détecter les premiers signes d'une épidémie, d'alerter les autorités sanitaires et de participer à l'évaluation des risques locaux. Cette organisation territoriale permet un suivi efficace de la propagation des pathogènes émergents comme la leptospirose, les foyers de salmonellose ou d'anthrax, fréquemment associés aux interactions entre l'homme et l'animal. Par exemple en région Nouvelle-Aquitaine, la présence de zones d'élevage a permis aux pharmaciens de détecter une hausse des cas humains de leptospirose consécutive à des inondations (105). Le repérage géographique, la collaboration interprofessionnelle et l'intégration dans les systèmes d'alertes en cas d'épisodes zoonotiques permettent d'affiner la gestion sanitaire en temps réel (106).

3. Prévention active

La prévention active vise la protection conjointe des populations humaines et animales, en intégrant des stratégies adaptées à chaque contexte épidémiologique. La prévention est selon l'OMS en 1948, « l'ensemble des mesures visant à éviter ou réduire le nombre et la gravité des maladies, des accidents et des handicaps » (107). C'est ainsi que le pharmacien joue un rôle stratégique en matière de prévention active, notamment à travers la vaccination et l'éducation sanitaire, deux leviers essentiels pour limiter la propagation des pathogènes infectieux.

3.1. Vaccination ciblée

Les pharmaciens se positionnent comme des acteurs centraux de la prévention en santé publique, avec un impact majeur sur la couverture vaccinale de la population. En effet, depuis le 9 août 2023, les pharmaciens d'officine en France sont officiellement

autorisés, après formation, à prescrire et administrer une large gamme de vaccins du calendrier vaccinal à toute personne âgée de 11 ans et plus, selon les nouvelles dispositions réglementaires publiées au Journal officiel (108). Cette extension des compétences, initiée dans le contexte de la crise de Covid-19 puis généralisée, renforce l'accessibilité vaccinale et inscrit la profession au cœur de la stratégie One Health.

Malgré l'élargissement du droit des pharmaciens à prescrire et administrer de nombreux vaccins du calendrier vaccinal, ils ne sont pas habilités à réaliser la vaccination dite « du voyageur » en officine. Les vaccins requis pour certains déplacements internationaux, tels que la fièvre jaune, l'encéphalite japonaise, la typhoïde, ou la rage pré-exposition, restent en France réservés aux centres agréés et à la consultation spécialisée hospitalière ou de vaccination internationale. Ainsi, lors de la préparation d'un voyage, le pharmacien joue un rôle clé de conseil, d'orientation et d'éducation, mais ne peut pas actuellement administrer lui-même ces vaccins en officine.

En France, lors de l'épidémie de mpox, les pharmaciens ont davantage orienter les patients à risque vers les centres de vaccination spécialisés (103). tout en prodiguant des conseils sur les schémas vaccinaux, les rappels et les mesures hygiéno-diététiques. Cette approche illustre leur fonction pivot en prévention ciblée, sans administration directe des vaccins concernés.

En santé animale, la vaccination contre la rage, notamment chez les chiens errants et animaux domestiques non identifiés s'avère être une mesure d'éradication de la maladie. En effet, en France, l'éradication, en partie, de la rage par la vaccination orale des renards illustre la rôle essentiel de la vaccination animale dans la rupture du cycle de transmission des zoonoses (43).

3.2. Éducation sanitaire

L'éducation et la promotion des bonnes pratiques constituent un socle complémentaire des mesures vaccinales. Pour les propriétaires d'animaux domestiques, le pharmacien rappelle l'importance du respect des protocoles de vaccination, la réalisation régulière de déparasitage, la surveillance de symptômes

cliniques qui pourraient évoquer la transmission de maladies ainsi que de bons réflexes d'hygiène (lavage des mains après contact avec le ou les animaux, port de gants lors du nettoyage d'enclos ou de litière...).

Les officines diffusent activement des conseils de désinfection (nettoyage des litières, traitement préventif des abris, éviction des eaux stagnantes) et relaient les mesures préventives lors de crises sanitaires ou foyers émergents. Par exemple lors des campagnes de prévention contre l'Influenza aviaire hautement pathogène, la campagne de vaccination des canards lancée en 2023 a permis de réduire drastiquement les foyers infectieux grâce à une bonne coordination entre les pharmaciens qui ont approvisionné, organisé la gestion réglementaire et la traçabilité des vaccins, les vétérinaires qui ont assuré l'administration des vaccins et les autorités sanitaires qui se sont occupés de la veille, l'analyse des résultats et la diffusion de protocoles coordonnés avec les acteurs du terrain (109). À la fin de la première saison, les résultats ont montré une baisse significative des foyers, entre l'hiver 2022-2023 et l'hiver 2023-2024, on observe un passage de 345 à 10 foyers recensés pour plus de 22 millions de canards vaccinés (109). Ce modèle met en évidence les effets d'une stratégie vaccinale prenant en compte la santé animale, la sécurité sanitaire des produits alimentaires et la réduction des risques de passage à l'homme. Il confirme ainsi le rôle central de la prévention One Health dans la lutte contre les zoonoses émergentes (109).

En Occitanie, la surveillance et la prévention de la fièvre West Nile se sont renforcés lors des épisodes épidémiques. Le virus, transmis par des moustiques du genre *Culex* après piqure d'oiseaux porteurs, peut provoquer chez l'homme des syndromes fébriles parfois graves, et chez les équidés des formes neurologiques sévères (110). Les pharmacies ont joué un rôle décisif dans la prévention de cette maladie en donnant des conseils comme la vaccination des chevaux, les bons réflexes tels que rentrer les chevaux la nuit aux moments de forte activité des moustiques, installer des moustiquaires, veiller à l'évacuation des eaux stagnantes, nettoyer les abreuvoirs. Si les pharmaciens détectent des symptômes évocateurs tels que la fièvre, les troubles de la coordination ou de la vigilance, signes nerveux, ils incitent à la consultation vétérinaire et à la déclaration rapide auprès des autorités de santé (110).

4. Gestion des crises zoonotiques

Face à l'émergence des maladies infectieuses, d'une épidémie, la pharmacie joue un rôle essentiel dans la gestion active des crises, par la distribution de matériel aux différents professionnels de santé.

4.1. Distribution ciblée de traitements d'urgence

Lors des crises sanitaires, mettre à disposition rapidement les kits d'urgence aux professionnels de santé exposés est impératif. En France, la distribution des kits d'urgence est organisée par l'État, via Santé publique France et les autorités sanitaires, ce sont ces derniers qui gèrent les stocks stratégiques nationaux et qui décident, en situation de crise, de la répartition aux centres hospitaliers, aux cabinets médicaux, aux pharmacies... Les pharmacies peuvent cependant être mobilisées, sur instruction des autorités sanitaires, pour participer à la dispensation de matériel de protection ou de médicaments (masques, antiviraux, vaccins) (111).

Lors de la gestion de la crise Covid-19, les pharmacies ont pu facturer des masques, réaliser des tests antigéniques, délivrer des autotests. Par exemple, à la date du 10 septembre 2020, les grossistes répartiteurs avaient distribué plus de 500 millions de masques du stock d'État aux pharmacies et continuaient, chaque semaine, à en distribuer entre 30 et 35 millions (112). De même pour les campagnes de vaccination massives, les officines reçoivent les doses et le matériel prévu pour la campagne tout en assurant la réception, le stockage, la délivrance et la traçabilité au public cible. Pour d'autres situations comme les préventions des infections sexuellement transmissibles, des kits spécifiques tels que les tests de dépistage rapide du VIH sont disponibles en pharmacie pour la population, dans le cadre de dispositifs financés et organisés par l'État ou les collectivités (113). Par exemple, la Steribox fournit du matériel stérile à usage unique (seringues, aiguilles, tampons alcoolisés, collecteur) aux usagers de drogues injectables pour éviter le partage et limiter la transmission du virus de l'immunodéficience humaine (VIH), virus de l'hépatite B (VHB) et virus de l'hépatite C (VHC). Dans une perspective de lutte contre

l'antibiorésistance, les officines sont également impliquées dans des dispositifs de diagnostic rapide tels que les tests rapides d'orientation diagnostique (TROD) de l'angine à streptocoque du groupe A et les TROD cystite. Ces outils permettent d'orienter la prise en charge des patients en conditionnant le recours à une antibiothérapie à des critères cliniques et biologiques objectifs, limitant ainsi les prescriptions inappropriées. En contribuant à la réduction de la consommation d'antibiotiques en santé humaine, ces dispositifs s'inscrivent pleinement dans l'approche One Health.

4.2. Communication de crise

Face à l'apparition de zoonoses, de nombreuses fausses croyances et informations circulent : confusion sur les modes de transmission, craintes injustifiées... Le pharmacien, grâce à son accessibilité et à la place de confiance qu'il occupe dans la vie de tous les jours, permet alors de rétablir la vérité et joue un rôle stratégique de relais d'information fiable et pédagogique.

4.2.1. Lutte contre les idées reçues

En situation de crise zoonotique, la diffusion d'informations non vérifiées ou alarmistes peut compromettre l'adhésion de la population aux recommandations sanitaires et freiner une réponse coordonnée. Le pharmacien rappelle alors aux patients les réels modes de transmission des agents infectieux, en distinguant clairement les situations à risque des comportements sans danger. Il explique de manière simplifiée la justification des mesures sanitaires mises en place en fonction des cas telles que l'isolement des animaux infectés, les restrictions temporaires, en soulignant le fait que tout cela est mis en place dans le but de contrôler la propagation de la maladie.

Les conseils et règles hygiéno-diététiques sont adaptés par le pharmacien pour des publics spécifiques : personnes âgées, enfants, femmes enceintes... C'est en ce

sens que la pharmacie communautaire consolide son statut d'acteur clé du maillage territorial, apportant une certaine sécurité tout au long de la gestion de crises. L'expérience des crises récentes montre l'importance et la nécessité de la communication du pharmacien envers la population, ce qui facilite l'adhésion aux recommandations de santé publique, limite la propagation des fausses informations et permet de mieux gérer les crises sanitaires. Beaucoup de patients surestiment les risques liés à leurs animaux ou adoptent des conduites inutiles voire contre-productives lors des crises comme l'abandon des animaux en pensant qu'ils représentent un danger, adoptent des réflexes de propreté excessive. Un exemple, lors de la crise COVID-19 les pharmaciens se sont mobilisés pour rétablir la réalité scientifique en s'appuyant sur les avis officiels de l'Anses et de l'Institut Pasteur en rappelant aux patients que les cas de contamination de chats ou chien par leur maître avaient été exceptionnellement documentés et que ces animaux ne pouvaient pas retransmettre le virus à l'Homme, ils sont en effet, un « cul-de-sac épidémiologique ». Au comptoir, le pharmacien et son équipe sont alors chargés d'orienter vers des sources sûres, de conseiller sur les bonnes pratiques et incite à ne pas céder à la peur, limiter la propagation des rumeurs, apaiser la population et surtout éviter des conséquences dommageable pour la santé animale et humaine (114).

5. Recherche et innovation en officine

Le pharmacien d'officine s'encre activement dans la recherche et l'innovation à son niveau dans la prévention et la gestion des maladies infectieuses émergentes, étroitement lié avec le concept One Health.

5.1. Participation aux registres et bases de données

Il est essentiel d'impliquer des officines dans le recueil et le transfert des données épidémiologiques. Ces dernières contribuent à enrichir les registres de santé que ce soit à l'échelle locale et nationale, notamment sur les expositions zoonotiques comme des morsures d'animaux, des griffures ou piqûres. Par exemple lorsqu'une personne

se présente à l'officine et qu'elle a été en contact à risque avec des animaux comme une morsure de chien errant, recueillir les informations et les faire remonter à Santé publique France, Centres Nationaux de Référence, Centre antirabique, permettent de cartographier les foyers potentiels de rage. Cette surveillance favorise l'identification rapide d'une menace infectieuse émergente et une mise en œuvre rapide des investigations sur le terrain (115).

5.2. Outils diagnostiques

En officine, la surveillance des zoonoses comme la Covid-19 s'est appuyé sur l'utilisation des outils de diagnostic rapides, notamment les tests antigéniques déployés massivement dès 2020. Ces tests permettent en quelques minutes de détecter la présence du virus grâce à des prélèvements nasopharyngés en utilisant une technique d'immunochromatographie pour détecter les antigènes viraux, en particulier la protéine N du SARS-CoV-2. L'accessibilité de ces outils à la pharmacie a été crucial pour le dépistage des cas, renforçant la veille épidémiologique, ce qui a permis aux patients de plus rapidement se confiner et/ou adopter les mesures nécessaires pour limiter la circulation du virus (116).

La réussite de cette approche, à la fois innovante et nécessaire dans le contexte sanitaire actuel, repose surtout sur la formation continue des professionnels, l'engagement durable et la capacité à collaborer de manière intersectorielle.

IV. Défis et opportunités

1. Barrières à l'intégration de l'approche One Health

Le concept One Health apparaît aujourd'hui et plus que jamais important et nécessaire en prenant en compte toutes les zoonoses qui ont provoqué par le passé

des épidémies et pandémies et face à l'émergence des zoonoses. Néanmoins, sa mise en œuvre effective se heurte à des freins majeurs, tant sur le plan structurel qu'institutionnel.

Le cloisonnement entre les domaines de la santé humaine, animale et environnementale constitue l'une des principales entraves à une coordination efficace, limite la communication et complique la mise en place du concept. Notamment la faune sauvage, pourtant essentielle à la compréhension des réservoirs naturels et des processus de transmission, reste souvent reléguée au second plan dans les politiques nationales et régionales. Par ailleurs, des disciplines comme l'écologie des interactions entre espèces et l'écophysiologie évolutive, qui prend en compte comment les organismes s'adaptent à leur environnement au cours du temps, restent encore insuffisamment intégrés, ce qui freine une compréhension complète des facteurs à l'origine de l'émergence des zoonoses. S'ajoute à cela le fait que l'environnement n'est pas toujours une branche qui est assez prise en compte lors de l'élaboration des plans d'actions, en particulier, tout ce qui est lié aux sols et climats : les changements climatiques, environnementaux comme la déforestation, l'élevage intensif non durable.

Malgré leur potentiel en matière de prévention et de proximité des obstacles réglementaires limitent encore l'implication des pharmaciens d'officine dans l'approche One Health. En effet leur rôle au niveau de la santé humaine est bien défini et reconnu mais leurs actions dans le suivi et le bien-être animal et environnemental reste difficile, faute d'outils adaptés pour agir concrètement. Il n'existe pas de textes clairs définissant ses missions en matière de pharmacovigilance vétérinaire ou encore de textes en termes de participation à la gestion des risques environnementaux.

Le partage d'informations reste limité, la coordination entre les différents professionnels de santé comme les pharmaciens, médecins, vétérinaires restent encore difficile, ce qui fait que chaque secteur agit de son côté et cela retarde la détection des risques et la réponse aux crises sanitaires. En effet les outils restent souvent sectorisés : en santé humaine, SurSaUD (Surveillance Sanitaire des Urgences et des Décès), le système national français de surveillance syndromique piloté par Santé publique France collecte en temps quasi réel des données anonymisées issues de plusieurs sources (données sur les passages aux urgences, médecins de ville, certificats électroniques de décès) (117). Très utile pour la santé humaine, il intègre cependant peu la santé animale et environnementale. En santé animale, des plateformes ESA (Epidémio-surveillance en santé animale) assurent une

veille similaire avec la participation des vétérinaires et de l'État. D'autre part, les pharmacies d'officine ne disposent pas de plateforme dédiée malgré leur rôle important de surveillance au sein de la population.

Les charges administratives liées au recueil et au partage des données peuvent être perçues comme une surcharge par le pharmacien ce qui pourrait en limiter certains. En effet, les pharmaciens sont confrontés à des obligations et nouvelles missions qui demandent de la traçabilité et un signalement, qui nécessitent du temps, des ressources humaines et parfois des moyens matériels supplémentaires. Le temps limité en officine constitue alors un frein au développement et à l'intégration de ce complexe, le pharmacien se doit cependant de trouver un équilibre entre ses missions quotidiennes et le rôle élargi que l'approche One Health représente.

2. Opportunités pour renforcer le rôle du Pharmacien

2.1. Vers une collaboration intersectorielle

Les espaces de collaboration transversales sont devenus nécessaires pour les pharmaciens, médecins, vétérinaires, biologistes et écologues peuvent échanger et travailler ensemble sur un pied d'égalité. Concrètement, cela se traduit par la potentielle participation active du pharmacien à des groupes de travail mixtes, au sein d'instances de gouvernance sanitaire locales et nationales, où il peut signaler les tendances qu'il observe à l'officine, partager ses données et s'informer en retour des alertes en santé animale ou environnementale. Face aux risques zoonotiques, il est impératif de s'appuyer sur des plateformes collaboratives intersectorielles (ANSES, Santé publique France, ARS...), dirigées par des figures scientifiques de référence et impliquant activement les agences de santé publique. Ces structures doivent assurer à la fois la veille sanitaire et la coordination des réponses en cas de crise.

2.2. Développer la formation One Health

La reconnaissance de ces défis incite à repenser le rôle du pharmacien, en envisageant une intégration plus complète dans la démarche One Health. Un levier important consiste à développer et à généraliser des formations spécialisées qui abordent les enjeux liés aux interactions humain-animal-environnement. Ces formations pourraient être intégrées dès l'université et poursuivies en formation continue ce qui permettrait aux pharmaciens de développer une compétence supplémentaire.

Les futurs pharmaciens, comme ceux déjà en exercice, ont besoin d'avoir plus de connaissances en termes de santé de l'environnement, supposant qu'il faudrait intégrer des modules obligatoires sur les dynamiques de transmission inter-espèces, l'analyse des épidémies et tout ce qui pourrait aider le pharmacien à agir à son niveau pour la bonne intégrité du concept One Health au sein des pratiques quotidiennes. Sur le terrain, le pharmacien pourrait jouer un rôle central en s'impliquant activement dans des initiatives interprofessionnelles telles que des sessions de sensibilisation, des exercices de simulation ou encore des campagnes thématiques inscrites dans l'approche « One Health ». Adopter une telle démarche en amont contribue à limiter l'apparition de nouvelles maladies et renforce la confiance du public envers le système de santé.

La création des nouvelles instances comme le Panel mondial d'experts One Health (OHHLEP) est primordiale car elles pourront guider concrètement les pharmaciens et autres professionnels et ils auront des informations scientifiques fiables, à jour et indispensables pour agir à leur échelle.

Conclusion

La prise en compte croissante du concept « One Health » dans la lutte contre les maladies infectieuses émergentes marque un tournant essentiel pour la santé publique. Ce travail de thèse s'est articulé autour de la nécessité d'une approche globale pour la gestion des différentes épidémies et pandémies au vu de comment ont été prise en charge les maladies infectieuses marquantes de notre histoire. Ce travail a pu démontrer que le pharmacien d'officine, de par son ancrage territorial, son expertise pharmaceutique et sa proximité avec la population, occupe une position centrale dans la mise en place du concept One Health dans les pratiques du quotidien au niveau de la population locale. En effet, face à l'accélération des crises épidémiques, à l'augmentation des transmissions zoonotiques, et à la complexification des interactions entre humain - animal - environnement, la pharmacie s'impose comme un acteur majeur.

Au fil des crises sanitaires (COVID-19, grippe aviaire, virus du Nil Occidental, variole du singe...) on a pu observer le fait que la prévention et la gestion des nouvelles menaces sanitaires ne peuvent plus reposer sur des schémas traditionnels de santé cloisonnées avec la santé humaine à part, animale à part et environnemental à part. Les stratégies de santé tendent aussi à être plutôt sur le curatif que le préventif ce qui a poussé à l'émergence du concept One Health : une approche intégrée, transdisciplinaire, encourageant une mise en commun des différentes données de la santé pour une meilleure prévention et gestion des maladies.

Dans cette dynamique récente, le rôle du pharmacien tend à se diversifier. Il devient une sentinelle sur le terrain. La prévention active et l'éducation sanitaire sont des composantes essentielles permettant au pharmacien d'accompagner les patients vers de nouveaux comportements sains. La pandémie de Covid-19 a poussé les pharmaciens à devoir gérer les stocks, la continuité des traitements, relayer les messages de santé publique, la vaccination, les plaçant au cœur de la réponse territoriale à la crise.

Néanmoins, la mise en œuvre de ce concept n'est pas sans limite ni difficultés. Il demeure nécessaire de promouvoir une collaboration interprofessionnelle renforcée et d'intégrer pleinement les pharmaciens à la conception des stratégies de prévention et de réponse face aux crises sanitaires dans le concept One Health dans le but de renforcer la place du pharmacien dans ce concept. Dans la littérature, on aperçoit que, bien que l'approche One Health soit de plus en plus reconnue comme un concept nécessaire aujourd'hui à la gestion des maladies infectieuses émergentes, le rôle spécifique du pharmacien est encore trop peu identifié et documenté. En effet dans les publications, l'interdisciplinarité est mise en avant mais peu intègre les pharmaciens dans les modèles collaboratifs proposés.

Pour que ce concept soit majoritairement adopté et compris, il est important de faire évoluer les façons de penser la santé. Il s'agit de la considérer comme un enjeu collectif à l'échelle mondiale, de mieux prendre en compte les liens entre les humains, les animaux et l'environnement, et de donner à la pharmacie une place centrale dans les politiques locales de prévention et de gestion durable des risques.

En donnant une réalité concrète à l'approche One Health, ce repositionnement représente un défi de taille pour le pharmacien, mais il offre une réelle valeur ajoutée, au service des populations et de la santé globale — qu'elle soit humaine, animale ou environnementale — aujourd'hui comme à l'avenir. Comme dirait le Docteur en pharmacie Meagan Garza « la pharmacie a sa place dans le mouvement One Health. Il est temps que davantage de personnes le comprennent et y adhèrent. ».

Bibliographie

1. » D'Hippocrate à One Health : quand la médecine intègre l'environnement [Internet]. [cité 22 août 2025]. Disponible sur : https://popsciences.universite-lyon.fr/le_mag/dhippocrate-a-one-health-quand-la-medecine-integre-lenvironnement/#_ftn1
2. One Health, une seule santé | INRAE [Internet]. [cité 25 août 2025]. Disponible sur : <https://www.inrae.fr/alimentation-sante-globale/one-health-seule-sante>
3. Institut Pasteur [Internet]. 2024 [cité 21 avr 2024]. Une lutte historique contre les maladies infectieuses émergentes. Disponible sur : <https://www.pasteur.fr/fr/journal-recherche/dossiers/lutte-historique-contre-maladies-infectieuses-emergentes>
4. Épidémie, pandémie, gestion sanitaire : ce qu'il faut savoir [Internet]. [cité 27 févr 2025]. Disponible sur : <https://www.ameli.fr/lille-douai/assure/sante/themes/epidemie-et-pandemie/epidemie-et-pandemie-quelle-difference>
5. VIDAL [Internet]. [cité 22 avr 2024]. Quand l'histoire des épidémies nous éclaire sur la COVID19. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/actualites/28379-quand-l-histoire-des-epidemies-nous-eclaire-sur-la-covid-19.html>
6. Schistosomiasis (Bilharzia) | OMS | Escritório Regional para a África [Internet]. 2025 [cité 20 oct 2025]. Disponible sur : <https://www.afro.who.int/health-topics/schistosomiasis-bilharzia>
7. Chemouilli P. Le choléra et la naissance de la santé publique dans le Japon de Meiji - 1. Modernité, choléra et pensée hygiénique. médecine/sciences. 1 janv 2004;20(1):109-14.
8. Emergence inattendue de la bilharziose en Corse | MesVaccins [Internet]. [cité 20 oct 2025]. Disponible sur: <https://www.mesvaccins.net/web/news/5443-emergence-inattendue-de-la-bilharziose-en-corse>
9. Institut Pasteur [Internet]. 2020 [cité 15 août 2025]. Covid-19 (virus SARS-CoV-2). Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/covid-19-virus-sars-cov-2>
10. Khan M, Adil SF, Alkhathlan HZ, Tahir MN, Saif S, Khan M, et al. COVID-19: A Global Challenge with Old History, Epidemiology and Progress So Far. Molecules. 23 déc 2020;26(1):39.
11. Encéphalite à tiques | MesVaccins [Internet]. [cité 20 oct 2025]. Disponible sur: <https://www.mesvaccins.net/web/diseases/27-encephalite-a-tiques>
12. Encéphalite à tiques [Internet]. 2023 [cité 1 mars 2025]. Disponible sur:

<https://vaccination-info-service.fr/Les-maladies-et-leurs-vaccins/Encephalite-a-tiques>

13. Velay A, Argemi X, Wendling MJ, Martinot M, Hansmann Y, Fafi-Kremer S. L'encéphalite à tique en France : qu'en savons-nous aujourd'hui ? Rev Francoph Lab. 1 juin 2019;2019(513):34-43.
14. Les phlébotomes - Transmission de la leishmaniose du chien et de l'homme - ESCCAP France [Internet]. [cité 21 oct 2025]. Disponible sur: <https://www.esccap.fr/arthropodes/phlebotomes-leishmaniose.html>
15. Institut Pasteur [Internet]. 2015 [cité 1 mars 2025]. Leishmaniose. Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/leishmaniose>
16. Steverding D. The history of leishmaniasis. Parasit Vectors. 15 févr 2017;10:82.
17. Fièvre de la vallée du Rift [Internet]. [cité 4 mars 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/rift-valley-fever>
18. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture : En République centrafricaine, la FAO soutient le pays face à une épidémie de Fièvre de la vallée du Rift | FAO en République centrafricaine [Internet]. [cité 17 août 2025]. Disponible sur: <https://www.fao.org/republique-centrafricaine/actualites/detail-events/ru/c/1732709/>
19. Gale : symptômes, diagnostic et évolution [Internet]. [cité 3 mars 2025]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/lille-douai/assure/sante/themes/gale/symptomes-diagnostic-evolution-gale>
20. Currier RW, Walton SF, Currie BJ. Scabies in animals and humans: history, evolutionary perspectives, and modern clinical management. Ann N Y Acad Sci. août 2011;1230:E50-60.
21. Lerouge T. Les traitements de la gale à travers les âges.
22. **Guénel J.** *La grippe "espagnole" en France en 1918-1919. Histoire des Sciences médicales.* 2004 ;38(2):165-176. [Internet]. [cité 26 mars 2025]. Disponible sur: <https://numerabilis.u-paris.fr/ressources/pdf/sfhm/hsm/HSMx2004x038x002/HSMx2004x038x002x0165.pdf>
23. Fréour P. Le Figaro Santé. 2014 [cité 24 oct 2025]. L'origine du virus de la grippe espagnole de 1918 enfin précisée. Disponible sur: <https://sante.lefigaro.fr/actualite/2014/04/29/22281-lorigine-virus-grippe-espagnole-1918-enfin-precisee>
24. Martini M, Gazzaniga V, Bragazzi NL, Barberis I. The Spanish Influenza Pandemic: a lesson from history 100 years after 1918. J Prev Med Hyg. mars 2019;60(1):E64-7.
25. The Spanish flu - ScienceDirect [Internet]. [cité 20 mars 2024]. Disponible sur:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0755498222000203?via%3Dihub>

26. Borréliose de lyme [Internet]. [cité 26 mars 2025]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-a-transmission-vectorielle/borreliose-de-lyme>
27. Cardenas-de la Garza JA, De la Cruz-Valadez E, Ocampo-Candiani J, Welsh O. Clinical spectrum of Lyme disease. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis Off Publ Eur Soc Clin Microbiol*. févr 2019;38(2):201-8.
28. Demeure CE, Dussurget O, Mas Fiol G, Le Guern AS, Savin C, Pizarro-Cerdá J. *Yersinia pestis* and plague: an updated view on evolution, virulence determinants, immune subversion, vaccination, and diagnostics. *Genes Immun*. 2019;20(5):357-70.
29. Point_Sur_LA PESTE nov 18.pdf.
30. Glatter KA, Finkelman P. History of the Plague: An Ancient Pandemic for the Age of COVID-19. *Am J Med*. févr 2021;134(2):176-81.
31. Institut Pasteur [Internet]. 2015 [cité 30 mars 2025]. Peste. Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/peste>
32. Paludisme [Internet]. [cité 31 mars 2025]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/malaria>
33. CNR du paludisme [Internet]. [cité 1 avr 2025]. Actualités. Disponible sur: <https://cnr-paludisme.fr/actualites/>
34. CDC - DPDx - Paludisme [Internet]. 2024 [cité 29 déc 2025]. Disponible sur: <https://www.cdc.gov/dpdx/malaria/index.html>
35. PALUDISME.pdf [Internet]. [cité 29 déc 2025]. Disponible sur: <https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/PALUDISME.pdf>
36. Ambroise-Thomas P. La petite et la grande histoire du paludisme. *Bull Académie Natl Médecine*. 1 déc 2007;191(9):1849-58.
37. Tessier L. Histoire et solutions autour du paludisme [Internet]. Nouvelle Page Santé. 2025 [cité 25 nov 2025]. Disponible sur: <https://www.nouvelle-page-sante.com/histoire-et-solutions-autour-du-paludisme/>
38. Ficko C, Henry S, Vignier N. RECOMMANDATIONS SANITAIRES AUX VOYAGEURS A l'attention des professionnels Edition 2025 [Internet]. 2025 [cité 25 nov 2025]. Disponible sur: file:///Users/amanidaher/Downloads/hcspr20250604_recommandsanitaireauxvoyageurs.pdf
39. Institut Pasteur de Lille [Internet]. [cité 5 août 2025]. Rage : symptômes, vaccin, traitement et prévention. Disponible sur: <https://pasteur-lille.fr/centre-prevention-sante-longevite/vaccins-et-voyages/rage/>

40. Velasco-Villa A, Mauldin MR, Shi M, Escobar LE, Gallardo-Romero NF, Damon I, et al. The history of rabies in the Western Hemisphere. *Antiviral Res.* 1 oct 2017;146:221-32.
41. The Near Extinction of Indian Vultures Led to the Death of a Half Million People [Internet]. EPIC. [cité 3 août 2025]. Disponible sur: <https://epic.uchicago.edu/news/the-near-extinction-of-indian-vultures-led-to-the-death-of-a-half-million-people/>
42. Epidemiology and burden [Internet]. [cité 5 août 2025]. Disponible sur: <https://www.who.int/teams/control-of-neglected-tropical-diseases/rabies/epidemiology-and-burden>
43. Nouveau plan stratégique mondial pour éliminer la rage humaine d'origine canine d'ici à 2030 [Internet]. [cité 25 nov 2025]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/commentaries/detail/new-global-strategic-plan-to-eliminate-dog-mediated-rabies-by-2030>
44. Nadia S. Haute Autorité de santé. 2017;
45. Manuels MSD pour le grand public [Internet]. [cité 6 août 2025]. Toxocarose - Infections. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/infections/infections-parasitaires-nematodes-vers-ronds/toxocarose>
46. Haute Autorité de Santé. Actualisation des actes de biologie médicale relatifs au diagnostic sérologique de la toxocarose (Larva migrans viscérale) [Internet]. 2017 [cité 26 nov 2025]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2017-03/argumentaire_toxocarose_vd.pdf
47. Nicoletti A. Chapter 16 - Toxocariasis. In: Garcia HH, Tanowitz HB, Del Brutto OH, éditeurs. *Handbook of Clinical Neurology* [Internet]. Elsevier; 2013 [cité 15 avr 2024]. p. 217-28. (Neuroparasitology and Tropical Neurology; vol. 114). Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444534903000169>
48. Institut Pasteur de Lille [Internet]. [cité 9 août 2025]. La toxoplasmose. Disponible sur: <https://pasteur-lille.fr/centre-de-recherche/thematiques-de-recherche/maladies-infectieuses-et-inflammatoires/toxoplasmose/>
49. Giraud L. La toxoplasmose: données épidémiologiques et recommandations aux femmes enceintes séronégatives.
50. Weiss LM, Dubey JP. Toxoplasmosis: A history of clinical observations. *Int J Parasitol.* 1 juill 2009;39(8):895-901.
51. Institut Pasteur [Internet]. 2015 [cité 10 août 2025]. Tuberculose. Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/tuberculose>
52. Horgan J. King's Evil. *World Hist Encycl* [Internet]. 20 avr 2021 [cité 10 août 2025]; Disponible sur: <https://www.worldhistory.org/trans/fr/1-19673/la-maladie->

53. Barberis I, Bragazzi NL, Galluzzo L, Martini M. The history of tuberculosis: from the first historical records to the isolation of Koch's bacillus. *J Prev Med Hyg.* mars 2017;58(1):E9-12.
54. Tuberculose [Internet]. [cité 10 août 2025]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>
55. Agbota G, Bonnet M, Lienhardt C. Perspectives d'élimination de la tuberculose : la stratégie OMS à l'épreuve de la pandémie de COVID-19. *Médecine Mal Infect Form.* juin 2022;1(2):62-8.
56. Institut Pasteur [Internet]. 2024 [cité 11 août 2025]. Mpox (anciennement variole du singe). Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/mpox-anciennement-variole-du-singe>
57. Infection à Monkeypox (Mpox) ou variole du singe : définition et transmission [Internet]. [cité 2 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/lille-douai/assure/sante/themes/variole-singe-monkeypox/infection-monkeypox-mpox-ou-variole-du-singe-definition-et-trasmission>
58. Variole du singe (mpox) : point de situation en France au 27 avril 2023 | Santé publique France [Internet]. [cité 11 août 2025]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2023/variole-du-singe-mpox-point-de-situation-en-france-au-27-avril-2023>
59. Broader transmission of mpox due to clade Ib MPXV – Global situation [Internet]. [cité 9 déc 2025]. Disponible sur: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2025-DON587>
60. Mpox outbreak in France: epidemiological characteristics and sexual behaviour of cases aged 15 years or older, 2022 [Internet]. [cité 9 déc 2025]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/en/mpox-outbreak-in-france-epidemiological-characteristics-and-sexual-behaviour-of-cases-aged-15-years-or-older-2022>
61. Jones KE, Patel NG, Levy MA, Storeygard A, Balk D, Gittleman JL, et al. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature.* févr 2008;451(7181):990-3.
62. Géoconfluences [Internet]. École normale supérieure de Lyon; 2024 [cité 2 oct 2024]. Maladie émergente, ré-émergente. Disponible sur: <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/maladie-emergente>
63. Chapuis JL. Borréliose de Lyme : situation générale et conséquences de l'introduction en Île-de-France d'un nouvel hôte, le tamia de Sibérie.
64. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. 2022 [cité 8 oct 2024]. Les zoonoses, quand les animaux contaminent les humains. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/les-zoonoses-quand-les-animaux-contaminent-les->

humains

65. Atteintes aux écosystèmes et à la biodiversité : quels liens avec l'émergence de maladies infectieuses zoonotiques. Émerg Mal Infect.
66. Les animaux récifaux hébergent une diversité microbienne exceptionnelle... et menacée | CNRS Écologie & Environnement [Internet]. 2020 [cité 12 août 2025]. Disponible sur: <https://www.inee.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/les-animaux-recifaux-hebergent-une-diversite-microbienne-exceptionnelle-et-menacee>
67. Coulomb P. Fondation pour la recherche sur la biodiversité. 2018 [cité 4 nov 2024]. Répartition globale de la biomasse au sein de la biosphère. Disponible sur: <https://www.fondationbiodiversite.fr/repartition-globale-de-la-biomasse-au-sein-de-la-biosphere/>
68. 20190504-IPBES7-Media-Release-Global-Assessment-Final-Errata2-FRE.pdf [Internet]. [cité 23 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.fondationbiodiversite.fr/wp-content/uploads/2019/05/20190504-IPBES7-Media-Release-Global-Assessment-Final-Errata2-FRE.pdf>
69. Des solutions fondées sur la nature pour s'adapter au changement climatique. Rapport au Premier ministre et au Parlement.
70. Virus Nipah [Internet]. OMSA - Organisation mondiale de la santé animale. [cité 5 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.woah.org/fr/maladie/virus-nipah/>
71. 197.pdf [Internet]. [cité 8 avr 2025]. Disponible sur: <https://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/197/?sequence=8>
72. GIVS_fre.pdf [Internet]. [cité 4 avr 2025]. Disponible sur: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/69352/GIVS_fre.pdf?sequence=1
73. notre-environnement. notre-environnement. 2025 [cité 7 avr 2025]. Zoonoses : quels liens entre atteintes à la biodiversité et pandémies ? Disponible sur: <https://www.notre-environnement.gouv.fr/>
74. Delfraissy et al. - 2022 - SANTE HUMAINE, ANIMALE, ENVIRONNEMENT LES LEÇONS.pdf [Internet]. [cité 18 juill 2025]. Disponible sur: https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/contribution_conseil_scientifique_8_fevrier_2022_one_health.pdf
75. Judas A. Vison et Covid-19 : victimes de la mode. Sesame. 2021;9(1):65-7.
76. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. 2024 [cité 24 août 2025]. One Health : une seule santé pour les êtres vivants et les écosystèmes. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/one-health-une-seule-sante-pour-les-etres-vivants-et-les-ecosystemes>
77. Une seule santé [Internet]. [cité 5 janv 2026]. Disponible sur:

<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/one-health>

78. One Health : une seule santé animale, humaine et environnementale [Internet]. 2022 [cité 15 déc 2025]. Disponible sur: <https://www.mnhn.fr/fr/une-seule-sante-one-health>
79. Parodi AL. Le concept « One Health », une seule santé : réalité et perspectives. Bull Acad Natl Med. 27 mai 2021;205(7):659.
80. SPF Affaires étrangères - Commerce extérieur et Coopération au Développement [Internet]. 2020 [cité 25 août 2025]. 4 questions sur One Health. Disponible sur: <http://diplomatie.belgium.be/fr/politique/themes-politiques/sous-la-loupe/4-questions-sur-one-health>
81. Constitution of the World Health Organization [Internet]. [cité 5 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.who.int/about/governance/constitution>
82. fr-omsa-visionpaper-bienetreanimal.pdf [Internet]. [cité 25 août 2025]. Disponible sur: <https://www.woah.org/app/uploads/2024/01/fr-omsa-visionpaper-bienetreanimal.pdf>
83. Santé environnementale : une priorité de santé publique [Internet]. [cité 25 août 2025]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2022/sante-environnementale-une-priorite-de-sante-publique>
84. Nations U. A century of world population trends: 1950 to 2050 [Internet]. United Nations; 2022 [cité 5 janv 2026]. Disponible sur: https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789210014380c006?utm_source=chatgpt.com
85. Plan d'action conjoint «Une seule santé» (2022-2026) [Internet]. FAO; WHO; World Organisation for Animal Health (WOAH) (founded as OIE); UNEP; 2024 [cité 27 août 2025]. Disponible sur: <http://www.fao.org/documents/card/fr/c/cc2289fr>
86. Métras R, Edmunds WJ, Youssouffi C, Dommergues L, Fournié G, Camacho A, et al. Estimation of Rift Valley fever virus spillover to humans during the Mayotte 2018-2019 epidemic. Proc Natl Acad Sci U S A. 29 sept 2020;117(39):24567-74.
87. Principaux repères sur le virus Nipah [Internet]. [cité 5 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/nipah-virus>
88. Fusillier M. Modélisation de la circulation du virus Nipah dans une colonie de Pteropus lylei au Cambodge.
89. Choden K, Ravon S, Epstein JH, Hoem T, Furey N, Gely M, et al. Pteropus lylei primarily forages in residential areas in Kandal, Cambodia. Ecol Evol. 13 mars 2019;9(7):4181-91.
90. Nipah virus infection - Bangladesh [Internet]. [cité 17 déc 2025]. Disponible sur: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2025-DON582>

91. [lapproche-une-seule-sante-pour-combattre-les-epidemies.pdf](https://www.woah.org/app/uploads/2024/06/lapproche-une-seule-sante-pour-combattre-les-epidemies.pdf) [Internet]. [cité 6 sept 2025]. Disponible sur: <https://www.woah.org/app/uploads/2024/06/lapproche-une-seule-sante-pour-combattre-les-epidemies.pdf>
92. OMS. Organisation mondiale de la Santé, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Organisation mondiale de la santé animale. Un guide tripartite pour la gestion des zoonoses à travers l'approche multisectorielle «Une seule santé» [Internet]. 2019 [cité 7 sept 2025]. Disponible sur: <https://extranet.who.int/sph/sites/default/files/document-library/document/French.pdf>
93. [surveillance-and-information-sharing-operational-tool-eng.pdf](https://www.woah.org/app/uploads/2022/09/surveillance-and-information-sharing-operational-tool-eng.pdf) [Internet]. [cité 8 sept 2025]. Disponible sur: <https://www.woah.org/app/uploads/2022/09/surveillance-and-information-sharing-operational-tool-eng.pdf>
94. Le Programme conjoint européen EJP One Health | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 6 sept 2025]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/le-programme-conjoint-europeen-ejp-one-health>
95. OneHealth [Internet]. [cité 7 sept 2025]. Alliance quadripartite. Disponible sur: <https://www.fao.org/one-health/background/coordination/fr>
96. Appel à l'action de l'Alliance quadripartite en faveur de l'approche « Une seule santé » pour un monde plus sûr [Internet]. [cité 7 sept 2025]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news/item/27-03-2023-quadrupartite-call-to-action-for-one-health-for-a-safer-world>
97. L'initiative internationale PREZODE | INRAE [Internet]. [cité 7 sept 2025]. Disponible sur: <https://www.inrae.fr/initiative-internationale-prezode>
98. Apaire-Marchais V. Le pharmacien d'officine, acteur clé dans la prévention des maladies émergentes. *Actual Pharm.* juill 2021;60(608):15.
99. [GPUE-PP-leçons-tirées-de-la-pandémie-COVID-19.pdf](https://www.pgeu.eu/wp-content/uploads/2021/05/GPUE-PP-le%C3%A7ons-tir%C3%A9es-de-la-pand%C3%A9mie-COVID-19.pdf) [Internet]. [cité 5 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.pgeu.eu/wp-content/uploads/2021/05/GPUE-PP-le%C3%A7ons-tir%C3%A9es-de-la-pand%C3%A9mie-COVID-19.pdf>
100. La gestion des déchets médicaux en pharmacie : quelles obligations ? [Internet]. [cité 5 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.santeacademie.com/media/article/offi-gestion-dechets-medicaux>
101. Le Chiffre d'Affaires & Co. de la pharmacie décrypté [Internet]. Smart Rx. [cité 20 oct 2025]. Disponible sur: https://www.smart-rx.com/smart_mag/le-chiffre-daffaires-co-de-la-pharmacie-decrypte/
102. Vergu E, Grais RF, Sarter H, Fagot JP, Lambert B, Valleron AJ, et al. Medication Sales and Syndromic Surveillance, France - Volume 12, Number 3—March 2006 - *Emerging Infectious Diseases journal* - CDC. mars 2006 [cité 6 janv 2026]; Disponible sur: https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/12/3/05-0573_article

103. Averty M. Le rôle du pharmacien face à la Variole du singe (MPox) [Internet]. 3S Santé. 2024 [cité 6 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.3ssante.com/role-du-pharmacien-variole-du-singe-mpox/>
104. Inondations | Lutte contre les épidémies: Boîte à outils [Internet]. [cité 8 janv 2026]. Disponible sur: https://epidemics.ifrc.org/fr/manager/disaster/inondations?utm_source=chatgpt.com
105. Picardeau M. CNR de la Leptospirose [Internet]. Institut Pasteur; 2020 [cité 8 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/file/45320/download>
106. Santé animale [Internet]. DHIS2. [cité 6 janv 2026]. Disponible sur: <https://dhis2.org/fr/animal-health/>
107. Définitions et principes | Le portail de la fonction publique [Internet]. [cité 20 oct 2025]. Disponible sur: <https://www.fonction-publique.gouv.fr/etre-agent-public/mon-quotidien-au-travail/sante-et-securite-au-travail/definitions-et-principes>
108. Décret n° 2023-736 du 8 août 2023 relatif aux compétences vaccinales des infirmiers, des pharmaciens d'officine, des infirmiers et des pharmaciens exerçant au sein des pharmacies à usage intérieur, des professionnels de santé exerçant au sein des laboratoires de biologie médicale et des étudiants en troisième cycle des études pharmaceutiques - Légifrance [Internet]. [cité 7 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047948973>
109. Ridremont B. Les stratégies vaccinales dans une approche « une seule santé ». Bull Académie Vét Fr [Internet]. 2024 [cité 28 sept 2025];177. Disponible sur: https://academie-veterinaire-defrance.org/fileadmin/user_upload/Publication/Bulletin-AVF/BAVF_2024/Ridremont_BAVF_2024_bav240015.pdf
110. RESPE. Fièvre de West Nile – communiqué RESPE du 09 octobre 2024 - RESPE [Internet]. Respe - Réseau d'Epidémiologie-Surveillance en Pathologie Équine. 2024 [cité 28 sept 2025]. Disponible sur: <https://respe.net/fievre-de-west-nile-communique-respe-du-09-octobre-2024/>
111. Distribution en urgence des produits de santé [Internet]. [cité 30 sept 2025]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/a-propos/nos-principes-fondateurs/etablissement-pharmaceutique/distribution-en-urgence-des-produits-de-sante>
112. Sénat [Internet]. 2023 [cité 30 sept 2025]. Santé publique : pour un nouveau départ - Leçons de l'épidémie de covid-19 - Rapport. Disponible sur: <https://www.senat.fr/rap/r20-199-1/r20-199-1.html>
113. CNOP [Internet]. [cité 30 sept 2025]. Réduction des risques : nouvelles trousse de prévention. Disponible sur: <https://www.ordre.pharmacien.fr/les-communications/focus-sur/les-actualites/reduction-des-risques-nouvelles-trousses-de-prevention>
114. Korsia-Meffre S. VIDAL. 2020 [cité 5 oct 2025]. COVID19 et animaux

domestiques : que dire à ses patients ? Disponible sur: <https://www.vidal.fr/actualites/24557-covid-19-et-animaux-domestiques-que-dire-a-ses-patients.html>

115. 2020-12-officine-avenir.pdf [Internet]. [cité 7 janv 2026]. Disponible sur: <https://uspo.fr/wp-content/uploads/2020/12/2020-12-officine-avenir.pdf>

116. Koçak F, Mrozovski JM. La place du pharmacien dans la détection de la Covid-19. Actual Pharm. déc 2020;59(601):41-3.

117. Surveillance syndromique – Bulletins SURSAUD [Internet]. [cité 8 oct 2025]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/surveillance-syndromique-sursaud-R/bulletins-sursaud>

Université de Lille
UFR3S-Pharmacie
DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE
Année Universitaire 2025/2026

Nom : DAHER
Prénom : Amani

Titre de la thèse : Le rôle du pharmacien dans l'intégration de l'Approche One Health face aux Maladies Infectieuses Émergentes.

Mots-clés : Pharmacien, One Health, Maladies infectieuses émergentes, Zoonoses, Santé publique, Interdisciplinarité, Surveillance syndromique, Prévention, Innovation en officine, Santé environnementale, Santé animale, Santé humaine

Résumé : L'accroissement de la fréquence et de la gravité des maladies infectieuses émergentes sur la scène mondiale souligne l'importance de développer des stratégies de gestion intégrées, capables de prendre en compte l'interdépendance croissante entre santé humaine, santé animale et santé environnementale. Le concept One Health, aujourd'hui promu par les grandes institutions internationales, invite à dépasser les approches sectorielles classiques et répond à l'urgence d'une vision systémique face aux enjeux sanitaires contemporains. Ce travail interroge le positionnement du pharmacien d'officine, acteur de proximité et sentinelle du territoire, dans l'opérationnalisation concrète de l'approche One Health. À travers une analyse historique et critique de l'évolution des crises infectieuses, l'étude met en perspective les apports, les limites et les capacités d'innovation propres à la profession pharmaceutique : détection précoce, veille syndromique, éducation sanitaire, relais d'information scientifique, gestion des stocks stratégiques et implication croissante dans la recherche collaborative et les réseaux de surveillance intégrée. L'intégration du pharmacien dans les dispositifs One Health apparaît ainsi comme une condition nécessaire pour renforcer la résilience des systèmes de santé, améliorer la prévention et la gestion des maladies émergentes, et promouvoir l'innovation au service de la santé globale et durable.

Membres du jury :

Président : Mr Benoit FOLIGNÉ, professeur des Universités (PU), Faculté de pharmacie de Lille – Bactériologie/Virologie

Directeur de Thèse : Mme Christine DEMANCHE, Maître de Conférences des Universités (MCU), Faculté de pharmacie de Lille – Parasitologie/Biologie animale

Membre(s) extérieur(s) : Mme Sonia OUALLI, Docteur en Pharmacie, Pharmacie Hellemmoise, Hellemmes-Lille

Mme Isabelle CAMPION-LARDEUR, Docteur en Pharmacie, Pharmacie Campion,
Seclin.