

N° d'ordre : 021

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études
Pour l'obtention du **Diplôme de Master** en
Sciences Vétérinaires

THÈME

Étude descriptive sur la situation actuelle
de l'influenza aviaire en Algérie

Présenté par :

Mlle ALLACHE Nivine

Soutenu publiquement le 6 Juillet 2024 devant le jury :

Mme BOUAYAD Lila

Pr (ENSV)

Présidente

M. GOUCEM Rachid

MAA (ENSV)

Promoteur

Mme BAAZIZI Ratiba

MCA (ENSV)

Co-promotrice

M. DJEZZAR Redha

MCB (ENSV)

Examinateur

Année universitaire 2023-2024

Déclaration sur l'honneur

Je soussignée ALLACHE Nivine, déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

À mon très cher père. Aucune dédicace ne pourrait exprimer avec fidélité la profonde affection, l'estime et le respect que je te porte. Tes encouragements, tes prières et tes innombrables sacrifices ont été pour moi d'une grande aide. Aujourd'hui, je dépose entre tes mains le fruit de ton dévouement ainsi que l'expression de mon amour et mon respect envers toi.

À ma très chère mère, à qui je dois tout. Tu m'as toujours aidée et su comment m'encourager tout au long de mes études. Ton amour, ta bonté, ta générosité extrême ainsi que ton soutien sont sans limites. Tu es et seras toujours pour moi le symbole de l'honnêteté, de la gentillesse, de la serviabilité et de la simplicité. Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.

À mes frères qui ont su m'écouter et me guider dans les moments d'incertitudes et à ma chère sœur, ma confidente pour la vie

Que Dieu tout puissant vous protège et vous assure une bonne santé et longue vie pleine de bonheur et de sérénité.

À tous mes chers amis, qui ont eu la malchance de me voir dans les moments les plus sombres de mon parcours et qui ont su m'épauler et me reconforter.

À tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

PS: Grand merci à cyber usthb

Remerciements

J'adresse en premier lieu ma reconnaissance à DIEU tout puissant pour la miséricorde, la volonté, le courage et la patience qu'il nous a donnés, car sans lui rien n'est possible.

Pour commencer j'adresse ma reconnaissance et ma gratitude à mon promoteur, Dr. GOUCEM, ainsi que ma co-promotrice, Mme BAAZIZI, de m'avoir fait bénéficier de leurs compétences, qualités humaines et de leur disponibilité, non seulement pour la réalisation de ce mémoire mais aussi durant tout mon parcours de formation et surtout pour la qualité de leur suivi durant cette année.

Je remercie Mme BOUAYAD de nous avoir fait l'honneur d'accepter de présider mon jury de mémoire. Je remercie également Dr DJEZZAR pour avoir accepté d'examiner notre travail et de faire partie de mon jury de Mémoire.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à la Directrice de l'École Nationale Supérieure Vétérinaire, Mme BESSALEM qui nous a permis de poursuivre nos études dans de bonnes conditions.

Mes vifs remerciements vont à tout le corps des enseignants et de l'équipe administrative de l'ENSV pour tout le temps qu'ils nous ont consacré, leurs directives précieuses ; sans votre encadrement et sans le savoir que vous nous avez inculqué durant ces cinq ans je n'aurais pu réaliser tout ceci.

Sans oublier tout le personnel de l'école qui a, sans aucun doute, été d'une aide considérable durant tout ce parcours universitaire.

Je remercie enfin toutes les personnes et tous les professionnels qui m'ont facilité la tâche par leur gentillesse, leur disponibilité et l'aide qu'ils m'ont apportée afin d'élaborer ce modeste travail.

Résumé

Communément appelée "grippe aviaire", "grippe des oiseaux" ou "peste aviaire", l'influenza aviaire est une infection due à des virus Influenza de type A, qui appartiennent à la famille des Orthomyxoviridae. Les virus Influenza A sont uniques parmi les orthomyxovirus pour leur capacité à infecter à la fois les espèces aviaires et les mammifères, ce qui les classe parmi les maladies zoonotiques. Chaque année, de nombreux foyers d'influenza aviaire sont signalés à l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) sur les cinq continents. Qu'en est-il de la situation de l'Algérie à cet égard ? Pour répondre à cette question, nous avons mené cette étude descriptive afin d'examiner la situation de l'influenza aviaire en Algérie, en nous concentrant sur la collecte et l'analyse des données relatives aux foyers déclarés de la maladie. En compilant les informations disponibles auprès des autorités sanitaires et des organisations de surveillance vétérinaire, l'étude fournit une vue d'ensemble de la distribution géographique, de la prévalence saisonnière et des espèces aviaires affectées par l'influenza aviaire dans le pays. Les résultats mettent en évidence les tendances temporelles et spatiales des foyers signalés et des zones présentant un risque élevé d'incidence de la maladie. Concernant la transmission à l'homme, aucun cas n'a été signalé en Algérie. Le contrôle de la faune sauvage est essentiel pour espérer contrôler la grippe aviaire, et la sensibilisation des éleveurs d'oiseaux domestiques à la promotion des pratiques de biosécurité peut minimiser les mutations du virus qui pourraient poser des risques encore plus grands pour la santé publique. Cette étude descriptive constitue une base pour comprendre la dynamique de la grippe aviaire en Algérie et fournit des informations pour orienter la surveillance de la maladie et les stratégies de contrôle dans le pays.

Mots-clés : Influenza aviaire, Algérie, Étude descriptive, Foyers déclarés, Prévalence.

Summary

Commonly called "avian flu", "bird flu" or "avian plague", avian influenza is an infection caused by type A Influenza A viruses, which belong to the Orthomyxoviridae family. The Influenza A viruses are unique among orthomyxoviruses for their ability to infect both avian and mammalian species, making them a zoonotic zoonotic diseases. Every year, numerous outbreaks of avian influenza are reported to the World Organization for Animal Health (OIE) on all five continents. five continents. What's the situation in Algeria in this respect? To answer this question, we carried out this descriptive study in order to to examine the avian influenza situation in Algeria, focusing on the collecting and analyzing data on reported outbreaks of the disease. outbreaks. By compiling information available from health authorities health authorities and veterinary surveillance organizations, the study provides an overview of the geographical distribution, seasonal prevalence and avian species affected by avian influenza in the country. country. The results highlight the temporal and spatial trends of reported outbreaks and areas at high risk of disease incidence. incidence. As far as transmission to humans is concerned, no cases have been reported in Algeria. Wildlife control is essential if there is to be any hope of controlling avian influenza, and raising awareness among domestic bird farmers of the need to promote biosecurity practices can minimise mutations in the virus, which could pose even greater risks to public health. This descriptive study provides a basis for understanding the dynamics of avian influenza in Algeria and provides information to guide disease surveillance and control strategies in the country.

Keywords : Avian influenza, Algeria, Descriptive study, Reported outbreaks, Prevalence.

ملخص

تُعرف إنفلونزا الطيور أيضا باسم "طاعون الطيور"، وهي عدوى تسببها فيروسات الإنفلونزا من النوع A، التي تنتمي إلى فصيلة فيروسات Orthomyxoviridae وتنفرد فيروسات الإنفلونزا A بقدرتها على إصابة كل من أنواع الطيور والثدييات على حد سواء وحتى البشر، مما يصنفها من الأمراض حيوانية المصدر أو المنشأ. وفي كل عام، يتم إبلاغ المنظمة العالمية للصحة الحيوانية (OIE) عن العديد من حالات نقشي إنفلونزا الطيور في القارات الخمس. ماهو الوضع في الجزائر في هذا الصدد؟ للإجابة على هذا السؤال، قمنا بإجراء هذه الدراسة الوصفية من أجل دراسة وضع إنفلونزا الطيور في الجزائر، مع التركيز على جمع وتحليل البيانات المتعلقة بحالات نقشي المرض المبلغ عنها. من خلال تجميع المعلومات المتوفرة من السلطات

الصحية ومنظمات المراقبة البيطرية، تقدم الدراسة لمحة عامة عن التوزيع الجغرافي والانتشار الموسمي وأنواع الطيور المصابة بإنفلونزا الطيور في البلاد. تسلط النتائج الضوء على الاتجاهات الزمانية والمكانية لحالات التفشي المبلغ عنها والمناطق المعرضة لخطر الإصابة بالمرض. وفيما يتعلق بانتقال العدوى إلى البشر، لم يتم الإبلاغ عن أية حالة في الجزائر. إن السيطرة على الحياة البرية أمر ضروري إذا أردنا السيطرة على إنفلونزا الطيور، كما أن زيادة الوعي بين مربي الماشية المحلية لضرورة تعزيز ممارسات الأمن البيولوجي يمكن أن يقلل من الطفرات في الفيروس التي يمكن أن تشكل مخاطر أكبر على الصحة العامة. توفر هذه الدراسة الوصفية أساساً لفهم ديناميكيات إنفلونزا الطيور في الجزائر وتوفر معلومات لتوجيه إستراتيجية مراقبة المرض ومكافحته في البلاد

الكلمات المفتاحية: أنفلونزا الطيور، الجزائر، دراسة وصفية، حالات تفشي المرض المبلغ عنها، معدل الانتشار.

Liste des figures

Figures 1 : Quelques signes cliniques causés par l'influenza aviaire chez le poulet (Swayne, USDA, 2016)

.....
7

Figure 2 : Localisation des foyers d'influenza aviaire à virus hautement pathogène en 2015 (OIE, 2017)

.....
10

Figure 3 : Foyers domestiques (élevages), foyers d'avifaune sauvage captive (captifs) et cas dans l'avifaune sauvage (sauvages) liés à des virus H5N8 de mai 2016 à juillet 2018 (données FAO, réalisation VSI).

.....
11

Figure 4 : Foyers domestiques et cas dans l'avifaune sauvage liés à des virus H5N8 de septembre 2018 à août 2019 (données FAO, réalisation VSI)

.....
12

Figure 5 : Foyers domestiques liés à des virus IAHP de novembre 2019 à juillet 2020 (données FAO, réalisation VSI)

.....
12

Figure 6 : les 20 espèces d'oiseaux potentielles (à surveiller en cas d'épidémie de la grippe aviaire) dans les différentes régions écologiques en Algérie.

.....
17

Figure 7 : Carte de risques montrant la probabilité d'introduction du virus de l'influenza aviaire de type H5N1 par le biais de commerce de volailles et d'oiseaux migrateurs. L'échelle varie de la probabilité la plus faible (vert) à la plus élevée (rouge)

.....
19

Figure 8 : Carte montrant le degré de risques de propagation du virus de l'influenza aviaire de type H5N1 au sein des volailles domestiques dans certaines parties de l'Afrique par le biais de

commerce de volailles et d'oiseaux migrateurs. L'échelle varie de la probabilité la plus faible (vert) à la plus élevée (rouge)

.....
19

Figure 9 : Zoning des laboratoires de l'INMV (INMV, 2012)

.....
22

Figure 10 : Cas d'influenza aviaire déclaré a l'OIE en Afrique année 2020

.....
28

Figure 11 : Cas d'influenza aviaire déclaré a l'OIE en Afrique année 2021

.....
32

Figure 12 : Cas d'influenza aviaire déclaré a l'OIE en Afrique année 2022

.....
34

Figure 13 : Cas d'influenza aviaire déclaré a l'OIE en Afrique année 2023

.....
36

Figure 14 : Cas d'influenza aviaire déclaré a l'OIE en Afrique année 2024

.....
38

Figure 15 : Répartition géographique des foyers déclarés en Algérie au niveau du DSV dans la période de 2016-2022

.....
39

Figure 16 : nombre de Cas enregistrés en Algérie au niveau du DSV dans la période de 2016-2022

.....
41

Figure 17 : application des mesures sanitaires dans les foyers

Liste des tableaux

Tableau 1 :Résumé des foyers confirmés d'IAHP de type H5N1 en Afrique (Données OIE, FAO et OMS, au 13 novembre 2006)

8

Tableau 2 :Distribution du nombre d'espèces potentielles (à surveiller en cas d'épidémie de la grippe aviaire) dans les différentes régions écologiques en Algérie(Adjou, 2007)

14

Tableau 3 : Cas d'influenza aviaire déclaré a l'OIE en Afrique année 2020

27

Tableau 4 : Cas d'influenza aviaire déclaré a l'OIE en Afrique année 2021

29

Tableau 5 : Cas d'influenza aviaire déclaré a l'OIE en Afrique année 2022

33

Tableau 6 : Cas d'influenza aviaire déclaré a l'OIE en Afrique année 2023

35

Tableau 7 : Cas d'influenza aviaire déclaré a l'OIE en Afrique année 2024

37

Tableau 8 : nombre de cas enregistrés en Algérie au niveau du DSV dans la période de 2016-2022

39

Tableau 9 : évolution de la maladie dans le temps en Algérie

42

Tableau 10 : les espèces d'oiseaux affectées par le virus d'Influenza aviaire

.....
44

Tableau 11 : Application des mesures sanitaires dans les foyers

.....
46

Liste des abréviations, sigles et acronymes

CIRAD: Centre de coopération internationale en recherche

DSV: direction des services vétérinaires au niveau du ministère de l'agriculture et du développement rural

DGAL: Direction générale de l'Alimentation

INMV: institut national de la médecine vétérinaire

ITAVI: institut technique de l'aviculture

OMSA/OIE: organisation mondiale de la santé animale

USGS: United States Geological Survey, Institut d'études géologiques des États-Unis

UA-BIRA: Bureau interafricain pour les ressources animales de l'Union africaine

VSI: Volontaire de la solidarité internationale

Introduction

L'influenza aviaire, également connue sous le nom de grippe aviaire, est une maladie infectieuse causée par différents sous-types du virus Influenza A qui affectent principalement les oiseaux, en particulier les volailles domestiques et les oiseaux sauvages. Cette maladie représente une préoccupation majeure à l'échelle mondiale en raison de son potentiel pandémique et de ses conséquences dévastatrices sur la santé animale et humaine, ainsi que sur l'économie.

Les virus de l'influenza aviaire se divisent en deux catégories en fonction de leur pathogénicité : les virus faiblement pathogènes (IAFP) et les virus hautement pathogènes (IAHP). Les virus IAHP, tels que le sous-type H5N1, sont particulièrement redoutables car ils peuvent entraîner des taux de mortalité élevés chez les volailles, pouvant atteindre jusqu'à 100% dans certains cas. De plus, ces virus présentent un risque zoonotique, c'est-à-dire qu'ils peuvent se transmettre des oiseaux à l'homme, pouvant causer des infections graves et parfois mortelles chez l'être humain. Le virus est principalement transmis par contact direct avec des oiseaux infectés, leurs excréments ou par l'intermédiaire d'aérosols contaminés.

En Algérie, où l'agriculture et l'élevage jouent un rôle crucial dans l'économie nationale et la sécurité alimentaire, la gestion efficace de l'influenza aviaire revêt une importance primordiale. Les volailles représentent une source essentielle de protéines animales pour la population, contribuant ainsi à la sécurité alimentaire du pays. Toutefois, la présence de l'influenza aviaire peut entraîner des pertes significatives dans les élevages avicoles, compromettant à la fois la production alimentaire et l'économie rurale. Au-delà des impacts économiques, la transmission potentielle des virus IAHP de l'animal à l'homme représente un enjeu majeur de santé publique. L'Algérie a déjà connu des cas de contamination humaine par le virus H5N1, soulignant l'importance de surveiller étroitement la situation et de mieux comprendre les dynamiques de circulation de ces virus afin de prévenir de futurs événements.

L'étude de cette maladie en Algérie est donc cruciale pour plusieurs raisons. Premièrement, elle vise à évaluer la prévalence actuelle de l'influenza aviaire à travers le pays, et la répartition géographique des foyers d'influenza aviaire, en identifiant les souches virales dominantes causés par les virus IAFP et IAHP, sur la base des données de surveillance épidémiologique officielles. Deuxièmement, elle cherche à identifier et comprendre les facteurs de risque associés à la propagation de la maladie, notamment les pratiques d'élevage, les conditions environnementales et les interactions entre les populations aviaires domestiques et sauvages. Troisièmement, cette étude va servir à évaluer les mesures de prévention et de contrôle mises en œuvre par les autorités compétentes et leur efficacité dans la maîtrise de la situation. Enfin, cette étude s'efforce de proposer des recommandations stratégiques et spécifiques pour renforcer les mesures de prévention, de surveillance et de contrôle de l'influenza aviaire en Algérie, visant ainsi à améliorer

la résilience du secteur avicole et à protéger la santé publique contre les risques potentiels liés à cette maladie zoonotique.

Cette étude descriptive fournira ainsi un aperçu détaillé de la situation actuelle de l'influenza aviaire en Algérie, permettant d'éclairer la prise de décision et la mise en œuvre de politiques et de programmes visant à mieux prévenir et contrôler cette maladie préoccupante.

Chapitre I. Revue de la littérature

1. Aperçu de la maladie

1.1. Définition

L'influenza aviaire est une infection causée par des virus de type A. Cette maladie peut affecter pratiquement toutes les espèces d'oiseaux, qu'ils soient sauvages ou domestiques. Bien qu'elle soit souvent asymptomatique chez les oiseaux sauvages, elle peut devenir hautement contagieuse et entraîner une mortalité extrêmement élevée dans les élevages industriels de poulets et de dindes, d'où son surnom de "peste aviaire" ou "Ebola du poulet". Parfois, le virus de l'influenza aviaire peut également infecter d'autres espèces animales telles que les porcs et d'autres mammifères, y compris les humains (Pasteur, 2012). L'influenza aviaire est répertoriée dans la liste du Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OMSA). Les souches spécifiques de grippe aviaire nécessitant une notification comprennent les sous-types H5 et H7, et doivent être déclarées à l'OMSA conformément au Code Sanitaire pour les Animaux Terrestres de l'OMSA (OMSA,2013)

Les virus de l'influenza aviaire sont catégorisés comme à faible pathogénicité (IAFP) ou à haute pathogénicité (IAHP). Cette classification se base sur leur capacité à provoquer une maladie sévère chez de jeunes poulets lors d'une inoculation intraveineuse en laboratoire, ou sur des caractéristiques génétiques spécifiques, notamment la séquence au site de clivage de la protéine hémagglutinine (HA), associée à une virulence accrue pour les virus IAHP. En général, les IAHP entraînent des maladies graves dans les populations de poulets et de dindons, tandis que les IAFP conduisent à des infections moins sévères chez toutes les espèces aviaires, à quelques exceptions près. Les virus IAHP trouvés dans la nature incluent généralement les sous-types H5 ou H7 de l'hémagglutinine, sauf pour deux souches de type H10. Ces dernières se comportent techniquement comme des IAHP lorsqu'elles sont injectées directement dans le sang des poulets, mais causent seulement des maladies bénignes lorsqu'elles infectent par voie respiratoire.

En laboratoire, l'introduction de séquences génétiques de virus IAHP dans des souches non H7 et non H5 a généré des virus qui ne manifestaient une pathogénicité que par inoculation intraveineuse, ainsi que d'autres virus (portant H2, H4, H8 ou H14) qui étaient hautement virulents par voie intraveineuse et intranasale. Récemment, un virus H4N2 présentant une signature génétique typique des IAHP a été identifié dans un élevage de cailles naturellement infectées. Bien que ce virus partage les caractéristiques biologiques des IAFP, il s'est révélé peu virulent lorsqu'inoculé chez les poulets. Il est également possible de trouver occasionnellement des virus H5 ou H7 présentant une signature génétique d'IAHP, mais ne causant qu'une maladie légère chez la volaille, (lee, 2005 ; Pelzel, 2006), bien que leur présence puisse indiquer une évolution vers

une virulence accrue, suscitant des réponses similaires à celles provoquées par les IAHP hautement virulents.

La souche hautement pathogène H5N1 du virus de l'influenza aviaire a été largement médiatisée ces dernières années en raison de flambées importantes chez les oiseaux domestiques et sauvages à travers le monde, notamment en Asie. Cette situation est préoccupante en raison de la forte virulence non seulement chez les volailles, mais aussi chez les oiseaux sauvages, ainsi que de la capacité de cette souche à infecter les mammifères. Alors que les virus de l'influenza aviaire ont tendance à rester confinés aux animaux, la souche H5N1 a été associée à des cas chez l'homme (OMSA,2013)

1.2. Épidémiologie

1.2.1. Espèces affectées

➤ Oiseaux sauvages :

La plupart des virus IAFP sont maintenus chez les oiseaux sauvages asymptomatiques, principalement dans les zones humides et autres habitats aquatiques, où ces oiseaux sont considérés comme leurs hôtes réservoirs naturels (Acha, 2003 ; Brown, 2010) Certains oiseaux peuvent héberger ces virus sur le long terme, tandis que d'autres ne sont que des hôtes occasionnels (Ely, 2013 ; Krauss, 2010)

Les sous-types viraux les plus courants chez les oiseaux sauvages peuvent différer selon les espèces et évoluer avec le temps (Fouchier, 2009 ; Wille, 2014) Les oiseaux migrateurs, parcourant de longues distances, peuvent échanger des virus lors de leurs migrations, haltes ou hivernages (Fouchier, 2009)

Certains sous-types d'influenza aviaire, comme H13 et H16, sont principalement associés à certaines espèces (aux goélands et aux sternes), tandis que H14 a été rarement détecté chez quelques espèces de canards et canards de mer. Ces virus ont une gamme d'hôtes limitée et sont rarement transmis aux volailles (Brown, 2012 ; Fereidouni, 2014)

Les virus IAFP peuvent aussi infecter des oiseaux terrestres tels que les rapaces et les passereaux, bien que ces infections semblent rares dans des conditions normales et ces espèces ne sont pas considérées comme des réservoirs importants (Marchenko, 2012 ; Cependant, des taux d'infection élevés peuvent être observés chez certaines espèces spécifiques, comme le zostérops du Japon et certains passereaux en Afrique centrale et de l'Ouest (Thin, 2012 ; Fuller, 2010 ; 2015)

Les virus IAHP, quant à eux, sont généralement absents chez les oiseaux sauvages, à l'exception de quelques isolats transitoires lors d'éclosions affectant la volaille (Stallknecht, 2007) Des exceptions notables incluent les virus H5N1 asiatiques et certains réassortiments comme le virus

H5N8, qui ont été identifiés à plusieurs reprises chez des oiseaux sauvages (USGS, 2015 ; Desvaux, 2009)

➤ Oiseaux domestiques et mammifères

Lorsque des virus IAFP provenant d'oiseaux sauvages sont introduits chez les volailles, plusieurs scénarios peuvent se produire : les virus peuvent circuler de manière inefficace et périr, s'adapter à leur nouvel hôte et continuer à se propager en tant que virus IAFP, ou, s'ils sont de sous-type H5 ou H7, ils peuvent évoluer vers des virus IAHP (Swayna, 2014 ; CDC, 2015)

Une fois adapté aux volailles, un virus a peu de chances de revenir circuler chez les oiseaux sauvages. Les virus IAHP et IAFP ont été identifiés chez de nombreux oiseaux domestiques, incluant les volailles comme les poulets, les canards, les oies, ainsi que d'autres espèces telles que les ratites, les pigeons et les oiseaux en cage. Cependant, la résistance à l'infection et à la maladie varie d'une espèce à une autre (Ismail, 2014 ; Ellis, 2004 ; Liu, 2005)

Des infections par des virus de l'influenza aviaire ont été occasionnellement détectées chez divers mammifères, y compris les chats, les chiens, les porcs, les chevaux, les ânes, les visons, ainsi que différents mammifères sauvages et en captivité. Les furets, par exemple, peuvent être infectés expérimentalement par de nombreux virus (Leschnik, 2007 ; Yassine, 2013 ; Peng, 2015).

1.2.2. Transmission

Le virus Influenza se propage principalement entre les oiseaux par contact direct via les sécrétions respiratoires et les matières fécales. Cependant, il peut aussi se transmettre de manière indirecte par le biais d'aliments pour oiseaux contaminés accidentellement par des fientes d'oiseaux sauvages porteurs du virus, ainsi que par divers objets contaminés tels que vêtements, véhicules de transport, cages, cartons et paille. Une fois introduit dans l'organisme de l'oiseau, le virus pénètre principalement par voie respiratoire, bien que l'ingestion par la voie digestive soit également possible. Contrairement à l'homme, le système digestif des oiseaux ne détruit pas ce virus (ADJOU, 2007).

La transmission du virus à l'homme est rare, bien que possible. Elle se produit par voie respiratoire lors de contacts rapprochés avec des oiseaux contaminés, ou de manière indirecte via des surfaces commerciales et des marchés où le virus peut survivre. Il est important de noter que le virus influenza ne peut pas être transmis par la consommation de volailles contaminées, car l'acidité gastrique et même une cuisson à 100°C pendant une minute sont suffisantes pour le détruire (RAISON, 2006).

1.3. Tableau clinique

La forme faiblement pathogène ne peut provoquer que des symptômes tels que des plumes froissées, une excrétion moins fréquente ou de légers effets respiratoires. Dans sa forme hautement pathogène, le virus n'affecte pas seulement les voies respiratoires, comme dans sa forme bénigne, mais il attaque également de nombreux organes et tissus et peut provoquer d'importantes hémorragies internes (OMSA,2013)

Les manifestations cliniques suivantes ont été totalement ou partiellement observées chez les oiseaux infectés par l'influenza aviaire hautement pathogène (notamment la souche H5N1) :

- épuisement et apathie extrême ;
- chute brutale de la production d'œufs et ponte de nombreux œufs mous ou en coquille ;
- crêtes gonflés et congestionnés ;
- gonflement de la peau sous les yeux ;
- des symptômes de toux, d'éternuements et de nervosité ;
- diarrhée ;
- saignements au niveau des jarrets ;
- On peut assister à quelques décès sur plusieurs jours, suivis d'une propagation rapide et d'un taux de mortalité pouvant approcher les 100% en 48 heures (OMSA,2013).



Figure 1.1 : Crête et caroncules congestionnés et nettement œdémateux (Swayne, USDA, 2016)



Figure 1.2 : Jarrets enflés (œdème) avec rougeur étendue (hémorragies) (Swayne, USDA, 2016)



Figure 1.3 : Hémorragies des plaques de Peyer (Swayne, USDA, 2016)



Figure 1.4 : Poumon rougi de façon diffuse, humide et enflé (congestion et œdème) (Swayne, USDA, 2016)

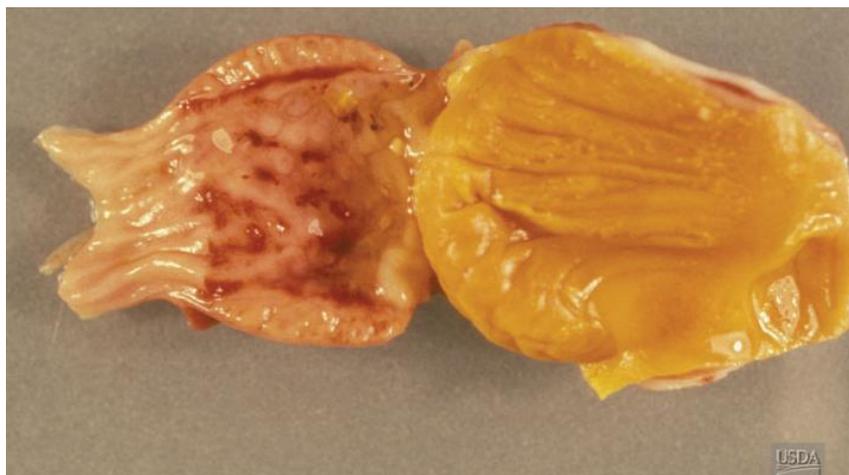


Figure 1.5 : Hémorragies sur la surface de la muqueuse du proventricule (Swayne, USDA, 2016)

Figures 1 : Quelques signes cliniques causés par l'influenza aviaire chez le poulet (Swayne, USDA, 2016)

2. Historique de la maladie en Afrique et en Algérie

2.1. En Afrique

L'Afrique a enregistré son premier foyer d'influenza aviaire due au virus H5N1 quand le Nigeria a signalé des foyers de HPAI chez des volailles domestiques le 8 février 2006. Depuis, sept autres pays africains (Egypte, Niger, Cameroun, Burkina Faso, Soudan, Côte d'Ivoire et Djibouti) ont signalé des cas d'infection et de maladie parmi leurs élevages de volailles. Au Burkina Faso, au Cameroun, à Djibouti, au Niger et en Côte d'Ivoire la maladie est restée relativement localisée, la plus forte extension et l'impact de la maladie ayant été en Egypte, au Nigeria et au Soudan. Compte tenu des imperfections des systèmes de surveillance dans de nombreux pays africains, il est possible que la localisation apparente des cas signalés ne reflète pas la distribution réelle du virus et on peut s'attendre à une extension du virus l'HPAI en Afrique, par l'intermédiaire des oiseaux sauvages migrateurs ou des échanges commerciaux (UA-BIRA/FAO/OIE/UNICEF/OMS, 2006)

Tableau 1: Résumé des foyers confirmés d'IAHP de type H5N1 en Afrique (Données OIE, FAO et OMS, au 13 novembre 2006)

Pays	Date du premier foyer déclaré /localisation	Foyer le plus récent	Population animale touchée	Cas humains déclarés (Cas/Décès)
Burkina Faso	3 avril 2006 ; Gampéla	20 mai 2006 ; Bobo Dioulasso, Ouagadougou	Volailles domestiques et oiseaux sauvages	Non
Cameroun	12 mars 2006 ; Maroua	28 mars 2006 ; Malapé	Volailles domestiques et oiseaux sauvages	Non
Côte d'Ivoire	31 mars 2006 ; Anoumabou	10 juin 2006 ; Grand Bereby, San Pedro	Volailles domestiques	Non
Djibouti	6 avril 2006 ; Boulaos	Premier foyer	Volailles domestiques	Oui (1/0)
Egypte	17 février 2006 ; 5 Districts en haute Egypte	30 septembre 2006 ; Damietta et Giza	Volailles domestiques et oiseaux sauvages	Oui (15/7)
Niger	2 mars 2006 ; Magaria	1 juin 2006 ; Boko Maigao	Volailles domestiques	Non
Nigeria	8 février 2006 ; Jaji – Etat de Kaduna	octobre 2006 ; Lagos State	Volailles domestiques	No
Soudan	25 mars 2006 ; El Gezira	4 août 2006 ; Juba	Volailles domestiques	No

En 2011, bien que plusieurs souches du virus H5N1 persistaient en Asie et semblaient établies au Nigeria et en Égypte, le virus n'avait pas encore envahi l'ensemble du continent africain ni migré vers l'Europe. Néanmoins, des études ont montré une circulation continue de virus d'influenza aviaire chez les oiseaux sauvages et domestiques en Afrique, principalement des souches faiblement pathogènes. Cette prévalence était statistiquement liée à la densité locale des oiseaux et au calendrier d'arrivée des migrateurs en Afrique. (CIRAD, 2011)

En outre, des recherches menées au Mali et au Zimbabwe ont confirmé une circulation continue de virus tout au long de l'année au sein des communautés d'oiseaux sauvages, avec une intensité moindre chez les oiseaux domestiques par rapport à la maladie de Newcastle, qui cause des pertes économiques significatives mais n'est pas dangereuse pour l'homme. (CIRAD, 2011)

Entre février et mars 2015, une série de mortalités importantes a touché les élevages de volailles (poules, pintades, dindons, canards et oies) dans les provinces du Kadiogo (Région du Centre) et du Sanguié (Région du Centre-Ouest) au Burkina Faso. Les services vétérinaires ont mené des investigations qui ont fortement suspecté la présence de la grippe aviaire hautement pathogène de type H5, une suspicion confirmée par le laboratoire de référence de l'Organisation Mondiale de la

al., 2017 ; Guinat *et al.*, 2019a). La morbidité et la mortalité observées pour la souche H5N8 de 2016-2017 étaient beaucoup plus élevées que celles observées pour la souche H5N8 de 2014-2015, surtout chez les canards (Napp *et al.*, 2018). Ces virus H5N8 du clade 2.3.4.4.b ne semblent pas être transmissibles à l'homme (Lee *et al.*, 2017 ; Valley-Omar *et al.*, 2020 ; Yamaji *et al.*, 2020).

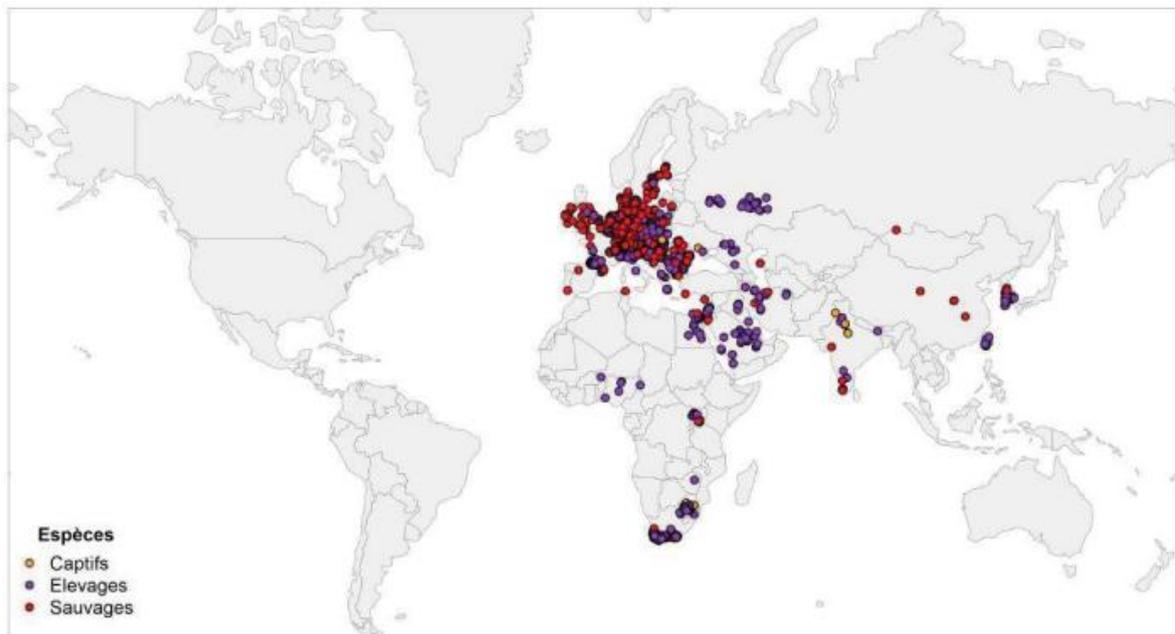


Figure 3: Foyers domestiques (élevages), foyers d'avifaune sauvage captive (captifs) et cas dans l'avifaune sauvage (sauvages) liés à des virus H5N8 de mai 2016 à juillet 2018 (données FAO, réalisation VSI).

Entre octobre 2018 et janvier 2019, quelques foyers ont été signalés en Afrique (figure 12). (Adlhoch *et al.*, 2020b).



Figure 4: Foyers domestiques et cas dans l'avifaune sauvage liés à des virus H5N8 de septembre 2018 à août 2019 (données FAO, réalisation VSI)

Entre novembre 2019 et mai 2020, des virus H5N8 ont persisté à circuler dans le monde, en dehors de l'Europe, seul un foyer en Arabie Saoudite et un en Afrique du Sud ont été signalés.

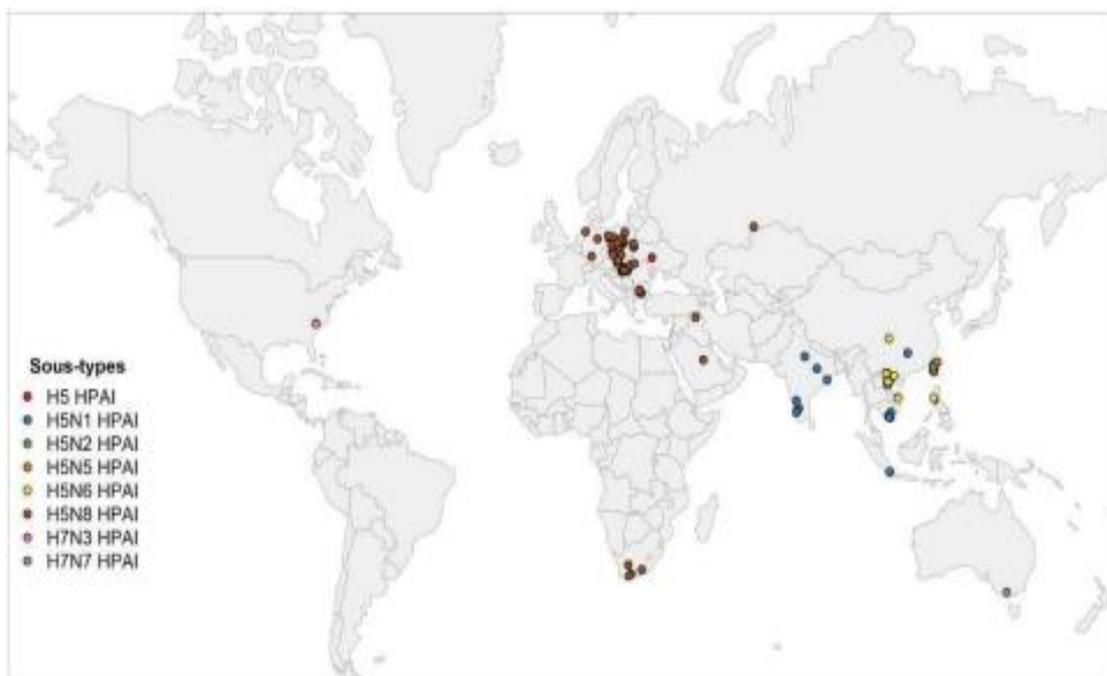


Figure 5: Foyers domestiques liés à des virus IAHP de novembre 2019 à juillet 2020 (données FAO, réalisation VSI)

2.2. En Algérie

Actuellement, il n'y a aucun cas déclaré de grippe aviaire, que ce soit chez les animaux ou chez les humains, en Algérie (Lahdiri, 2005). Cependant, une préoccupation majeure réside dans le risque potentiel d'introduction de la grippe aviaire dans notre pays, étant donné que les oiseaux migrateurs parcourent de longues distances pour atteindre nos côtes, ce qui pourrait faciliter l'introduction du virus en Algérie (Chabi, 2009)

Les études menées à travers le monde sur le rôle des oiseaux migrateurs ont identifié les espèces potentielles transportant le virus de la grippe aviaire vers l'Algérie, ainsi que les zones à surveiller en cas de flambée. On estime à une vingtaine le nombre d'espèces présumées capables de transporter le virus. Ces espèces à surveiller sont réparties sur les cinq régions écologiques de l'Algérie (Est, Centre, Ouest, Hauts Plateaux et Sud), toutes susceptibles d'être touchées par la grippe aviaire. Chaque région accueille à différentes périodes de l'année des oiseaux migrateurs provenant des pays eurasiatiques affectés par le virus H5N1. Les différences entre ces régions résident dans le nombre d'espèces et leurs effectifs respectifs, classant ainsi l'Est en première position, le Centre en deuxième, l'Ouest en troisième, les Hauts Plateaux en quatrième et le Sud en cinquième position pour les efforts de surveillance, de dépistage et de prévention (Adjou, 2007).

Tableau 2:Distribution du nombre d'espèces potentielles (à surveiller en cas d'épidémie de la grippe aviaire) dans les différentes régions écologiques en Algérie(Adjou, 2007)

Espèce	R E G I O N S					Nombre de régions concernées
	EST	CENTRE	OUEST	H P	SUD	
Flamant rose	X					01
Goéland leucophée		X				01
Héron bihoreau	X		X			02
Héron cendré	X	X	X	X		04
Canard souchet			X			01
Combattant varié	X			X		02
Petit gravelot					X	01
Canard pilet	X				X	02
Oie cendrée	X	X				02
Foulque macroule	X	X				02
Goéland brun	X	X	X			03
Sterne caugek	X	X				02
Sarcelle d'été	X			X		02
Mouette mélanocéphale		X	X			02
Tadorne de Belon			X	X		02
Grand cormoran	X	X	X	X		04
Mouette rieuse	X	X	X	X		04
Héron pourpré	X	X		X		03
Aigrette garzette	X	X		X	X	04
Vanneau huppé	X	X	X	X		04
TOTAL	15	12	9	9	3	/

X indique la région écologique fréquentée

Le nombre d'espèces potentielles varie d'une région écologique à une autre. La région Est totalise 15 espèces potentielles, suivie immédiatement du Centre avec 12 espèces potentielles, puis on trouve les régions Ouest et Hauts-Plateaux avec respectivement 09 espèces potentielles chacune et enfin le Sud avec seulement 03 espèces potentielles.

L'analyse de la distribution des 20 espèces potentielles dans les différentes régions écologiques concernées donne :

- 4 espèces se distribuent dans une seule région écologique,



Fig.6.1: Flamant rose ; Petit gravelot



Fig.6.2: Goéland leucophé ; Canard souchet

- 9 espèces dans deux régions écologiques,



Fig.6.3: héron bihoreau ; Combattant varié



Fig.6.4: Canard pilet ; Oie cendrée



Fig.6.5: Sterne caugek ; Sarcelle d'été



Fig.6.6: Tadorne de béton ; Mouette mélanocéphale



Fig.6.7: Foulque macroule

- 2 espèces dans trois régions écologiques,



Fig.6.8: Héron pourpré ; Goélan brun

- 5 espèces dans quatre régions écologiques.



Fig.6.9: Grand cormoran ; Mouette rieuse



Fig.6.10: Héron cendré ; Aigrette garzette



Fig.6.11: Vanneau huppé

Figure 6: les 20 espèces d'oiseaux potentielles (à surveiller en cas d'épidémie de la grippe aviaire) dans les différentes régions écologiques en Algérie.

Ces données montrent clairement que toutes les régions d'Algérie doivent faire l'objet de surveillance, car toutes abritent des espèces d'oiseaux d'eau potentielles qui peuvent porter et transmettre le virus H5N1 responsable de la grippe aviaire. Les régions de L'Est et du Centre doivent toutefois faire l'objet d'une attention particulière, car elles totalisent les plus grands nombres d'espèces potentielles (Chabi, 2009)

3. Résumé des études antérieures sur l'influenza aviaire en Algérie et en Afrique

3.1.1. Cartes finales de risques réalisées sur la base des couches et des pondérations mises à jour

À travers un processus approfondi de prise de décision multicritère (MCDM), les cartes de risques élaborées fournissent des indications sur les zones en Afrique où la grippe aviaire pourrait être introduite et se propager avec une probabilité accrue. Ces cartes sont élaborées en se basant sur notre compréhension actuelle des différents facteurs de risque et de leur importance relative dans la propagation de cette maladie. Cependant, il est important de noter que ces cartes ne peuvent couvrir tous les aspects des risques potentiels, et qu'elles doivent être utilisées en complément d'études de terrain approfondies ainsi que d'autres méthodologies telles que l'évaluation des risques. Cette approche permet de mieux cerner les réalités locales et de renforcer les stratégies de prévention et de gestion adaptées à chaque contexte spécifique (Stevens, 2010)

➤ **Risque d'introduction d'influenza aviaire de type H5N1**

Une vaste étendue de l'Afrique de l'Ouest, certaines régions de l'Afrique Australe et la côte nord de l'Afrique sont identifiées comme présentant une forte probabilité d'introduction du virus de l'influenza aviaire de type H5N1 (voir Figure 7). Le modèle suggère également que les régions le long du Nil montrent une probabilité très élevée d'introduction, tandis que le Delta du Nil semble présenter une probabilité modérée à faible. En revanche, le Sahel et l'est de la Somalie montrent une probabilité relativement faible d'introduction de la maladie (Stevens, 2010).

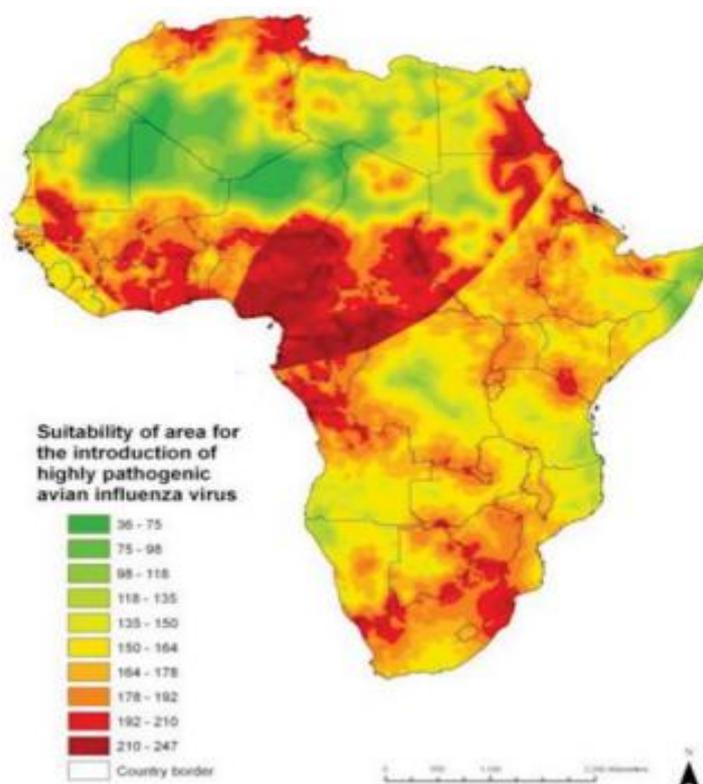


Figure 7 : Carte de risques montrant la probabilité d'introduction du virus de l'influenza aviaire de type H5N1 par le biais de commerce de volailles et d'oiseaux migrateurs. L'échelle varie de la probabilité la plus faible (vert) à la plus élevée (rouge)

➤ **Risque de propagation de la grippe aviaire à IAHP de type H5N1**

Les régions qui paraissent les plus vulnérables à la propagation de la grippe aviaire une fois introduite comprennent : l'Afrique de l'Ouest, la côte nord de l'Afrique, les zones le long du Fleuve Nil, y compris le Delta du Nil, ainsi que l'Ouganda, le Rwanda, le Burundi. En outre, le sud du Kenya et l'est de l'Afrique du Sud sont également identifiés comme des zones à risque élevé (voir Figure 8).

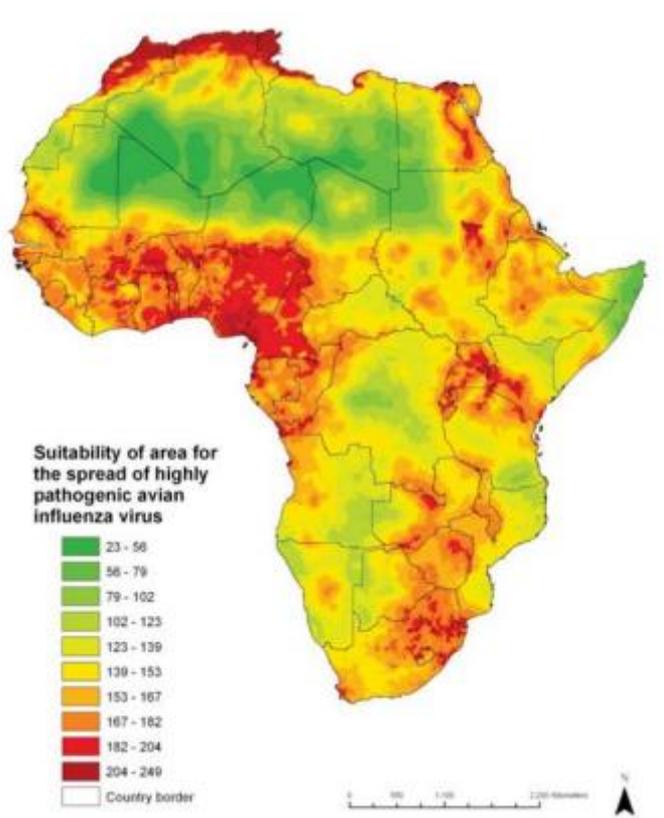


Figure 8 : Carte montrant le degré de risques de propagation du virus de l'influenza aviaire de type H5N1 au sein des volailles domestiques dans certaines parties de l'Afrique par le biais de commerce de volailles et d'oiseaux migrateurs. L'échelle varie de la probabilité la plus faible (vert) à la plus élevée (rouge)

Chapitre II. Méthodologie

1. Objectif

L'objectif central de cette étude est de fournir une description détaillée et actualisée de la prévalence de l'influenza aviaire en Algérie.

2. Matériel

Pour cette étude, nous avons collaboré avec diverses organisations vétérinaires telles que l'INMV, DSV, ainsi que des cabinets vétérinaires, afin d'obtenir des informations de première main et d'effectuer une recherche documentaire approfondie.

2.1. Organisations vétérinaires

2.1.1. DSV

La Direction des Services Vétérinaires (DSV) en Algérie joue un rôle crucial dans la supervision, la régulation et la promotion de la santé animale et de la sécurité alimentaire dans le pays. Voici une présentation générale de la DSV en Algérie :

1. Mission :

- Assurer la santé et le bien-être des animaux domestiques et sauvages.
- Garantir la sécurité sanitaire des produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.
- Contrôler les maladies animales et prévenir leur propagation.
- Promouvoir les bonnes pratiques en matière d'élevage, de transport et de traitement des animaux.

2. Organisation :

- La DSV fait partie du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.
- Elle est structurée en différentes divisions spécialisées dans la surveillance épidémiologique, la vaccination, l'inspection sanitaire, etc.
- Les services vétérinaires sont décentralisés à travers les wilayas (provinces), avec des bureaux locaux chargés de l'application des normes et réglementations.

3. Fonctions principales :

- Contrôle et inspection des établissements d'élevage, des abattoirs, des laiteries, des industries de transformation des produits animaux, etc.

- Certification sanitaire des produits d'origine animale destinés à la consommation locale et à l'exportation.
- Surveillance et lutte contre les maladies animales (prévention, diagnostic, gestion des foyers épidémiques).
- Promotion de programmes de vaccination et de prophylaxie.

4. Cadre réglementaire :

- La DSV opère selon les lois et réglementations nationales et internationales en matière de santé animale et de sécurité alimentaire.
- Elle collabore avec des organisations internationales telles que l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) pour suivre les standards internationaux.

5. Défis et initiatives :

- Renforcement des capacités techniques et humaines pour une meilleure gestion des maladies émergentes et ré-émergentes.
- Sensibilisation des éleveurs et des consommateurs sur les bonnes pratiques sanitaires et l'importance de la sécurité alimentaire.
- Modernisation des infrastructures et des équipements pour améliorer les conditions sanitaires et la qualité des services vétérinaires.

En résumé, la Direction des Services Vétérinaires en Algérie est essentielle pour assurer la santé publique vétérinaire, la sécurité alimentaire et le bien-être des animaux. Elle travaille en étroite collaboration avec d'autres entités nationales et internationales pour atteindre ses objectifs et relever les défis associés à son domaine d'intervention.

2.1.2. INMV

L'Institut National de Médecine Vétérinaire et ses 7 laboratoires vétérinaires (6 laboratoires vétérinaires régionaux et un laboratoire central) sont répartis à travers le territoire national, soit Alger, Tlemcen, Mostaganem, Laghouat, Tizi-Ouzou, Constantine et El Tarf, constituent une structure d'appui des services de santé animale. Leur mission principale est le diagnostic des maladies animales et l'appui aux programmes nationaux d'éradication des maladies animales. En effet, 6.673 prélèvements ont été effectués sur des oiseaux, et surtout dans les zones humides, durant la période allant du mois d'octobre 2005 au 31 octobre 2010. Tous les résultats se sont révélés négatifs au virus de la grippe aviaire (INMV, 2012).

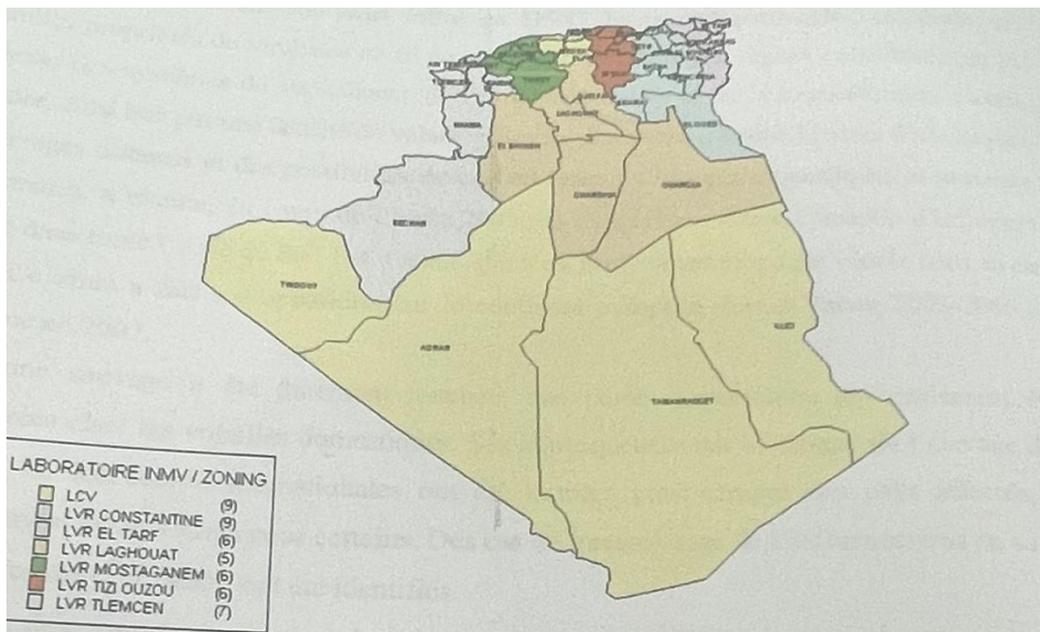


Figure 9: Zoning des laboratoires de l'INMV (INMV, 2012)

2.2. Recherche documentaire

La recherche documentaire joue un rôle crucial dans l'élaboration d'un mémoire en permettant la collecte d'un large éventail d'informations pertinentes. En plus de fournir une base solide pour le travail, elle situe ce dernier dans le contexte de la recherche existante, démontrant ainsi sa pertinence. Elle permet également de développer une compréhension théorique approfondie et d'interpréter les résultats obtenus. Cette démarche implique la recherche et la compilation de diverses sources telles que des livres, des articles scientifiques et d'autres travaux pertinents dans le domaine étudié, parfois même offrant des pistes de réponse à la problématique posée. (Safer, 2012)

2.2.1. □ Classification des documents

différents types de documents explorés :

➤ □ Dictionnaires

Il est crucial afin de clarifier le sens des termes rencontrés dans la littérature, surtout si la maîtrise de la langue pose problème.

➤ □ Livres

Ces ouvrages revêtent une importance primordiale car ils présentent les notions théoriques de manière détaillée, souvent plus approfondie que les articles scientifiques. Ils sont disponibles tant en version imprimée qu'électronique.

➤ □ Publications scientifiques

Ces publications sont le moyen par lequel les chercheurs diffusent les résultats de leurs travaux. Elles sont généralement publiées dans des revues spécialisées, permettant ainsi à la

communauté scientifique d'être informée des avancées dans le domaine. Les publications peuvent avoir une portée nationale ou internationale. En Algérie, il existe une base de données recensant les revues scientifiques reconnues, classées en fonction de leur importance dans les catégories : exceptionnelle, A+, A, B et C.

Pour qu'un chercheur puisse publier ses travaux, il soumet son article à une revue scientifique. Un comité de lecture évalue ensuite le contenu et peut soit le rejeter, lui demander des corrections, soit l'accepter pour publication. Les principales formes de publications sont :

- **Articles de recherche** : Ces articles présentent les résultats issus d'une recherche spécifique.
- **Articles de synthèse** : Ils réalisent une synthèse bibliographique en résumant les travaux menés par divers chercheurs dans le domaine, offrant ainsi un état de l'art sur le sujet. (Safer,2012)

2.2.2. Sources de documentation

Pour obtenir des ressources, l'étudiant dispose de diverses sources.

2.2.2.1. Bibliothèques :

Les bibliothèques demeurent des sources d'information cruciales et fiables. La bibliothèque du département regorge de centaines de livres couvrant diverses spécialités, certains étant très récents.

2.2.2.2. Internet :

Internet constitue désormais une source incontournable de documentation. Son utilisation est simple et rapide, permettant d'accéder à une multitude d'informations. Différents moteurs de recherche facilitent la recherche en saisissant les mots-clés pertinents. Cependant, la recherche en ligne présente quelques inconvénients :

- La fiabilité de toutes les informations n'est pas garantie, nécessitant une vérification préalable avant leur utilisation.
- Le risque de plagiat est élevé, et certains ouvrages et articles sont payants. (Safer,2012)

2.2.3. Critères d'inclusion et d'exclusion des études

Il est nécessaire de préciser les critères d'inclusion et d'exclusion des études, c'est-à-dire les critères sur la base desquels les études seront incluses dans la synthèse: le design des études (la durée, le type d'étude...), des précisions sur la population étudiée (âge, nombre, système éducatif...) ou le langage de publication (Page et al., 2021). Chacun des critères doit être défini de manière explicite. (Sacré, 2021).

Pour être pris en compte dans l'analyse, un écrit doit traiter du transfert de connaissances en éducation et explorer au moins l'une des quatre questions de recherche suivantes : les étapes du

processus de transfert, la nature des connaissances transférées, les facteurs influençant le transfert ou les impacts du transfert. Tous les documents, qu'ils soient publiés ou non, ont été inclus, à l'exception des ouvrages tels que les livres, les mémoires de maîtrise et les thèses de doctorat, ainsi que des résumés de publications ;

2.2.3.1. Critères d'inclusion

•**Période de l'étude** :vu le manque de données en ce qui concerne la situation de l'influenza aviaire en Algérie, on n'a donc pas limité une période spécifique pour l'étude , mais malgré cela on a cherché a avoir les données les plus récentes selon la disponibilité des données.

•**Type de données** : Incluez des études, des rapports gouvernementaux, des articles de recherche, des statistiques officielles, des bases de données de surveillance de la santé animale, etc.

•**Géographie** :Nos recherches se sont concentrés sur l'Algérie, en incluant des études et des rapports spécifiquement centrés sur le pays s'il y a des variations géographiques significatives dans la prévalence ou l'incidence de l'influenza aviaire.

•**Type d'étude** :on a considérés des études descriptives, des analyses épidémiologiques, des rapports de surveillance vétérinaire, des évaluations de risques, etc.

•**Population étudiée** : Animaux concernés par l'influenza aviaire en Algérie, y compris les volailles (poulets, dindes, etc.) et potentiellement d'autres oiseaux sauvages.

•**Langue** : les documents disponibles en français, en arabe ou en anglais.

•**Statut de publication** : documents publiés dans des revues scientifiques réputées, des rapports officiels des autorités sanitaires, des organisations internationales telles que l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE), etc.

2.2.3.2. Critères d'exclusion:

- **Données non pertinentes** : les études, les rapports ou les articles qui ne sont pas spécifiquement centrés sur l'influenza aviaire en Algérie. Cela inclut les études sur d'autres types de maladies aviaires qui ne sont pas pertinentes pour votre sujet.
- **Études non actuelles** : les documents qui ne sont pas récents ou qui ne couvrent pas la période spécifiée pour l'étude.
- **Données non fiables ou non vérifiées** : Évitez les sources d'information non vérifiées ou non publiées dans des revues scientifiques réputées, à moins que leur fiabilité soit clairement établie.
- **Études sur d'autres populations ou régions géographiques** : on a exclu les études portant sur des populations animales ou des régions autres que l'Algérie ou l'Afrique
- **Études de méthodologie douteuse** : les études qui ne détaillent pas clairement leur méthodologie de collecte de données, d'échantillonnage ou de diagnostic de l'influenza aviaire.
- **Études trop spécifiques ou généralisées** : les études qui sont soit trop spécifiques pour être généralisées à la situation globale de l'influenza aviaire en Algérie, soit trop généralisées pour fournir des informations détaillées et pertinentes.

3. Méthodes

3.1. analyse de données

L'analyse de données consiste à identifier parmi la variété de données présentées celles qui sont significatives, à la lumière des objectifs de la recherche, et à établir des relations entre elles. Cette analyse est à la base de l'interprétation ou de la discussion des résultats.(Umbriaco, 2024).

Notre recherche s'est révélée être particulièrement ardue en raison du manque d'informations disponibles sur l'influenza aviaire dans notre pays. Seuls quelques chercheurs ont exploré ce sujet, ce qui a limité notre accès à un nombre restreint d'articles et de mémoires disponibles en ligne et dans les bibliothèques accessibles.

Nous avons opté pour une analyse descriptive qui comprend une analyse des données passées pour les présenter sous une forme résumée qui peut être facilement interprétée et faire une amélioration des connaissances, de la compréhension et de l'application du lecteur liées notre recherche. Les données ont été saisies et analysées avec le tableur Microsoft Office EXCEL 2007 qui nous a permis d'établir les tableaux et les figures tout au long du travail.

Chapitre III. Présentation des données

1. Prévalence et incidence de la maladie (taux d'incidence, types de virus identifiés.)

1.1. En Afrique

Tableau 3: Cas d'influenza aviaire déclaré à l'OIE en Afrique année 2020

Pays	Maladie	Catégorie animale
Afrique du Sud	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Afrique du Sud	Influenza aviaire faiblement pathogène	Domestique
Egypte	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Nigeria	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Sénégal	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Togo	Influenza aviaire faiblement pathogène	Domestique

Dans ce tableau on peut observer qu'en :

- **Afrique du Sud** : Ce pays a signalé des cas des deux types d'influenza aviaire. L'influenza aviaire de haute pathogénicité a été détectée, ainsi que des cas de souche faiblement pathogène. Les deux types affectent les animaux domestiques.
- **Égypte** : L'Égypte a enregistré des cas d'influenza aviaire de haute pathogénicité, touchant exclusivement les animaux domestiques.
- **Nigeria** : Le Nigeria a rapporté des cas d'influenza aviaire de haute pathogénicité parmi les animaux domestiques.
- **Sénégal** : Des cas d'influenza aviaire de haute pathogénicité ont été signalés au Sénégal, affectant les animaux domestiques.
- **Togo** : Le Togo a enregistré des cas d'influenza aviaire faiblement pathogène chez les animaux domestiques.

Le tableau met en évidence une prévalence notable de l'influenza aviaire de haute pathogénicité dans la majorité des pays listés, notamment en Afrique du Sud, en Égypte, au Nigeria et au Sénégal. En revanche, l'Afrique du Sud et le Togo ont également signalé des cas de souches faiblement pathogènes. Il est important de noter que toutes les infections recensées concernent les animaux

domestiques, soulignant ainsi l'impact potentiel de cette maladie sur les élevages de volailles dans les régions concernées



Figure 10: Cas d'influenza aviaire déclaré a l'OIE en Afrique année 2020

Tableau 4: Cas d'influenza aviaire déclaré a l'OIE en Afrique année 2021

Pays	Maladie	Catégorie animale
Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité	Domestique
Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Afrique du Sud	Influenza aviaire faiblement pathogène	Domestique
Algérie	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Algérie	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Bénin	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Botswana	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Burkina Faso	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Côte d'Ivoire	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Egypte	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Ghana	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Lesotho	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Mali	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Mauritanie	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Niger	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Nigeria	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Sénégal	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Sénégal	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Togo	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique

Le tableau présente une analyse détaillée de la répartition géographique de l'influenza aviaire en Afrique, en précisant les types de maladies, leur pathogénicité et les catégories animales affectées. Il offre un aperçu par pays, montrant comment l'influenza aviaire affecte à la fois les animaux domestiques et sauvages. Voici une description plus approfondie de chaque pays inclus dans le tableau :

Afrique du Sud

- **Influenza A de haute pathogénicité** : Cette forme d'influenza aviaire a été détectée à la fois chez les animaux domestiques et sauvages en Afrique du Sud, indiquant une large propagation de cette souche virulente.
- **Influenza aviaire faiblement pathogène** : Cette variante moins sévère de l'influenza aviaire touche les animaux domestiques en Afrique du Sud.

Algérie

- **Influenza A de haute pathogénicité** : Les animaux sauvages en Algérie sont affectés par cette souche très virulente de l'influenza aviaire.
- **Influenza aviaire de haute pathogénicité** : Les animaux domestiques en Algérie sont également touchés par une souche hautement pathogène de l'influenza aviaire, reflétant une situation préoccupante pour l'élevage local.

Bénin

- **Influenza aviaire de haute pathogénicité** : Le Bénin a signalé des cas d'influenza aviaire de haute pathogénicité chez les animaux domestiques, ce qui pourrait avoir des implications pour la production avicole dans le pays.

Botswana

- **Influenza aviaire de haute pathogénicité** : Cette souche virulente a été identifiée chez les animaux domestiques au Botswana, mettant en lumière les défis sanitaires auxquels le secteur de l'élevage est confronté.

Burkina Faso

- **Influenza aviaire de haute pathogénicité** : Les animaux domestiques au Burkina Faso sont affectés par cette souche de l'influenza aviaire, ce qui pourrait poser des risques pour la sécurité alimentaire.

Côte d'Ivoire

- **Influenza aviaire de haute pathogénicité** : La présence de cette maladie chez les animaux domestiques en Côte d'Ivoire indique un risque potentiel pour les exploitations avicoles du pays.

Égypte

- **Influenza aviaire de haute pathogénicité** : En Égypte, cette souche affecte les animaux domestiques, ce qui peut avoir des répercussions économiques et sanitaires importantes.

Ghana

- **Influenza aviaire de haute pathogénicité** : Le Ghana est également touché par cette souche virulente chez les animaux domestiques, soulignant la nécessité de mesures de contrôle rigoureuses.

Lesotho

- **Influenza aviaire de haute pathogénicité** : Cette maladie a été détectée chez les animaux domestiques au Lesotho, ce qui pourrait affecter la production avicole locale.

Mali

- **Influenza aviaire de haute pathogénicité** : Les animaux domestiques au Mali sont touchés par cette souche de l'influenza aviaire, posant un défi pour les agriculteurs locaux.

Mauritanie

- **Influenza A de haute pathogénicité** : En Mauritanie, cette souche a été identifiée chez les animaux sauvages, indiquant une propagation potentielle de la maladie dans les écosystèmes naturels.

Niger

- **Influenza aviaire de haute pathogénicité** : Les animaux domestiques au Niger sont affectés par cette souche virulente, nécessitant des mesures de prévention et de contrôle.

Nigeria

- **Influenza aviaire de haute pathogénicité** : Le Nigeria a signalé des cas de cette souche chez les animaux domestiques, ce qui pourrait avoir des implications pour la santé publique et animale.

Sénégal

- **Influenza A de haute pathogénicité** : Cette souche affecte les animaux sauvages au Sénégal, posant un risque de propagation aux animaux domestiques.
- **Influenza aviaire de haute pathogénicité** : Les animaux domestiques au Sénégal sont également touchés, reflétant une double menace pour le pays.

Togo

- **Influenza aviaire de haute pathogénicité** : Cette souche a été identifiée chez les animaux domestiques au Togo, ce qui pourrait impacter la production avicole.

Le tableau révèle une présence significative de l'influenza aviaire de haute pathogénicité dans plusieurs pays africains, touchant principalement les animaux domestiques. L'influenza aviaire de haute pathogénicité est particulièrement répandue en Afrique du Sud, en Algérie, au Bénin, au Botswana, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire, en Égypte, au Ghana, au Lesotho, au Mali, au Niger, au Nigeria, au Sénégal et au Togo. En Afrique du Sud et au Sénégal, cette souche touche également les populations animales sauvages. De plus, l'Afrique du Sud signale également des cas d'influenza aviaire faiblement pathogène chez les animaux domestiques.

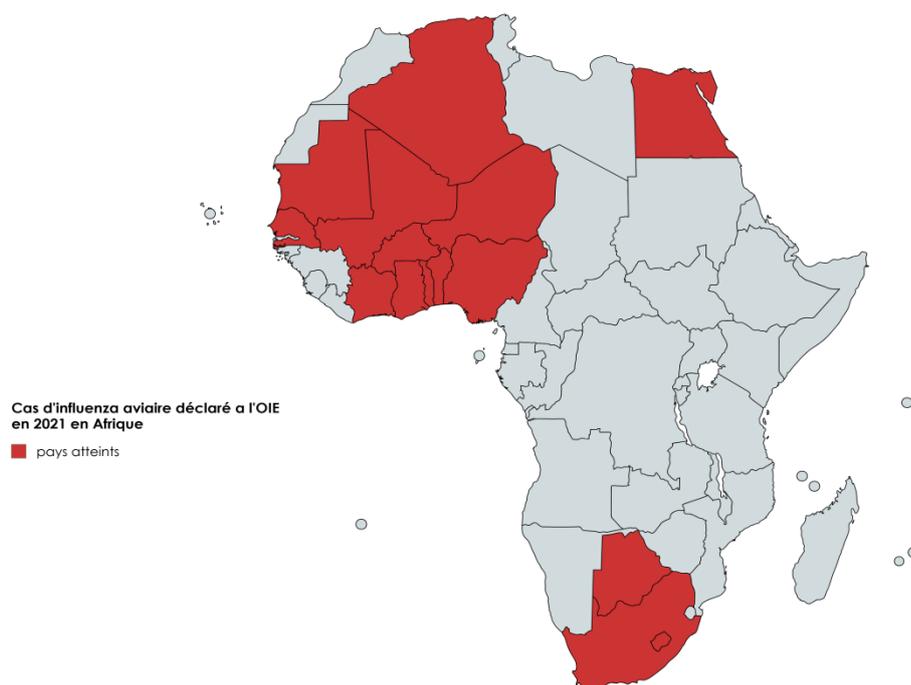


Figure 11: Cas d'influenza aviaire déclaré à l'OIE en Afrique année 2021

Tableau 5: Cas d'influenza aviaire déclaré a l'OIE en Afrique année 2022

Pays	Maladie	Catégorie animale
Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité	Domestique
Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Algérie	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Bénin	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Botswana	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Burkina Faso	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Cameroun	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Côte d'Ivoire	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Egypte	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Gabon	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Ghana	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Guinée	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Mali	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Mauritanie	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Namibie	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Niger	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Nigeria	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Nigeria	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Réunion	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Sénégal	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Togo	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique

Le tableau fourni énumère divers pays africains, répertoriant les occurrences de l'influenza aviaire de haute pathogénicité (IAHP) et de l'influenza A de haute pathogénicité. Le tableau distingue également entre les catégories animales affectées, à savoir les animaux domestiques et sauvages. Voici quelques observations principales :

Pays affectés : Les pays mentionnés incluent l'Afrique du Sud, l'Algérie, le Bénin, le Botswana, le Burkina Faso, le Cameroun, la Côte d'Ivoire, l'Égypte, le Gabon, le Ghana, la Guinée, le Mali, la Mauritanie, la Namibie, le Niger, le Nigeria, la Réunion, le Sénégal et le Togo.

Maladie : Les maladies répertoriées sont l'influenza aviaire de haute pathogénicité (IAHP) et l'influenza A de haute pathogénicité. Ces deux termes semblent être utilisés de manière

Tableau 6: Cas d'influenza aviaire déclaré a l'OIE en Afrique année 2023

Pays	Maladie	Catégorie animale
Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité	Domestique
Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Bénin	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Botswana	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Burkina Faso	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Cameroun	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Egypte	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Gabon	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Gambie	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Ghana	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Guinée	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Guinée	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Mali	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Mauritanie	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Mozambique	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Niger	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Nigeria	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Réunion	Influenza A de haute pathogénicité	Domestique
Sénégal	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Sénégal	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Togo	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique

Le tableau fourni présente les informations suivantes concernant la présence de l'influenza aviaire de haute pathogénicité (HPAI) dans différents pays :

1. **Pays** : Les pays d'Afrique mentionnés dans le tableau.
2. **Maladie** : Tous les cas sont de l'influenza aviaire de haute pathogénicité (HPAI).
3. **Catégorie animale** : Différenciation entre les cas chez les animaux domestiques et sauvages.

Une observation notable à partir de ce tableau est la prédominance des cas d'influenza aviaire de haute pathogénicité chez les animaux domestiques par rapport aux animaux sauvages.

Distribution des cas :

La majorité des pays listés dans le tableau ont signalé des cas chez les animaux domestiques. Par exemple, des pays comme le Bénin, le Botswana, le Burkina Faso, le Cameroun, l'Égypte, le Gabon, le Ghana, le Mali, le Mozambique, le Niger, le Nigeria, la Réunion, le Sénégal, et le Togo ont tous rapporté des cas uniquement chez les animaux domestiques.

Cas chez les animaux sauvages :

Seuls quelques pays, à savoir l'Afrique du Sud, la Gambie, la Guinée, la Mauritanie, et le Sénégal, ont signalé des cas chez les animaux sauvages.

Double signalement :

L'Afrique du Sud et le Sénégal sont les seuls pays à avoir signalé des cas à la fois chez les animaux domestiques et sauvages, ce qui pourrait indiquer une interaction significative entre ces populations animales ou une propagation plus large de la maladie dans l'environnement.

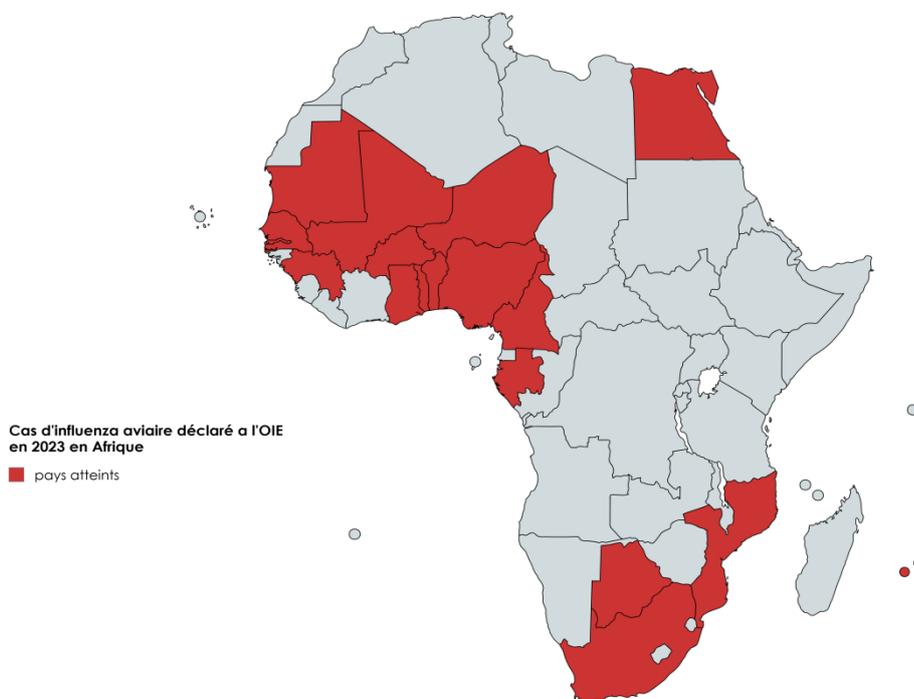


Figure 13: Cas d'influenza aviaire déclaré à l'OIE en Afrique année 2023

Tableau 7: Cas d'influenza aviaire déclaré a l'OIE en Afrique année 2024

Pays	Maladie	Catégorie animale
Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Afrique du Sud	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Bénin	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Botswana	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Burkina Faso	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Cameroun	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Gabon	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Gambie	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Ghana	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Guinée	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Guinée	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Mali	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Mauritanie	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Mozambique	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Niger	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique
Sénégal	Influenza A de haute pathogénicité	Sauvage
Togo	Influenza aviaire de haute pathogénicité	Domestique

Ce tableau répertorie les cas d'influenza (grippe aviaire) de haute pathogénicité dans différents pays africains, en distinguant les cas dans les catégories animales sauvages et domestiques. Voici une analyse du tableau :

Pays touchés : Le tableau inclut des pays de différentes régions d'Afrique, tels que l'Afrique du Sud, le Bénin, le Botswana, le Burkina Faso, le Cameroun, le Gabon, la Gambie, le Ghana, la Guinée, le Mali, la Mauritanie, le Mozambique, le Niger, le Sénégal, et le Togo.

Types de souche : l'Influenza aviaire de haute pathogénicité est la seule souche mentionnée dans tous les cas.

Catégorie animale :

touchées par deux souches hautement pathogènes du virus. La souche H5N1, réputée pour sa virulence accrue tant chez l'homme que chez l'animal, a été détectée dans les régions de Bordj, Bou Arréridj, Médéa, Mila, et Sétif. En parallèle, la souche H5N8 a été identifiée dans les régions de Batna et Oum El Bouaghi. Cette souche particulière, apparue pour la première fois en Russie en 2016, a été transportée en Afrique par les migrations d'oiseaux européens qui hivernent sur le continent.

Par ailleurs, la souche H7N1 a été signalée exclusivement dans la région de Ghardaia, où elle a été retrouvée chez diverses espèces d'oiseaux. Cette diversité dans les souches et les zones géographiques affectées souligne la complexité de la gestion de l'influenza aviaire en Algérie et met en évidence l'importance de la surveillance continue et des mesures de contrôle rigoureuses pour prévenir la propagation de ces souches pathogènes.

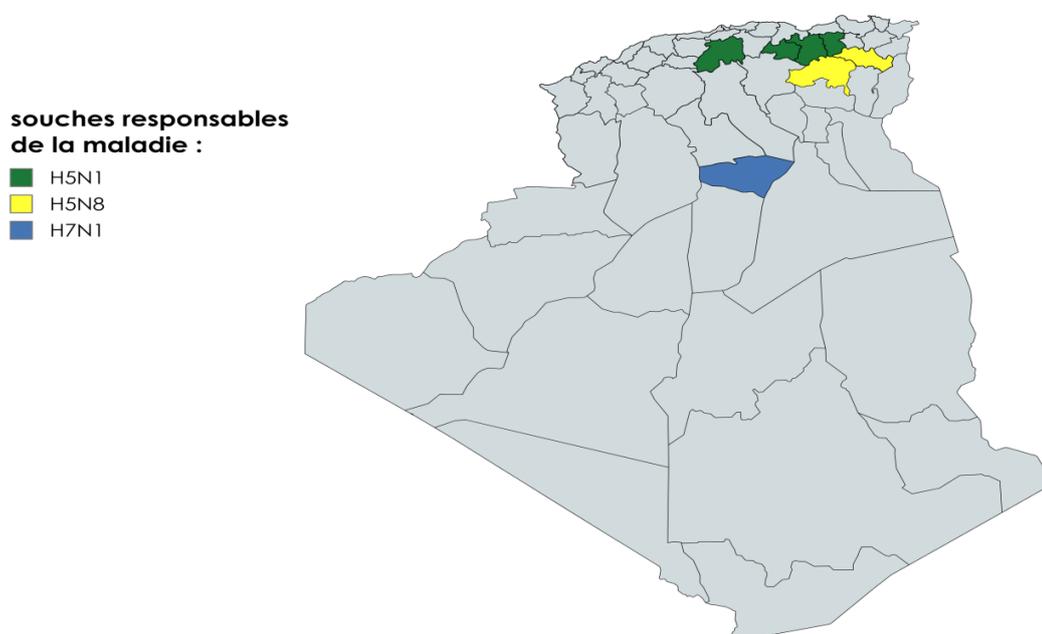


Figure 15: Répartition géographique des foyers déclarés en Algérie au niveau du DSV dans la période de 2016-2022

Tableau 8: nombre de cas enregistrés en Algérie au niveau du DSV dans la période de 2016-2022

Division administrative	Cas	Morts
-------------------------	-----	-------

Ghardaia	1300	1300
Batna	23	383
Oum el Bouaghi	51200	50000
Bordj Bou Arréridj	14400	14400
Médéa	75000	71600
Mila	1000	200
Sétif	1500	1500

D'après le tableau, plusieurs observations clés peuvent être faites :

Nombre total de cas : Le tableau révèle que le nombre total de cas d'influenza aviaire s'élève à 144 423. Ce chiffre englobe toutes les divisions administratives affectées et représente l'ampleur totale de la maladie sur la période étudiée.

Nombre total de décès : Parmi les cas recensés, 139 383 décès ont été signalés. Ce nombre souligne la gravité de l'épidémie et son impact dévastateur sur les populations aviaires, tant sauvages que domestiques.

Taux de mortalité global : Le taux de mortalité global, calculé en divisant le nombre total de décès par le nombre total de cas, est de 96,51 %. Ce pourcentage extrêmement élevé indique que la quasi-totalité des oiseaux infectés par l'influenza aviaire n'ont pas survécu, ce qui met en évidence la virulence exceptionnelle de la maladie.

Ces données illustrent la sévérité de l'épidémie d'influenza aviaire, montrant non seulement l'étendue de la propagation du virus, mais aussi l'impact mortel qu'il a eu sur les populations d'oiseaux en Algérie. Elles soulignent l'importance de stratégies de contrôle et de prévention efficaces pour lutter contre cette menace sanitaire persistante.

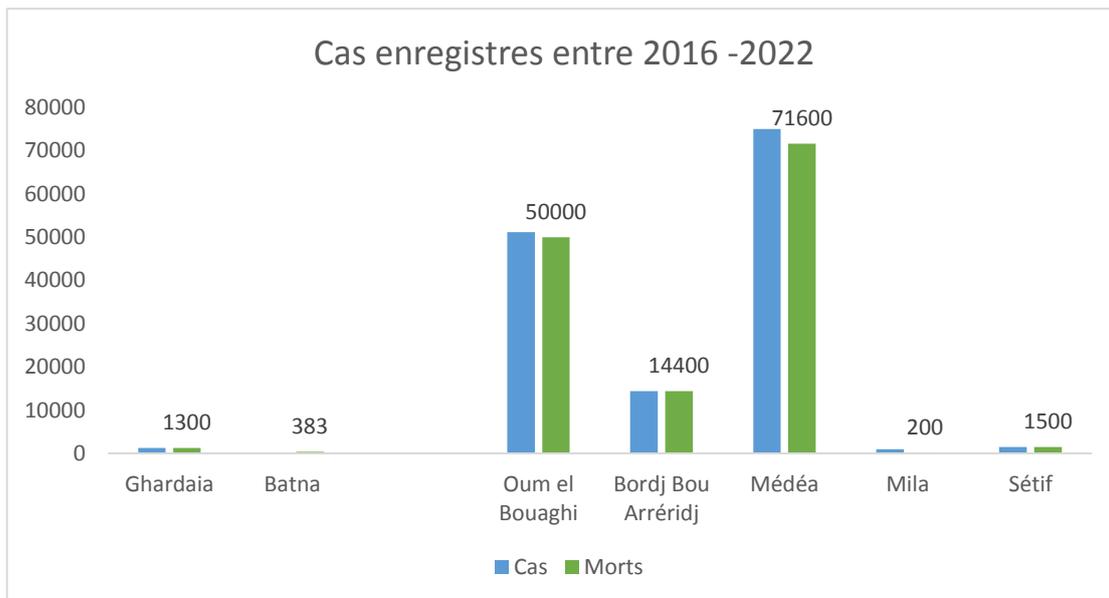


Figure 16: nombre de Cas enregistrés en Algérie au niveau du DSV dans la période de 2016-2022

Selon ce graphique, on constate que le nombre de cas et de décès varie considérablement d'une division administrative à l'autre :

- Médéa enregistre le nombre le plus élevé de cas et de décès, avec 75 000 cas signalés et 71 600 décès. Elle est suivie par Oum el Bouaghi, qui compte 51 200 cas et 50 000 décès.
- Batna rapporte le nombre le plus bas de cas, avec seulement 23 cas, mais paradoxalement, le nombre de décès y est relativement élevé (383), ce qui se traduit par un taux de mortalité extrêmement élevé de 1665,22%. Cette anomalie dans les données pourrait indiquer un problème de déclaration ou une erreur de comptabilisation.
- Mila enregistre le nombre le plus bas de décès, avec 200 décès signalés.
- Le nombre moyen de cas à travers les divisions est d'environ 20 632, tandis que le nombre moyen de décès est d'environ 19 912.
- Les divisions de Ghardaia, Bordj Bou Arréridj et Sétif présentent toutes un taux de mortalité de 100%.

Ces variations significatives entre les différentes divisions administratives mettent en lumière les disparités régionales dans la gestion et l'impact de la maladie. Elles soulignent également la nécessité de vérifier et de corriger les anomalies potentielles dans les données, afin de garantir une évaluation précise et fiable de la situation sanitaire.

2. Évolution temporelle de la maladie

L'analyse présentée dans cette étude couvre une période étendue de sept années, s'étalant de 2016 à 2022. Durant cette intervalle, les données ont été méticuleusement collectées et examinées pour fournir une vision complète et approfondie de l'évolution temporelle de la maladie d'influenza aviaire en Algérie.

Cette période a été choisie afin de capturer les variations saisonnières et les tendances à long terme, offrant ainsi une compréhension détaillée des dynamiques épidémiologiques et de l'impact de la maladie sur les populations aviaires locales et migratrices.

En examinant les événements sur une durée aussi significative, l'étude vise à identifier des schémas récurrents et à évaluer l'efficacité des mesures de contrôle et de prévention mises en place au fil des ans.

Tableau 9: évolution de la maladie dans le temps en Algérie

Année	Wilaya	Sérotype	Catégorie animale	Cas
2016	Ghardaia	H7N1	Sauvage	1300
2021	Batna	H5N8	Sauvage	3
2021	Batna	H5N8	Domestique	20
2021	Oum el Bouaghi	H5N8	Domestique	51200
2022	Bordj BouArréridj	H5N1	Domestique	14400
2022	Médéa	H5N1	Domestique	75000
2022	Mila	H5N1	Domestique	1000
2022	Sétif	H5N1	Domestique	1500

Le tableau illustre l'évolution des cas d'influenza aviaire au fil du temps et permet une analyse détaillée des tendances observées :

2016 : Les données initiales montrent quelques cas isolés en 2016, limités à une seule région et affectant principalement des oiseaux sauvages. Cela suggère que l'incidence de la maladie était relativement faible à cette époque.

2021 : Une augmentation significative du nombre de cas est observée en 2021. Ce pic indique la possibilité d'une épizootie ou d'une amélioration du système de signalement des cas. La maladie s'est également propagée aux élevages domestiques, marquant une nouvelle phase de l'épidémie avec des implications plus vastes pour l'industrie aviaire.

2022 : En 2022, le nombre de cas continue d'augmenter, atteignant un sommet élevé et se répandant dans de nouvelles régions. Cette tendance suggère que la maladie a poursuivi sa propagation, ou que les efforts de surveillance et de notification se sont intensifiés, permettant une meilleure détection des cas.

Dans l'ensemble, la tendance montre une augmentation notable du nombre de cas d'influenza aviaire au cours des dernières années, en particulier à partir de 2021. Plusieurs facteurs pourraient expliquer cette augmentation, tels que des changements dans la virulence du virus, une sensibilité accrue des hôtes, des conditions environnementales favorables à la propagation du virus, ou encore des améliorations dans les systèmes de détection et de notification de la maladie.

Cette évolution souligne l'importance de maintenir et de renforcer les mesures de surveillance et de contrôle pour gérer efficacement la maladie et minimiser son impact sur les populations d'oiseaux sauvages et domestiques, ainsi que sur l'économie aviaire du pays.

3. Facteurs de risque les plus importants (par exemple, types d'élevages, pratiques d'élevage, etc.).

Tableau 10: les espèces d'oiseaux affectées par le virus d'Influenza aviaire

Année	Wilaya	Sérotype	Catégorie animale	Espèce animale
2016	Ghardaia	H7N1	Sauvage	Combattant varié Échasse blanche Foulque macroule Fuligule nyroca Gallinule poule-d'eau Gravelot à collier interrompu Héron cendré Ibis falcinelle Marmaronette marbrée Pluvier grand-gravelot Pluvier petit-gravelot Sarcelle d'hiver Spatule blanche Tadorne casarca
2021	Batna	H5N8	Sauvage	Grive musicienne
2021	Batna	H5N8	Domestique	Oiseaux
2021	Oum el Bouaghi	H5N8	Domestique	Oiseaux
2022	Bordj BouArréridj	H5N1	Domestique	Oiseaux
2022	Médéa	H5N1	Domestique	Oiseaux
2022	Mila	H5N1	Domestique	Oiseaux
2022	Sétif	H5N1	Domestique	Oiseaux

En 2016, les premières espèces touchées par l'influenza aviaire étaient majoritairement des oiseaux sauvages, comprenant plusieurs espèces bien connues pour leur comportement migratoire. Parmi celles-ci, on peut citer le Combattant varié, l'Échasse blanche, la Foulque macroule, le Fuligule nyroca, la Gallinule poule-d'eau, le Gravelot à collier interrompu, le Héron cendré, l'Ibis falcinelle, la Marmaronette marbrée, le Pluvier grand-gravelot, le Pluvier petit-gravelot, la Sarcelle d'hiver, la Spatule blanche et le Tadorne casarca. Ces oiseaux migrateurs ont été les premiers à manifester des signes de la maladie.

En 2021, le virus s'est propagé à d'autres espèces d'oiseaux sauvages, telles que la Grive musicienne. De plus, cette année-là a marqué l'apparition de cas parmi les oiseaux domestiques, affectant les élevages aviaires dans diverses régions du pays.

En 2022, une expansion notable du virus a été observée, touchant de plus en plus d'élevages aviaires domestiques dans plusieurs wilayas voisines. Cette propagation indique une diffusion géographique accrue de l'influenza aviaire, affectant à la fois les oiseaux sauvages et les oiseaux domestiques, et soulignant la nécessité de mesures de contrôle renforcées pour limiter l'impact de l'épidémie sur l'industrie aviaire et la biodiversité.

4. Mesures de prévention et de contrôle actuellement en place

Dès l'apparition de la grippe aviaire dans certains pays dans le monde, l'Algérie a adopté une série de mesures préventives et a débloqué des enveloppes financières pour la lutte contre cette pathologie, à savoir :

- Interdiction de toute importation d'intrants avicoles ou de produits d'origine aviaire, à partir de pays atteints.
- Obligation de confinement et interdiction de toute vente de volailles vivantes ou abattues, à l'air libre.
- Sensibilisation des voyageurs se rendant dans les régions infectées.
- Suspension des importations d'oiseaux d'ornement de toute origine.
- Mise en place d'une commission de veille et de suivi de l'évolution de la grippe aviaire par décision ministérielle.
- Tout produit à base de viande blanche est soumis au régime de la dérogation sanitaire. - Evaluation financière, préparation à une nouvelle introduction de la maladie.
- Mise en place de cellules de veille à l'échelle wilaya.
- Diffusion aux DSA-IVW-DG forêts et DG INMV d'une fiche technique sur la grippe aviaire. - Communication à l'ensemble des IVW du protocole de prélèvement en cas de forte suspicion (mortalité et /ou signes nerveux et respiratoires).
- INMV : journées d'information et modalités de prélèvements au niveau des 4 laboratoires. - Mise en place d'une surveillance active dans les zones humides.
- Renforcement de la sensibilisation et appel à la vigilance à l'attention de nombreux partenaires : DG des forêts, NA, MICL, MC, Douanes, Transport.
- Elaboration et adoption d'un plan d'intervention d'urgence.
- Installation par décret exécutif d'une Commission nationale et de Commissions de wilaya. - Réalisation d'exercices de simulation de grippe aviaire au niveau des wilayas. En matière de diagnostic, les laboratoires de diagnostic de maladies relèvent principalement de l'Institut National de Médecine Vétérinaire (INMV) qui peut, en cas de nécessité, s'appuyer sur d'autres laboratoires

sous tutelle d'autres ministères tels que l'Institut Pasteur d'Algérie et certains laboratoires privés (DSV, 2012).

Tableau 11: Application des mesures sanitaires dans les foyers

Année	Division administrative	Sensibles	Cas	Mis à mort et éliminés	Morts
2021	Batna	400	20	0	380
2021	Oum el Bouaghi	51200	51200	1200	50000
2022	Bordj Bou Arréridj	14400	14400	0	14400
2022	Médéa	75000	75000	3400	71600
2022	Mila	1000	1000	800	200
2022	Sétif	1500	1500	0	1500

Le tableau présente des données détaillées pour les années 2021 et 2022, comprenant le nombre de cas sensibles, le nombre total de cas, ainsi que les décès dus à la maladie. Il inclut également le nombre de cas où des animaux ont été mis à mort et éliminés en vertu des mesures sanitaires appliquées dans certaines régions.

En examinant ces informations, nous pouvons faire les observations suivantes sur l'application de la "mise à mort" dans diverses divisions administratives :

- **Mila** : Cette division se distingue par le pourcentage le plus élevé d'animaux mis à mort, atteignant 80 %. Ce taux, nettement supérieur à celui des autres régions, suggère une approche particulièrement agressive de lutte contre la maladie ou de gestion des animaux en 2022.
- **Médéa** : Avec un taux de 4,53 % d'animaux mis à mort en 2022, Médéa se classe en deuxième position. Bien que ce taux soit beaucoup plus bas que celui de Mila, il reste significatif par rapport à d'autres régions.
- **Oum el Bouaghi** : En 2021, cette division a mis à mort environ 2,34 % des cas, un chiffre relativement faible mais néanmoins significatif.

- **Batna, Bordj Bou Arréridj, et Sétif** : Ces divisions affichent un taux de 0 % d'animaux mis à mort. Cela pourrait indiquer une approche différente de la gestion de la situation sanitaire ou une absence de nécessité de telles mesures, notamment dans les cas de Sétif et Bordj Bou Arréridj.

Ces observations soulignent les variations dans les stratégies de gestion et de contrôle de la maladie à travers différentes régions, reflétant peut-être des différences dans les situations épidémiologiques locales, les ressources disponibles ou les politiques sanitaires adoptées.

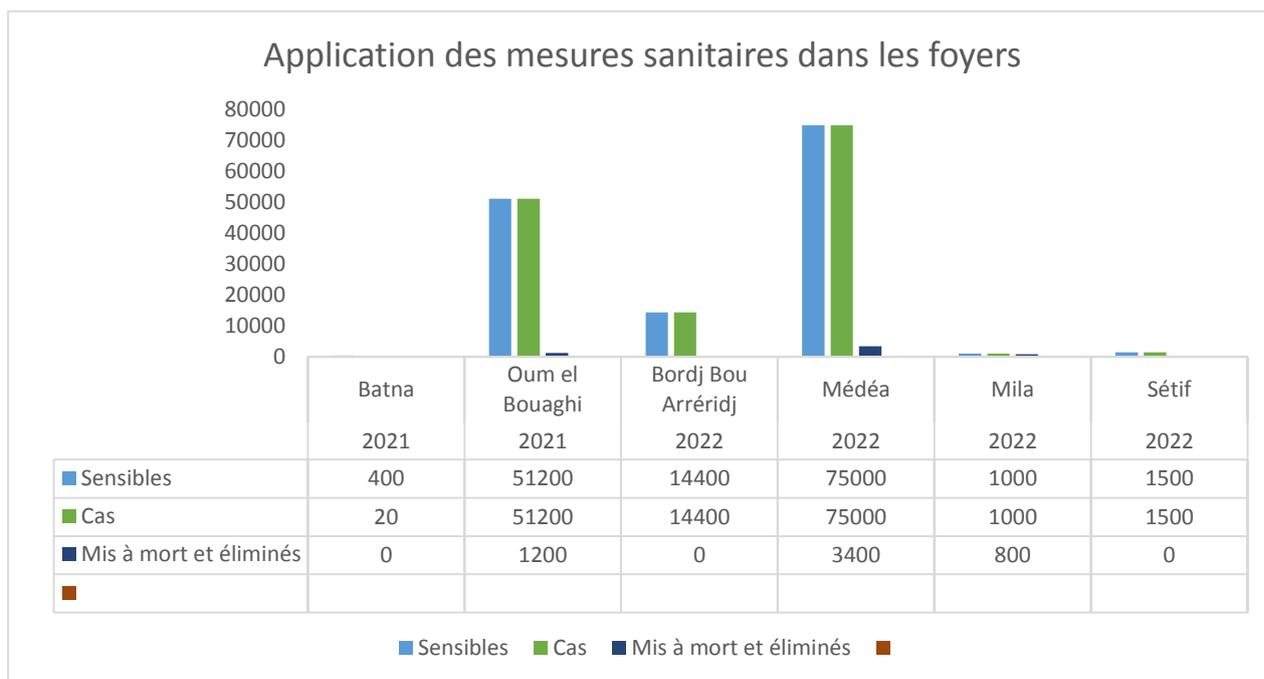


Figure 17: application des mesures sanitaires dans les foyers

Dans ce graphique, on peut observer des variations significatives dans l'application de la mise à mort d'une division administrative à l'autre. Par exemple, Mila se distingue par un taux extrêmement élevé de mise à mort, ce qui pourrait indiquer soit la présence d'un foyer de maladie particulièrement grave, soit une stratégie de contrôle particulièrement agressive adoptée par les autorités locales.

À l'opposé, on remarque que dans la moitié des divisions administratives, cette mesure n'a pas été appliquée du tout. Cette absence de mise à mort peut refléter des approches différentes de gestion de la maladie, peut-être en raison de conditions locales moins sévères, de l'adoption d'autres méthodes de contrôle ou de la non-nécessité de recourir à cette mesure drastique.

Ces disparités mettent en lumière les différentes stratégies et situations épidémiologiques locales, et soulignent l'importance d'adapter les mesures de contrôle sanitaire aux spécificités de chaque région.

Chapitre IV. Discussion

1. Interprétation des résultats a la lumière de la littérature existante

1.1. En Afrique

L'analyse des résultats de la prévalence de l'influenza aviaire en Afrique, à la lumière de la littérature existante, montre une évolution complexe et persistante de la maladie dans la région. Depuis les premiers signalements au Nigeria en 2006, la maladie s'est propagée à plusieurs autres pays africains, affectant principalement les élevages de volailles domestiques. Les souches du virus, telles que H5N1 et H5N8, ont été identifiées, avec des variations dans leur pathogénicité et leur impact sur les populations aviaires.

D'après les études répertoriées, la propagation de l'influenza aviaire en Afrique semble être influencée par les migrations d'oiseaux sauvages et les échanges commerciaux. Par exemple, les épidémies de 2015 au Burkina Faso ont illustré la propagation rapide du virus à travers le pays, affectant à la fois les élevages traditionnels et modernes. De même, les épisodes ultérieurs autour du lac Victoria et du lac Albert ont mis en évidence l'importance des voies de migration des oiseaux sauvages dans la transmission de la maladie.

Les différences observées dans la prévalence de souches hautement pathogènes et faiblement pathogènes reflètent également des variations locales dans la gestion des élevages aviaires et les conditions environnementales favorisant la propagation du virus. Par exemple, des pays comme l'Égypte et l'Afrique du Sud ont régulièrement rapporté des cas de souches hautement pathogènes, tandis que d'autres comme le Togo ont signalé des souches faiblement pathogènes.

En conclusion, malgré les efforts de surveillance et de contrôle, l'influenza aviaire reste une préoccupation majeure pour la sécurité alimentaire et la santé publique en Afrique. Les études futures devraient se concentrer sur la compréhension des facteurs environnementaux, des pratiques agricoles et des dynamiques de migration des oiseaux sauvages pour mieux prévenir et contrôler la propagation de la maladie dans la région.

1.2. En Algérie

À la lumière des données présentées et en s'appuyant sur la littérature existante sur l'influenza aviaire en Algérie, plusieurs interprétations peuvent être formulées :

Présence et risque potentiel d'introduction : Les études antérieures ont souligné que bien que l'Algérie n'ait pas signalé de cas de grippe aviaire avant 2016, le risque d'introduction était toujours présent en raison des routes migratoires des oiseaux, principalement depuis les régions eurasiatiques affectées par le virus H5N1. Les régions de l'Est et du Centre sont particulièrement à risque en raison du nombre élevé d'espèces potentielles d'oiseaux migrateurs identifiées comme porteurs du virus.

Évolution épidémiologique : L'analyse des données montre une évolution temporelle marquée de l'influenza aviaire en Algérie, à partir de 2016, avec plusieurs souches pathogènes détectées à travers plusieurs régions de l'Algérie. Les régions comme Médéa, Oum el Bouaghi et Bordj Bou Arréridj ont été les plus touchées, avec des impacts sévères sur les populations aviaires, notamment des taux de mortalité extrêmement élevés. Initialement limitée principalement aux oiseaux sauvages en 2016, la maladie a progressé vers les élevages domestiques à partir de 2021, avec une augmentation significative du nombre de cas enregistrés chaque année. Cela indique une adaptation du virus et une transmission accrue entre les populations aviaires, accentuée par les migrations saisonnières des oiseaux.

Facteurs Contributifs : La propagation de la maladie semble être influencée par plusieurs facteurs, notamment les routes migratoires des oiseaux, les pratiques d'élevage avicole et potentiellement les conditions environnementales favorables. Les données indiquent également des différences régionales marquées dans la gestion et l'impact de la maladie, soulignant la nécessité de stratégies de contrôle adaptées à chaque contexte local.

Impact sur les populations aviaires : Les données révèlent des taux de mortalité très élevés parmi les populations aviaires infectées, atteignant jusqu'à 96,51% dans certaines divisions administratives. Cette mortalité élevée souligne la virulence des souches de virus impliquées et l'impact dévastateur de l'épidémie sur la biodiversité aviaire en Algérie.

Stratégies de prévention et de contrôle : Les mesures de prévention actuellement en place incluent principalement la surveillance active, la mise à mort des animaux infectés et l'élimination des carcasses, comme indiqué dans les régions touchées. Cependant, l'application de ces mesures varie considérablement d'une région à l'autre, ce qui reflète des différences dans les approches de gestion et les ressources disponibles.

Besoin de surveillance continue : La complexité et l'évolution rapide de l'épidémiologie de l'influenza aviaire nécessitent une surveillance continue et une réponse rapide pour limiter la propagation du virus. En particulier, les régions Est et Centre, avec leur concentration élevée d'espèces migratrices potentiellement porteuses du virus, devraient faire l'objet d'une attention particulière en matière de surveillance et de prévention.

2. Implications pour la santé publique et les politiques agricoles en Algérie

L'arrêté ministériel du 8 février 2016

Les mesures de biosécurité en élevage aviaire ont toujours existé, mais elles ont été réglementées de manière stricte en 2016 à la suite de l'épisode d'influenza aviaire hautement pathogène de 2015-2016. L'arrêté ministériel du 8 février 2016, « relatif aux mesures de biosécurité applicables dans les exploitations de volailles et d'autres oiseaux captifs dans le cadre de la prévention contre l'influenza aviaire », définit les mesures de biosécurité obligatoires pour tous les détenteurs d'oiseaux. (DGAL, 2016).

La biosécurité est alors définie comme l'ensemble des mesures de gestion et des mesures matérielles visant à réduire le risque d'introduction, de développement et de propagation des virus influenza aviaries réglementés au niveau des exploitations, ainsi que de toute population animale, établissement, moyen de transport ou objet susceptible de constituer un relais de diffusion. Cet arrêté établit de nouvelles bases pour les éleveurs en créant des obligations de moyens et de résultats, dont la mise en œuvre relève de leur responsabilité. Ces mesures, auparavant d'application volontaire et souvent ignorées, deviennent désormais obligatoires. (ITAVI, 2017).

Cet arrêté a connu de nombreuses modifications depuis sa publication initiale, notamment l'application des mesures de prévention fixées par les arrêtés du 16 mars 2016 et du 14 mars 2018.

Les mesures applicables comprennent :

- La claustration des volailles ou la protection des parcours par un filet avec réduction des parcours extérieurs, y compris les basses-cours.
- L'interdiction de l'organisation de rassemblements et de la participation des volailles originaires des zones concernées.
- L'interdiction du transport et du lâcher de gibiers à plumes.
- L'interdiction du transport et de l'utilisation d'appelants destinés à la chasse au gibier d'eau.
- La surveillance clinique quotidienne dans les élevages commerciaux et non commerciaux.
- Les véhicules destinés au transport des palmipèdes de plus de 3 jours doivent être équipés de bâches ou d'un moyen équivalent.

- La réduction à 10 jours du délai de prélèvement des palmipèdes prêts à gaver avant déplacement.

L'arrêté du 16 mars 2016 prévoit la possibilité de dérogations au cas par cas, telles que la non-claustration des oiseaux pour les détenteurs commerciaux pour des raisons de bien-être animal, ou pour des techniques d'élevage liées à des contraintes d'un cahier des charges répondant à un signe de qualité officiel. (ITAVI, 2017).

L'article 2 de l'arrêté du 8 février 2016 impose à tout détenteur, qu'il soit propriétaire ou personne chargée de l'entretien des volailles, d'élaborer un plan de biosécurité basé sur une analyse de risque de son exploitation. Cette analyse doit permettre de s'assurer que l'éleveur a pris en compte les différents risques de contamination vers et/ou à partir de son site d'exploitation. Elle doit en particulier évaluer l'environnement immédiat du site par rapport au risque d'influenza, notamment la densité d'élevage avicole, les zones de regroupement de l'avifaune, les élevages non commerciaux, et les abattoirs de palmipèdes. De plus, elle doit considérer les flux de personnel, matériel, animaux, produits et sous-produits liés à son contexte de production. (DGAL, 2016).

Pour élaborer son plan de biosécurité, l'éleveur peut bénéficier de différents soutiens, tels que les référentiels professionnels, les vétérinaires ou les techniciens d'élevage. En ce qui concerne les référentiels, plusieurs guides de bonnes pratiques validés ont été mis à la disposition des éleveurs. (ITAVI, 2017).

Chaque détenteur est responsable de la mise en application du plan de biosécurité qu'il a défini, lequel doit inclure au minimum les règles de biosécurité suivantes :

- 1) Plan de circulation :** Délimitation du site d'exploitation et des unités de production, sens de circulation, aires de stationnement, et sites de nettoyage et de désinfection.
- 2) Registre du personnel :** Liste à jour des personnes autorisées à intervenir régulièrement dans les unités de production ou de détention d'oiseaux sauvages captifs, avec leurs fonctions précises.
- 3) Plan de gestion des flux:** Circuits entrants et sortants des animaux, du matériel, des intrants, des produits et des sous-produits.
- 4) Plan de nettoyage et de désinfection:** Plan des vides sanitaires par unité de production, comprenant les protocoles et les enregistrements.
- 5) Plan de traçabilité des épandages et gestion des sous-produits animaux :** Inclut le plan de lutte contre les nuisibles.
- 6) Plan de protection vis-à-vis de l'avifaune sauvage.**
- 7) Plan de formation:** Formation du détenteur et du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène, avec attestations de suivi.

8) Traçabilité des interventions: Détails des interventions des équipes de personnel temporaire (nom et coordonnées de l'entreprise, date et objet de l'intervention), conservation des bons de livraison d'aliments, et conservation des bons d'enlèvement des cadavres de l'ensemble de l'exploitation.

9) Enregistrements de traçabilité des bandes par unité de production: Dates de mise en place, origine et destination.

10) Plan d'autocontrôles: Nature et fréquence des contrôles sur la mise en œuvre du plan de biosécurité.(DGAL, 2016).

2.1. Un bref aperçu sur l'application de la biosécurité en Algérie

En 2014, l'Algérie a connu deux graves crises dans sa production animale : l'épidémie de la maladie de Newcastle chez les volailles et la fièvre aphteuse chez les bovins. Ces épizooties ont entraîné d'énormes pertes économiques, estimées à plusieurs milliers de dollars.(ALLOUI, 2014). Les causes sont variées, mais le paramètre le plus crucial qui n'est pas encore pleinement respecté par nos éleveurs est sans aucun doute le programme de biosécurité. Ce dernier doit être mis en place à tous les niveaux des ateliers avicoles, en amont et en aval. La biosécurité des élevages de volailles est une pratique essentielle et cruciale pour réduire et éliminer tout agent susceptible de provoquer des maladies dans les exploitations avicoles. Les risques, qu'ils soient biologiques avec des agents infectieux ou non infectieux, sont responsables quotidiennement de l'apparition de maladies chez les volailles. Il est indispensable que la biosécurité inclue des programmes de vaccination pour assurer la protection et le contrôle des maladies chez toutes les espèces de volailles. (ALLOUI, 2014).

En 2016, plusieurs régions d'Algérie ont connu des épisodes de fortes mortalités dans leur cheptel avicole, engendrant d'énormes pertes économiques pour de nombreux aviculteurs. Les causes sont multiples : le non-respect des mesures de biosécurité dans les fermes, une gestion défailante de la vaccination, et l'automédication pratiquée par les éleveurs. Malgré leur expérience considérable, les vétérinaires praticiens se retrouvent souvent dans une impasse pour établir un diagnostic clinique précis, faute de laboratoires spécialisés dans leurs régions respectives. (ALLOUI, 2018). Selon plusieurs études, les mesures de biosécurité obligatoires dans les élevages avicoles ne sont pas respectées par tous les éleveurs, en particulier celles concernant la prévention sanitaire et la gestion des flux de personnes, qui peuvent constituer des facteurs de risque significatifs. Ce non-respect est souvent dû à la méconnaissance des éleveurs, qui manquent de sensibilisation, de formation, de contrôle rigoureux et de sanctions appropriées. De plus, l'absence d'un guide national de biosécurité contribue également à cette situation. (BAHRI et ZOUZOU, 2019)

3. Limitations de l'étude

Exhaustivité des données : Les données utilisées peuvent être incomplètes ou partielles, influençant la précision des résultats et des conclusions. Des lacunes dans la collecte des données ou des variations dans les méthodes de notification peuvent affecter la représentativité des chiffres présentés.

Fiabilité des données : La qualité et la fiabilité des données peuvent varier d'une région à l'autre en fonction des capacités locales de surveillance et de déclaration des cas. Cela peut introduire des biais potentiels dans l'interprétation des résultats.

Biais géographiques : L'étude se concentre principalement sur les régions où les cas ont été signalés et peut ne pas refléter la situation dans les zones moins surveillées ou affectées de manière différente par la maladie.

Facteurs externes non contrôlés : Des facteurs environnementaux, climatiques ou socio-économiques externes à l'étude peuvent influencer la propagation de l'influenza aviaire mais n'ont pas été pleinement pris en compte.

Analyse temporelle limitée : Bien que l'étude couvre une période de sept ans, une analyse plus longue pourrait fournir des perspectives supplémentaires sur les tendances à plus long terme et sur l'efficacité des mesures de contrôle au fil du temps.

Limites méthodologiques : Les méthodes utilisées pour l'analyse des données, bien que rigoureuses, peuvent comporter des limites inhérentes en termes de modélisation épidémiologique ou d'interprétation des résultats statistiques.

Ces limitations soulignent la nécessité d'une approche prudente dans l'interprétation des résultats de l'étude et de la mise en œuvre de mesures complémentaires pour une compréhension plus approfondie et précise de l'épidémiologie de l'influenza aviaire en Algérie.

Une limitation de cette étude sur l'influenza aviaire en Afrique réside dans la nature des données disponibles et leur représentativité. Les rapports d'infections sont basés sur les déclarations volontaires à l'OIE par les pays membres, ce qui peut introduire des biais liés à la sous-déclaration ou à la variation dans les capacités de détection et de notification entre les pays. De plus, les données pourraient ne pas capturer toutes les instances d'influenza aviaire, en particulier celles qui n'ont pas été signalées ou diagnostiquées, ce qui pourrait sous-estimer l'ampleur réelle de la

maladie. Ces facteurs limitent la généralisation des résultats et nécessitent une interprétation prudente des tendances observées.

4. Besoins en recherches futures

La recherche sur l'influenza aviaire est essentielle pour mieux comprendre et gérer cette maladie qui peut avoir des impacts dévastateurs sur les populations aviaires et humaines. Voici quelques domaines clés pour les besoins futurs en recherche :

1. Surveillance et détection précoce :

- Développement de technologies de détection rapide et précise des virus de l'influenza aviaire dans les populations d'oiseaux domestiques et sauvages.
- Mise en place de réseaux de surveillance mondiaux pour suivre la propagation des virus.

2. Études épidémiologiques :

- Compréhension des mécanismes de transmission entre les oiseaux et entre les oiseaux et les humains.
- Identification des réservoirs naturels et des vecteurs potentiels du virus.

3. Caractérisation des virus :

- Analyse génétique et antigénique des différentes souches de virus pour comprendre leur évolution et leur potentiel de mutation.
- Étude de la virulence et de la pathogénicité des souches émergentes.

4. Vaccins et traitements :

- Développement de vaccins plus efficaces et à large spectre pour les oiseaux et les humains.
- Recherche sur de nouveaux antiviraux et autres traitements pour lutter contre les infections.

5. Écologie et biologie des hôtes :

- Étude des interactions entre les virus de l'influenza aviaire et leurs hôtes aviaires.
- Compréhension des facteurs écologiques et environnementaux qui influencent la dynamique de la maladie.

6. Impact économique et social :

- Évaluation des impacts économiques des épidémies de grippe aviaire sur l'industrie avicole.

- Étude des conséquences sociales des épidémies, y compris les effets sur la santé publique et la sécurité alimentaire.

7. Modélisation et prévision :

- Développement de modèles mathématiques pour prédire la propagation des virus et l'impact potentiel des interventions.
- Utilisation de l'intelligence artificielle et du machine learning pour analyser les données de surveillance et améliorer les prévisions.

8. Politiques et gestion des risques :

- Élaboration de stratégies de gestion des risques pour prévenir et contrôler les épidémies.
- Recherche sur l'efficacité des mesures de biosécurité et des protocoles de quarantaine.

Ces domaines de recherche sont cruciaux pour mieux comprendre l'influenza aviaire, développer des outils et des stratégies pour sa gestion, et minimiser son impact sur la santé publique et l'économie.

Chapitre V. Conclusion et recommandations

Au début de l'année 2016, plusieurs foyers d'influenza aviaire ont été détectés dans six régions différentes du pays. Deux souches hautement pathogènes, H5N1 et H5N8, ont été identifiées, avec la première affectant Bordj Bou Arréridj, Médéa, Mila et Sétif, et la seconde présente à Batna et Oum El Bouaghi, probablement introduite par des oiseaux migrateurs européens. La souche H7N1 a également été signalée exclusivement à Ghardaia. Ces variations géographiques et de souches soulignent la complexité de la gestion de l'influenza aviaire en Algérie, nécessitant une surveillance continue et des mesures rigoureuses pour prévenir la propagation des souches pathogènes.

En analysant les données recueillies entre 2016 et 2022, il est clair que l'influenza aviaire a eu un impact sévère. Sur cette période, un total de 144 423 cas ont été enregistrés, avec 139 383 décès, ce qui donne un taux de mortalité global de 96,51%. Médéa et Oum El Bouaghi ont été particulièrement touchées, avec des chiffres élevés de cas et de décès. Des variations significatives ont été observées d'une région à l'autre, mettant en lumière des disparités régionales dans l'impact et la gestion de la maladie, nécessitant une évaluation précise pour assurer des stratégies efficaces de contrôle et de prévention.

L'évolution temporelle de la maladie montre une augmentation notable des cas à partir de 2021, avec une propagation aux élevages domestiques, ce qui a nécessité des ajustements dans les stratégies de surveillance et de gestion sanitaire. Les facteurs de risque, tels que les types d'élevage et les pratiques d'élevage, ont joué un rôle crucial dans la propagation de la maladie, avec des mesures de prévention comme la mise à mort sélective des animaux infectés appliquée de manière variable selon les régions.

En ce qui concerne l'Afrique, Au cours des années 2020 à 2024, plusieurs pays africains ont rapporté des cas d'influenza aviaire à l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE). En 2020, l'Afrique du Sud, l'Égypte, le Nigeria, le Sénégal et le Togo ont signalé des infections, principalement de haute pathogénicité chez les animaux domestiques, bien que le Togo ait également rapporté des cas faiblement pathogènes. En 2021, l'Afrique du Sud a vu une propagation significative chez les animaux domestiques et sauvages, tandis que des pays comme l'Algérie, le Bénin et le Togo ont également déclaré des cas d'influenza aviaire de haute pathogénicité chez les animaux domestiques. Les années suivantes, jusqu'en 2024, ont montré une persistance des cas chez les animaux domestiques et parfois sauvages dans plusieurs pays, soulignant les défis continus de gestion de cette maladie infectieuse dans la région.

En conclusion, cette étude met en évidence l'importance cruciale de la surveillance continue, de la recherche sur les facteurs de risque locaux et de l'application cohérente de mesures préventives pour contrôler efficacement l'influenza aviaire en Algérie comme en Afrique. Les données fournies par votre recherche enrichissent notre compréhension de cette maladie et soutiennent le développement de stratégies de gestion adaptées aux spécificités régionales de l'Algérie et de l'Afrique.

Quelques recommandations:

- 1. Renforcement des capacités de surveillance** :Investir dans des technologies de détection rapide et de diagnostic précis et établir des réseaux de surveillance intégrés qui incluent les oiseaux domestiques, les oiseaux sauvages et les humains pour une détection précoce et une réponse rapide.
- 2. Promotion de la collaboration internationale** :Encourager la coopération entre les pays et les organisations internationales pour le partage des données, des échantillons et des meilleures pratiques et créer des bases de données mondiales pour suivre l'évolution et la propagation des souches de grippe aviaire.
- 3. Augmentation des études épidémiologiques** :Mener des études de terrain pour mieux comprendre les voies de transmission et les réservoirs du virus et mettre en place des programmes de suivi à long terme pour étudier les dynamiques épidémiologiques.
- 4. Investissement dans la recherche génétique et virologique** :Séquencer régulièrement les génomes des virus de l'influenza aviaire pour surveiller les mutations et les changements antigéniques et étudier les interactions entre les virus et les cellules hôtes pour identifier des cibles potentielles pour de nouveaux traitements antiviraux.
- 5. Développement de vaccins et traitements innovants** :Financer la recherche sur les nouveaux vaccins qui offrent une protection croisée contre plusieurs souches de virus et explorer des approches thérapeutiques alternatives, comme les thérapies à base d'anticorps monoclonaux.
- 6. Études écologiques et environnementales** :Étudier l'impact des changements climatiques et des activités humaines sur la propagation de l'influenza aviaire et analyser les interactions entre les différents hôtes et les environnements pour identifier les facteurs favorisant les épidémies.

- 7. Évaluation des impacts économiques et sociaux** :Effectuer des analyses coûts-bénéfices des différentes stratégies de gestion de la grippe aviaire et étudier l'impact des épidémies sur les moyens de subsistance des communautés rurales et l'industrie avicole.
- 8. Développement de modèles prédictifs et outils de gestion des risques** :Utiliser la modélisation mathématique et l'intelligence artificielle pour prédire la propagation des virus et évaluer l'impact des interventions et élaborer des plans d'intervention d'urgence basés sur des scénarios prédictifs
- 9. Renforcement des politiques de biosécurité** :Élaborer des directives strictes en matière de biosécurité pour les fermes avicoles et les marchés d'animaux vivants et mettre en place des protocoles de quarantaine et des mesures de contrôle strictes pour prévenir la propagation du virus.
- 10. Sensibilisation et formation** :Développer des programmes de sensibilisation et de formation pour les éleveurs, les vétérinaires et les travailleurs de la santé publique et informer le grand public sur les mesures de prévention et les risques associés à la grippe aviaire.

En mettant en œuvre ces recommandations, la communauté scientifique et les décideurs politiques peuvent mieux anticiper et gérer les épidémies d'influenza aviaire, réduisant ainsi les risques pour la santé publique et l'économie mondiale.

Chapitre VI. Références bibliographiques

- Acha PN, Szyfres B 2003**, (Pan American Health Organization 309). Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. Volume 2. Chlamydiosis, rickettsioses and viroses. 3rd ed. Washington DC: PAHO; . Scientific and Technical Publication No. 580. Influenza; p. 155-72.
- ADJOU K., 2007** - Peste aviaire : Diagnostic différentiel des morts subites chez les volailles. Livre des résumés “Colloque International sur l’Influenza Aviaire Hautement Pathogène, Epidémiologie, Diagnostic et Moyens de lutte”. Ecole Nationale Vétérinaire d’El-Harrach, Alger, Direction des Services Vétérinaires et Ecole National Vétérinaire d’Alfort, France, les Laboratoires CEVA SANTE ANIMALE. 26 p.
- Brown IH. 2010**, Summary of avian influenza Activity in Europe, Asia, and Africa, 2006-2009. Avian Dis. ;54(1 Suppl):187-93
- Brown J, Poulson R, Carter D, Lebarbenchon C, PantinJackwood M, Spackman E, Shepherd E, Killian M, Stallknecht D. 2012**, Susceptibility of avian species to North American H13 low pathogenic avian influenza viruses. Avian Dis. ;56(4 Suppl):969-75.
- CDC; 2015**.Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. Avian flu [Website online]. . Available at: <http://www.cdc.gov/flu/avianflu/>.
- CHABI Loundja,2009**. Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d’oiseaux d’eau migratrices entre l’Eurasie et l’Algérie. Ecole Nationale Supérieure AgronomiqueEl-Harrach, Alger
- Desvaux S, Marx N, Ong S, Gaidet N, Hunt M, Manuguerra JC, Sorn S, Peiris M, van der Werf S, Reynes JM.2009**. Highly pathogenic avian influenza virus (H5N1) outbreak in captive wild birds and cats, Cambodia. Emerg Infect Dis. ;15(3):475-8.
- Ellis TM, Leung CY, Chow MK, Bissett LA, Wong W, Guan Y, Malik Peiris JS.2004**, Vaccination of chickens against H5N1 avian influenza in the face of an outbreak interrupts virus transmission. Avian Pathol. ;33(4):405-12.
- Ely CR, Hall JS, Schmutz JA, Pearce JM, Terenzi J, Sedinger JS, Ip HS. 2013**, Evidence that life history characteristics of wild birds influence infection and exposure to influenza A viruses. PLoS One. ;8(3):e57614.
- Fereidouni SR, Harder TC, Globig A, Starick E. 2014**,Failure of productive infection of mallards (*Anas platyrhynchos*) with H16 subtype of avian influenza viruses. Influenza Other Respir Viruses. ;8(6):613-6.
- Fouchier RA, Munster VJ. 2009**,Epidemiology of low pathogenic avian influenza viruses in wild birds. Rev Sci Tech. ;28(1):49-58.
- Fuller TL, Saatchi SS, Curd EE, Toffelmier E, Thomassen HA, Buermann W, DeSante DF, Nott MP, Saracco JF, Ralph C, Alexander JD, Pollinger JP, Smith TB. 2010**, Mapping the risk of avian influenza in wild birds in the US. BMC Infect Dis. ;10:187.
- Fuller TL, Ducatez MF, Njabo KY, Couacy-Hymann E, Chasar A, Aplogan GL, Lao S, Awoume F, Tehou A, Langeois Q, Krauss S, Smith TB.2015**, Avian influenza surveillance in Central and West Africa, 2010-2014. Epidemiol Infect. ;143(10):2205-12.
- Ismail MM, El-Sabagh IM, Al-Ankari AR.2014**, Characterization and phylogenetic analysis of a highly pathogenic avian influenza H5N1 virus isolated from diseased ostriches (*Struthio camelus*) in the Kingdom of Saudi Arabia. Avian Dis. ;58(2):309-12.
- Krauss S, Stallknecht DE, Negovetich NJ, Niles LJ, Webby RJ, Webster RG.2010**,Coincident ruddy turnstone migration and horseshoe crab spawning creates an ecological 'hot spot' for influenza viruses. Proc Biol Sci. ;277(1699):3373-9.
- LAHDIRI CH., 2005** - Grippe aviaire : l’Algérie menacée?. Ed. Dar El Gharb. 105 p.
- Lee CW, Swayne DE, Linares JA, Senne DA, Suarez DL.2005**, H5N2 avian influenza outbreak in Texas in 2004: the first highly pathogenic strain in the United States in 20 years? J Virol. ;79(17):11412-21.
- Leschnik M, Weikel J, Mostl K, Revilla-Fernandez S, Wodak E, Bago Z, Vanek E, Benetka V, Hess M, Thalhammer JG.2007**, Subclinical infection with avian influenza A (H5N1) virus in cats. Emerg Infect Dis. ;13(2):243-7.
- Liu J, Xiao H, Lei F, Zhu Q, Qin K, Zhang XW, Zhang XL, Zhao D, Wang G, Feng Y, Ma J, Liu W, Wang J, Gao GF.2005**, Highly pathogenic H5N1 influenza virus infection in migratory birds. Science. ;309(5738):1206.

Marchenko VY, Alekseev AY, Sharshov KA, Petrov VN, Silko NY, Susloparov IM, Tserennorov D, Otgonbaatar D, Savchenko IA, Shestopalov AM.2012, Ecology of influenza virus in wild bird populations in Central Asia. *Avian Dis.* ;56(1):234-7.

OIE,2017. fiche générale d'informations sur les maladies, Influenza aviaire
https://www.woah.org/fileadmin/Home/fr/Media_Center/docs/pdf/Disease_cards/AI-FR.pdf

Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372. doi:<https://doi.org/10.1136/bmj.n160>

Pelzel AM, McCluskey BJ, Scott AE. 2006,Review of the highly pathogenic avian influenza outbreak in Texas, 2004. *J Am Vet Med Assoc.* ;228(12):1869-75.

Peng L, Chen C, Kai-yi H, Feng-Xia Z, Yan-Li Z, ZongShuai L, Xing-xiao Z, Shi-Jin J, Zhi-Jing X.2015, Molecular characterization of H9N2 influenza virus isolated from mink and its pathogenesis in mink. *Vet Microbiol.* ;176(1- 2):88-96.

SacréMargault, Dominique Lafontaine and Marie-Christine Toczek, 2021. Comprendre et concevoir des revues systématiques de la littérature en sciences de l'éducation et de la formation. DOI: <https://doi.org/10.7202/1085361ar>

SAFER KHADIDJA, 2012.Recherche documentaire et conception du mémoire,Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed BOUDIAF.

Stallknecht DE, Brown JD. 2007, Wild birds and the epidemiology of avian influenza. *J Wildl Dis.* ;43 Suppl:S15-20.

Swayne DE. 2007. Understanding the complex pathobiology of high pathogenicity avian influenza viruses in birds. *Avian Dis.* ;51(1 Suppl):242-9

StevensK.B., S. Costard, R. Métras, W. Theuri, S. Hendrickx, D.U. Pfeiffer, 2010. Rapport final et cartes de risques d'influenza aviaire

Thinh TV, Gilbert M, Bunpapong N, Amonsin A, Nguyen DT, Doherty PF, Jr., Huyvaert KP2012. Avian influenza viruses in wild land birds in northern Vietnam. *J Wildl Dis.* ;48(1):195-200

USGS; 2015, United States Geological Survey [USGS]. National Wildlife Health Center. List of species affected by H5N1 (avian influenza) [online]. . Available at:http://www.nwhc.usgs.gov/disease_information/avian_influenza/affected_species_chart.jsp

Wille M, Huang Y, Robertson GJ, Ryan P, Wilhelm SI, Fifield D et al.2014, Evaluation of seabirds in Newfoundland and Labrador, Canada, as hosts of influenza A viruses. *J Wildl Dis.* ;50(1):98-103.

Yassine HM, Lee CW, Saif YM.2013, Interspecies transmission of influenza A viruses between swine and poultry. *Curr Top Microbiol Immunol.* ;370:227-40.

Chapitre VII. Annexes

- 1. Annexe 01 : Données du DSV en ce qui concerne la situation D'Algérie sur l'influenza aviaire**
- 2. Annexe 02 : Données de l'OIE en ce qui concerne la situation d'Afrique sur l'influenza aviaire**

Année	Division administrative	Maladie	Génotype /sérotype /sous-type	Catégorie animale	Espèce	Sensibles	Cas	Mis à mort et éliminés	Abattus/mis à mort à des fins commerciales	Morts
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Aigrette garzette	-	45	0	0	45
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Avocette élégante	-	9	0	0	9
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Bécasseau minute	-	5	0	0	5
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Canard chipeau	-	9	0	0	9
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Canard colvert	-	4	0	0	4
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Canard souchet	-	150	0	0	150
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Chevalier cul-blanc	-	1	0	0	1

2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Chevalier sylvain	-	4	0	0	4
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Combattant varié	-	1	0	0	1
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Échasse blanche	-	17	0	0	17
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Foulque macroule	-	70	0	0	70
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Fuligule nyroca	-	11	0	0	11
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Gallinule poule-d'eau	-	25	0	0	25
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Gravelot à collier interrompu	-	3	0	0	3
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Héron cendré	-	1	0	0	1
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Ibis falcinelle	-	4	0	0	4
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Laridae (non identifiée)	-	1	0	0	1

2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Marmaromette marbrée	-	220	0	0	220
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Pluvier grand-gravelot	-	4	0	0	4
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Pluvier petit-gravelot	-	2	0	0	2
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Sarcelle d'hiver	-	55	0	0	55
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Spatule blanche	-	1	0	0	1
2016	Ghardaia	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H7N1	Sauvage	Tadorne casarca	-	658	0	0	658
2021	Batna	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	H5N8	Sauvage	Grive musicienne	-	3	0	0	3
2021	Batna	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H5N8	Domestique	Oiseaux	400	20	0	0	380
2021	Oum el Bouaghi	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H5N8	Domestique	Oiseaux	51200	51200	1200	0	50000
2022	Bordj Bou Arréridj	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H5N1	Domestique	Oiseaux	14400	14400	0	0	14400

2022	Médéa	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H5N1	Domestique	Oiseaux	75000	7500	3400	0	71600
2022	Mila	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H5N1	Domestique	Oiseaux	1000	1000	800	0	200
2022	Sétif	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	H5N1	Domestique	Oiseaux	1500	1500	0	0	1500

Année	Région	Pays	Maladie	Catégorie animale	Code de fréquence	Situation de la maladie
2024	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2024	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2024	Afrique	Afrique du Sud	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2024	Afrique	Bénin	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2024	Afrique	Botswana	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2024	Afrique	Burkina Faso	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2024	Afrique	Cameroon	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2024	Afrique	Gabon	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present

2024	Afrique	Gambie	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2024	Afrique	Ghana	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2024	Afrique	Guinée	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2024	Afrique	Guinée	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2024	Afrique	Mali	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2024	Afrique	Mauritanie	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2024	Afrique	Mozambique	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2024	Afrique	Niger	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2024	Afrique	Sénégal	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2024	Afrique	Togo	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present

2023	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2023	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2023	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Domestique	Disease limited to one or more zones	-
2023	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Afrique du Sud	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2023	Afrique	Afrique du Sud	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Bénin	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Bénin	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Botswana	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Botswana	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Burkina Faso	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Burkina Faso	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Cameroon	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present

2023	Afrique	Cameroon	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Egypte	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2023	Afrique	Gabon	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Gabon	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Gambie	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Gambie	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Ghana	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Ghana	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Guinée	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Guinée	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Guinée	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Guinée	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Mali	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present

2023	Afrique	Mali	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Mauritanie	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Mauritanie	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Mozambique	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Niger	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Niger	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Nigeria	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Nigeria	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2023	Afrique	Réunion	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Sénégal	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Sénégal	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Sénégal	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2023	Afrique	Togo	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present

2023	Afrique	Togo	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2022	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2022	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2022	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2022	Afrique	Afrique du Sud	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2022	Afrique	Afrique du Sud	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2022	Afrique	Algérie	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2022	Afrique	Bénin	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2022	Afrique	Bénin	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2022	Afrique	Botswana	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Botswana	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Burkina Faso	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present

2022	Afrique	Burkina Faso	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Cameroon	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Cameroon	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Côte d'Ivoire	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Egypte	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2022	Afrique	Egypte	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2022	Afrique	Gabon	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Gabon	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Ghana	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Ghana	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Guinée	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Guinée	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Mali	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Mali	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present

2022	Afrique	Mali	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Mauritanie	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Mauritanie	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Namibie	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2022	Afrique	Niger	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Niger	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2022	Afrique	Nigeria	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2022	Afrique	Nigeria	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2022	Afrique	Nigeria	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2022	Afrique	Réunion	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Réunion	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Sénégal	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present

2022	Afrique	Togo	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2022	Afrique	Togo	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2021	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2021	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2021	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2021	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2021	Afrique	Afrique du Sud	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2021	Afrique	Afrique du Sud	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2021	Afrique	Afrique du Sud	Influenza aviaire faiblement pathogène (volailles) (2006-2021)	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2021	Afrique	Afrique du Sud	Influenza aviaire faiblement pathogène (volailles) (2006-2021)	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2021	Afrique	Algérie	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2021	Afrique	Algérie	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2021	Afrique	Bénin	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present

2021	Afrique	Botswana	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2021	Afrique	Burkina Faso	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2021	Afrique	Côte d'Ivoire	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2021	Afrique	Egypte	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2021	Afrique	Egypte	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2021	Afrique	Ghana	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2021	Afrique	Ghana	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2021	Afrique	Lesotho	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2021	Afrique	Lesotho	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présente
2021	Afrique	Mali	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2021	Afrique	Mali	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2021	Afrique	Mauritanie	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2021	Afrique	Mauritanie	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2021	Afrique	Niger	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present

2021	Afrique	Niger	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présent e
2021	Afrique	Nigeria	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présent e
2021	Afrique	Nigeria	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présent e
2021	Afrique	Sénégal	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Sauvage	Disease limited to one or more zones	Present
2021	Afrique	Sénégal	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2021	Afrique	Togo	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2021	Afrique	Togo	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2020	Afrique	Afrique du Sud	Influenza A de haute pathogénicité (Inf. par les virus de l') (autres que les volailles, y compris les oiseaux sauvages) (2017-)	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présent e
2020	Afrique	Afrique du Sud	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présent e
2020	Afrique	Afrique du Sud	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présent e
2020	Afrique	Afrique du Sud	Influenza aviaire faiblement pathogène (volailles) (2006-2021)	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présent e
2020	Afrique	Egypte	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Infection/infestation limitée à une ou plusieurs zones	Présent e
2020	Afrique	Egypte	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Infection/infestation limitée à une ou plusieurs zones	Présent e

2020	Afrique	Nigeria	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présent e
2020	Afrique	Nigeria	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Maladie limitée à une ou plusieurs zones	Présent e
2020	Afrique	Sénégal	Influenza aviaire de haute pathogénicité (volailles) (Inf. par les virus de l')	Domestique	Disease limited to one or more zones	Present
2020	Afrique	Togo	Influenza aviaire faiblement pathogène (volailles) (2006-2021)	Domestique	Maladie suspectée	Suspect ée