

**Titre de la thèse/Thesis title :** Surveillance intelligente des zoonoses : Intégration de l'intelligence artificielle et des données multicanaux pour la détection précoce dans les Antilles

**Laboratoire d'accueil / Host Laboratory :** FEMTO-ST - Belfort

**Spécialité du doctorat préparé/Speciality :** Informatique / Intelligence artificielle appliquée à la santé animale

**Mots-clefs / Keywords :** Zoonoses, avian influenza, IA, NLP, surveillance épidémiologique, data science, Antilles, réseaux sociaux, bioinformatique, génomique

**Descriptif détaillé de la thèse / Job description**

Les Antilles françaises, comprenant la Martinique et la Guadeloupe, font face à des défis uniques en matière d'élevage de volailles, notamment en ce qui concerne la gestion des maladies zoonotiques telles que la grippe aviaire. Le climat tropical de ces îles, caractérisé par une forte humidité, des températures élevées et des précipitations saisonnières, favorise la survie et la transmission rapide des agents pathogènes. Cette situation est aggravée par l'isolement géographique des Antilles, limitant l'échange de connaissances et de ressources avec les régions continentales et retardant les réponses aux menaces émergentes. De plus, la diversité des systèmes d'élevage, allant des petites exploitations familiales aux grandes opérations intensives, complique la mise en œuvre de mesures de biosécurité standardisées. Le projet TALEDZ (Typologie des Élevages des Antilles et Détection Précoce des Zoonoses) vise à renforcer la détection précoce, la surveillance et la gestion des maladies zoonotiques, en particulier la grippe aviaire, au sein des systèmes avicoles des Antilles. Compte tenu des risques accrus de transmission virale par les oiseaux migrateurs, TALEDZ se concentre sur le développement d'un cadre intégré et spécifique à la région, visant à anticiper et à contrôler les épidémies avant qu'elles ne dégénèrent en crises généralisées.

Cette thèse s'inscrit dans le cadre du projet TALEDZ (Typologie des Élevages des Antilles et Détection Précoce des Zoonoses), soutenu par le PEPR PREZODE. Le WP5 du projet vise à développer une plateforme intelligente de surveillance en temps réel des zoonoses, en intégrant des données issues de la génomique, des réseaux sociaux, de la presse locale et de capteurs déployés sur les fermes.

Le ou la doctorant(e) contribuera à :

- Développer des algorithmes de NLP (LLM) pour détecter des signaux faibles de maladies dans la presse, réseaux sociaux et PubMed.
- Automatiser la collecte et l'analyse de données génomiques (H5N1) avec les API de NCBI/GISAID.
- Concevoir une plateforme web temps réel multi-sources pour l'alerte des autorités sanitaires.
- Participer à la validation terrain avec les partenaires antillais.

**Références bibliographiques / Bibliography**

U.S. National Library of Medicine. PubMed [Internet].

Mart'in-Corral D, Garc'ia-Herranz M, Cebrian M, others. Social media sensors as early signals of influenza outbreaks at scale. *EPJ Data Sci.* 2024;13:43.  
doi:10.1140/epjds/s13688-024-00474-1

Kogan NE, Clemente L, Liautaud P, Kaashoek J, Link NB, others. An early warning approach to monitor COVID-19 activity with multiple digital traces in near real time.

*Sci Adv.* 2021;7(10):6989.

Li Y, Li J, He J, Tao C. AE-GPT: Using Large Language Models to extract adverse events from surveillance reports-A use case with influenza vaccine adverse events. *PLoS One.* 2024;19(3):e0300919. doi:10.1371/journal.pone.0300919

Sayers EW, Bolton EE, Brister JR, et al. Database resources of the National Center for Biotechnology Information. *Nucleic Acids Res.* 2021;49(D1):D10-D17. doi:10.1093/nar/gkaa892

Stamatakis A. RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. *Bioinformatics.* 2014;30(9):1312-1313. doi:10.1093/bioinformatics/btu033

Neher RA, Bedford T. nextflu: real-time tracking of seasonal influenza virus evolution in humans. *Bioinformatics.* 2015;31(21):3546-3548. doi:10.1093/bioinformatics/btv381

Elbe, S., & Buckland-Merrett, G. (2017). Data, disease and diplomacy: GISAID's innovative contribution to global health. *Global Challenges*, 1(1), 33-46. doi:10.1002/gch2.1018

#### **Profil demandé**

- Master 2 en informatique, data science ou bioinformatique
- Compétences en IA (machine learning, deep learning)
- Connaissance des modèles NLP ou expérience avec des LLM
- Une expérience en visualisation de données ou développement web serait un plus
- Sensibilité aux enjeux de santé publique
- Maîtrise de Python, bibliothèques NLP (spaCy, transformers, etc.)
- Expérience avec des API de données scientifiques (NCBI, PubMed)
- Travail en équipe interdisciplinaire

#### **Caractéristiques personnelles attendues:**

- Autonomie, curiosité scientifique
- Rigueur dans la gestion et l'analyse de données
- Goût pour l'expérimentation et la mise en œuvre terrain
- Bonnes capacités de communication écrite et orale

**Financement : Projet France 2030 TALEDZ – [PEPR Prezode](#)** Surveillance épidémiologique des zoonoses et systèmes d'alerte précoce

Dossier à envoyer pour le **10 juin 2025**

Début du contrat : 1<sup>er</sup> Octobre 2025

Salaire mensuel brut : 2200€ (à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2026 : 2300€ brut)

#### **Direction de la thèse:**

David Laiymani, david.laiymani@univ-fcomte.fr

Karine Deschinkel, karine.deschinkel@univ-fcomte.fr

Christophe Guyeux, christophe.guyeux@univ-fcomte.fr

Le **dossier doit comporter** à minima :

- un CV détaillé
- photocopie carte d'identité ou passeport
- les notes de Master 1 et 2 (ou de la dernière formation suivie)
- une lettre précisant la motivation du candidat pour réaliser une thèse et pour faire de la recherche sur le sujet proposé.

**PhD title :** Smart surveillance of zoonoses: Integrating artificial intelligence and multi-source data for early detection in the French Antilles

**Host laboratory :** FEMTO-ST, Belfort, France

**Speciality of PhD:** Computer Science / Artificial Intelligence applied to Animal Health

**Keywords :** Zoonoses, avian influenza, AI, NLP, epidemiological surveillance, data science, Antilles, social media, bioinformatics, genomics

**Job description :**

The French Antilles, comprising Martinique and Guadeloupe, face unique challenges in poultry farming, particularly regarding the management of zoonotic diseases such as avian influenza. The tropical climate of these islands, characterized by high humidity, elevated temperatures, and seasonal rainfall, facilitates the survival and rapid transmission of pathogens. This situation is exacerbated by the geographic isolation of the Antilles, limiting the exchange of knowledge and resources with mainland regions and delaying responses to emerging threats. Additionally, the diversity of farming systems, ranging from small family farms to large intensive operations, complicates the implementation of standardized biosecurity measures.

The TALEDZ project (Typology of Antilles Livestock and Early Detection of Zoonoses) is designed to strengthen the early detection, surveillance, and management of zoonotic diseases, particularly avian influenza, within the poultry farming systems of the Antilles. Given the increased risks of virus transmission through migratory birds, TALEDZ focuses on developing an integrated and region-specific framework aimed at anticipating and controlling disease outbreaks before they escalate into widespread crises.

This PhD thesis is part of the TALEDZ project (Typology of Antilles Livestock and Early Detection of Zoonoses), funded by the PEPR PREZODE program. WP5 of the project aims to develop an intelligent real-time surveillance platform for zoonoses, integrating data from genomics, social media, local news, and on-farm sensors.

The PhD student will:

- Develop NLP algorithms (LLM-based) to detect early signals of disease in press, social media and PubMed.
- Automate collection and analysis of genomic data (H5N1) using APIs such as NCBI/GISAID.
- Design a real-time web platform integrating multi-source data to alert health authorities and farmers.
- Participate in field validation with partners in the Antilles.

**Applicant profile**

- MSc in Computer Science, Data Science or Bioinformatics
- Strong skills in AI (machine learning, deep learning)
- Knowledge of NLP or experience with LLMs
- Experience in data visualization or web development is a plus
- Interest in public health

**Preferred selection criteria:**

- Proficiency in Python, NLP libraries (spaCy, transformers, etc.)
- Experience with scientific data APIs (e.g., NCBI, PubMed)
- Ability to work in interdisciplinary teams

**Personal characteristics:**

- Autonomy, scientific curiosity
- Rigorous in data management and analysis
- Interested in experimentation and fieldwork
- Strong communication skills (written and oral)

**Bibliography :**

U.S. National Library of Medicine. PubMed [Internet].

Mart'in-Corral D, Garc'ia-Herranz M, Cebrian M, others. Social media sensors as early signals of influenza outbreaks at scale. *EPJ Data Sci.* 2024;13:43. doi:10.1140/epjds/s13688-024-00474-1

Kogan NE, Clemente L, Liautaud P, Kaashoek J, Link NB, others. An early warning approach to monitor COVID-19 activity with multiple digital traces in near real time. *Sci Adv.* 2021;7(10):6989.

Li Y, Li J, He J, Tao C. AE-GPT: Using Large Language Models to extract adverse events from surveillance reports-A use case with influenza vaccine adverse events. *PLoS One.* 2024;19(3):e0300919. doi:10.1371/journal.pone.0300919

Sayers EW, Bolton EE, Brister JR, et al. Database resources of the National Center for Biotechnology Information. *Nucleic Acids Res.* 2021;49(D1):D10-D17. doi:10.1093/nar/gkaa892

Stamatakis A. RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. *Bioinformatics.* 2014;30(9):1312-1313. doi:10.1093/bioinformatics/btu033

Neher RA, Bedford T. nextflu: real-time tracking of seasonal influenza virus evolution in humans. *Bioinformatics.* 2015;31(21):3546-3548. doi:10.1093/bioinformatics/btv381

Elbe, S., & Buckland-Merrett, G. (2017). Data, disease and diplomacy: GISAID's innovative contribution to global health. *Global Challenges*, 1(1), 33-46. doi:10.1002/gch2.1018

**Financing Institution:**

This PhD is funded by the ANR **Projet France 2030 TALEDZ** – [PEPR Prezode](#) Surveillance épidémiologique des zoonoses et systèmes d'alerte précoce

As of January 1st, 2025, the gross monthly salary for the doctoral contract is €2,200.

**Application File:**

Applications must be sent to FEMTO-ST supervisors listed below. The application should include at least :

- A detailed CV
- A copy of an identity card or passport
- Academic transcripts from the first and second years of the Master's program (or most recent degree)
- A motivation letter explaining the candidate's interest in pursuing a PhD and conducting research on the proposed topic

**Application deadline : 10 juin 2025**

**Start of contract : October 2025**

**Thesis Supervisor(s) :**

**FEMTO-ST Institute– DISC - Belfort**

David Laiymani, david.laiymani@univ-fcomte.fr

Karine Deschinkel, karine.deschinkel@univ-fcomte.fr

Christophe Guyeux, christophe.guyeux@univ-fcomte.fr