

Intitulé du stage : Modélisation et détection des épidémies hivernales

Référence de l'offre : DATA-STA-2026-09

■ Présentation de Santé publique France

Santé publique France est l'Agence nationale de santé publique française. Etablissement public de l'Etat sous tutelle du ministre chargé de la santé créé par l'ordonnance 2016-246 du 15 avril 2016, elle intervient au service de la santé des populations.

Agence scientifique et d'expertise du champ sanitaire, elle a pour missions :

- 1° L'observation épidémiologique et la surveillance de l'état de santé des populations ;
- 2° La veille sur les risques sanitaires menaçant les populations ;
- 3° La promotion de la santé et la réduction des risques pour la santé ;
- 4° Le développement de la prévention et de l'éducation pour la santé ;
- 5° La préparation et la réponse aux menaces, alertes et crises sanitaires ;
- 6° Le lancement de l'alerte sanitaire.

L'agence est organisée autour de 12 directions scientifiques, transversales ou assurant le soutien à l'activité.

Les orientations stratégiques de l'agence et son programme de travail, arrêtés par son Conseil d'administration, se déclinent en trois axes : Consolider la capacité d'anticipation et de réponse réactive pour faire face aux menaces sanitaires ; Mesurer et évaluer l'ampleur des maladies et des facteurs de risques pour guider leur prévention et leur contrôle ; Renforcer l'impact sur la santé dans toutes les politiques publiques et la prévention et promotion de la santé.

Le siège de l'agence est situé à Saint-Maurice (94). L'agence dispose d'implantations régionales auprès des agences régionales de la santé.

Localisation du stage :

- ☒ Saint-Maurice
- ☐ En région, indiquer la région, le département et la ville concernés :

■ Le stage

Contexte :

Description de la Direction : La Direction Appui, Traitements et Analyses des données (DATA) est une direction assurant l'appui à l'ensemble de l'agence pour le traitement et l'analyse des données. Outre les activités de data-management, analyse statistique, géomatique, métrologie et appui aux applications informatiques, la direction porte la surveillance syndromique et soutient la conception, la mise en place et l'exploitation des enquêtes. Les données exploitées proviennent de nombreux systèmes de surveillance et d'enquêtes épidémiologiques, portées par l'agence ou par ses partenaires ainsi que de données externes (système national des données de santé SNDS, référentiels). La DATA porte 2 programmes : 1/ Surveillance syndromique et 2/ Moderniser la collecte, l'analyse et la restitution des données). Elle comprend une cinquantaine d'agents et est organisée en 3 unités :

- l'unité Applications, big data et surveillance syndromique (ABISS),

- l'unité Appui et méthodes pour les études et investigations dans le domaine de la surveillance (AMETIS),
- l'unité Enquêtes.

Description de l'Unité : Les missions et activités principales de l'unité « AMETIS » sont les suivantes :

- ✓ Participer à la conception des designs des études, aux protocoles de recueil des données
- ✓ Data-management : assurer le traitement et la gestion des données
- ✓ Statistique : soutien aux analyses, validation des analyses, réalisation d'analyses, développements méthodologiques
- ✓ Métrologie : Apporter un soutien métrologique aux études, plan d'échantillonnage, choix des polluants, des matrices à investiguer, estimation de l'exposition
- ✓ Assurer une veille méthodologique et technique pour l'ensemble de ces activités
- ✓ Alimenter la base de données des indicateurs produits par l'agence en vue de les restituer (portail)

Sujet du stage : Modélisation et détection des épidémies hivernales

Missions du stage :

Santé publique France s'appuie depuis 2015 sur un algorithme statistique multi-source pour détecter précocement les épidémies de grippe et de bronchiolite au niveau régional (approche MASS, pour Module d'Analyse des données SURSAUD et Sentinelles). Cette approche repose sur plusieurs méthodes d'analyse de séries temporelles et plusieurs sources de données de surveillance (voir [Pelat et al., 2017](#)).

Or la pandémie de COVID-19 a eu depuis un impact considérable à la fois sur l'épidémiologie des infections respiratoires aiguës (IRA) en France et sur les systèmes de surveillance des infections respiratoires aiguës, dont Santé publique France assure la coordination. Dans ce nouveau paysage, plusieurs constats : certaines des sources de données sur lesquelles s'appuient MASS sont moins utiles que d'autres dans certaines régions ; de nouvelles données sont disponibles et devraient intégrer l'algorithme ; les méthodes utilisées ne donnent plus entière satisfaction en termes de sensibilité et spécificité sur les données actuelles. D'autre part, les méthodes statistiques de détection d'épidémies ont considérablement évolué durant la dernière décennie : les modèles de lissage spatio-temporels, devenus computationnellement plus abordables, sont mobilisés à des fins de détection, et ils peuvent s'hybrider avec des modèles de diffusion des maladies infectieuses (voir par exemple [Adeoye et al. 2026](#)) et des méthodes de data-science ([Karadayi et al. 2020](#)).

Ce nouvel écosystème impose de reprendre l'approche MASS à ses fondements, afin de remplir au mieux son objectif de détection précoce des épidémies. Un tel projet implique une collaboration étroite entre les statisticien·nes de la direction DATA et les épidémiologistes de l'équipe en charge de la surveillance des IRA au niveau nationale (direction DMI) d'une part, et des cellules régionales de Santé publique France d'autre part (Direction des Régions, DiRe).

Activités du stage :

Au sein d'un environnement pluridisciplinaire, en interaction étroite avec des statisticien·nes/data scientists et des épidémiologistes, le·la stagiaire aura comme missions de :

- Comprendre le panorama des données de surveillance des IRA en France ; identifier les spécificités de chaque source de données pour penser son intégration dans un modèle global.
- Réaliser une rapide revue de la littérature sur les méthodes récentes en analyse de détection précoce des épidémies dues aux virus respiratoires. Un intérêt particulier sera porté aux modèles (bayésiens) spatio-temporels et multivariés. NB : certains de ces modèles peuvent s'articuler des méthodes de data science comme le deep learning ou des modèles de transmission de maladies infectieuses.
- Construire un modèle pour la détection précoce des épidémies hivernales et le tester sur les données de surveillance des IRA, sur la grippe et le COVID-19 pour produire des alertes au niveau national et régional. Le langage utilisé sera R, via notamment le package INLA. Les outils de développement à la disposition de l'étudiant·e incluront RStudio, Positron, VScode, IA Mistral et Git/Gitlab.

Objectif du stage :

Proposer et de mettre en œuvre, après une courte revue de la littérature, une méthode de détection précoce des épidémies hivernales. Cette méthode s'appuiera sur un modèle spatio-temporel multivarié afin de prendre en compte la dimension

géographique des séries temporelles surveillées et la multiplicité des sources de données. Le modèle sera testé sur la grippe, les IRA et le COVID-19.

Description :

Pour tout renseignement complémentaire, consulter le portail sur le site <http://www.santepubliquefrance.fr>

■ Type de stage proposé

☐ Licence

☐ Master 1

☐ Master 1 + sujet tutoré

☐ Master 1 « observation »

☒ Master 2 Professionnel

☒ Master 2 Recherche

* stage M1 + sujet tutoré (proposé par l'ISPED) : le stage complète un travail préalable de sujet tutoré de 2 mois et demi (revue de la littérature, analyse d'une base de données, etc.)

** stage M1 « observation » (proposé par l'ISPED) : le stagiaire contribue aux activités courantes de l'équipe sans être en charge d'un dossier particulier

Gratification du stage : selon la réglementation en vigueur dans les établissements publics

■ Date proposée pour le stage et durée :

☒ Sans contrainte de date

☐ A partir de : (indiquer une date)

Durée minimum : 6 mois

Extension possible au-delà de la période obligatoire

☒ Oui

☐ Non

■ Prérequis :

☐ Aucun

☒ Compétences spécifiques : Modèles linéaires généralisés à effets mixtes, statistiques bayésiennes

☒ Maîtrise d'un logiciel spécifique : Langage R

☐ Autre (préciser) :

■ Stage proposé par :

Direction : DATA

Unité : AMETIS

Maître(s) de stage / personne contact :

Nom : PELAT

Prénom : Camille

Fonction : Responsable de l'activité data science et data ingénierie

Téléphone : 01 41 79 57 38

Adresse email : camille.pelat@santepubliquefrance.fr

Co-encadrement

Nom : BERNARD-STOECKLIN

Prénom : Sibylle

Fonction : Coordonnatrice de programme grippe

Téléphone : 01 41 79 68 80

Adresse email : Sibylle.BERNARD-STOECKLIN@santepubliquefrance.fr

■ Pour postuler

Adresser les candidatures (lettre de motivation + cv) en indiquant la référence de l'annonce par courriel : recrut@santepubliquefrance.fr