

Intitulé du stage : Modélisation mathématique de l'épidémie du VIH chez les HSH nés en France

Référence de l'offre : DMI-STA-2026-01

■ 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 et la ville concernées :

■ Le stage

Contexte :

Description de la Direction :

La Direction des Maladies Infectieuses (DMI) coordonne la surveillance nationale des maladies infectieuses et l'alerte dans ce domaine. Elle réalise ou participe à des études épidémiologiques descriptives ou analytiques, des projets d'analyse de risque ou de modélisation de la dynamique de la transmission des maladies infectieuses. La Direction est composée d'actuellement d'environ 65 agents et est structurée en quatre unités thématiques : Infections zoonotiques, vectorielles et alimentaires (EAZ) ; Infections associées aux soins et Résistance aux antibiotiques (NOA) ; VIH, Hépatites B&C et IST (VHIT) ; Infections respiratoires et Vaccination (REV). Leurs activités s'articulent étroitement avec celles d'autres directions de l'agence, en particulier la direction Appuis, Traitements et Analyses de données (DATA), la direction des régions (DIRE), la direction Alerte et Crise (DAC) et la direction Prévention et Promotion de la Santé (DPPS).

Description de l'Unité :

L'unité VIH/sida, hépatites B/C et IST (VHIT) assure la surveillance de l'infection à VIH/sida, des hépatites B et C, et des infections sexuellement transmissibles (IST) bactériennes. Elle coordonne des systèmes de surveillance pérennes (signalement obligatoire, réseaux de cliniciens, enquêtes auprès des laboratoires de biologie médicale), conduit des études auprès de la population générale ou de populations les plus exposées avec recueil de données comportementales permettant de caractériser les populations touchées et de mieux comprendre la dynamique des épidémies, réalise des modélisations pour l'estimation d'indicateurs épidémiologiques (prévalence, incidence), et complète ces données par l'analyse des bases de l'assurance maladie. L'ensemble contribue au programme Santé sexuelle porté par l'unité Santé sexuelle de la DPPS, et plus largement à la stratégie nationale de santé sexuelle coordonnée par le Ministère de la Santé.

Sujet du stage :

En France, comme à l'échelle mondiale, l'épidémie du VIH/sida se poursuit quarante ans après la découverte du virus. La *Stratégie nationale en santé sexuelle* a fixé comme objectif de mettre fin à cette épidémie en tant que menace pour la santé publique d'ici 2030. Chez les hommes ayant des relations sexuelles avec des hommes (HSH) nés en France – une population particulièrement touchée - l'incidence du VIH se stabilise depuis 2021 après plusieurs années de baisse. Les causes de ce changement de tendance préoccupant ne sont pas encore bien comprises.

Les dynamiques de l'épidémie du VIH sont complexes : les délais entre contamination et diagnostic sont souvent longs et rarement connus, et les perturbations du système épidémiologique peuvent engendrer des effets non-linéaires. La modélisation mathématique vise à traduire les mécanismes de l'épidémie (transmission, diagnostic, mise sous traitement, ...) en équations, afin de mieux les appréhender. Elle permet notamment d'estimer des paramètres, de faire des projections, et de simuler des scénarios pour l'avenir. Elle permet aussi de décrire et de prédire des indicateurs clés comme l'incidence, la prévalence, et la taille de la population non diagnostiquée.

Des modèles mathématiques ont déjà été développés pour étudier la transmission du VIH dans d'autres pays à revenu élevé, comme le Royaume-Uni, les Pays-Bas et les Etats-Unis ¹⁻⁴. Cependant, Santé publique France ne dispose pas encore de modèle de transmission du VIH en France. Le développement d'un tel modèle est une priorité pour SpF et ce stage est une étape préliminaire, avec un focus sur les HSH nés en France pour mieux comprendre les dynamiques de l'épidémie dans cette population.

1. Cambiano V, Miners A, Lampe FC, et al. The effect of combination prevention strategies on HIV incidence among gay and bisexual men who have sex with men in the UK: a model-based analysis. *Lancet HIV* 2023; 10: e713-e722. 2023/11/06. DOI: 10.1016/s2352-3018(23)00204-7.
2. De Bellis A, Willemsen MS, Guzzetta G, et al. Model-based evaluation of the impact of a potential HIV cure on HIV transmission dynamics. *Nat Commun* 2025; 16: 3527. 2025/04/23. DOI: 10.1038/s41467-025-58657-x.
3. Khurana N, Yaylali E, Farnham PG, et al. Impact of Improved HIV Care and Treatment on PrEP Effectiveness in the United States, 2016-2020. *J Acquir Immune Defic Syndr* 2018; 78: 399-405. 2018/04/24. DOI: 10.1097/qai.0000000000001707.
4. Shah M, Risher K, Berry SA, et al. The Epidemiologic and Economic Impact of Improving HIV Testing, Linkage, and Retention in Care in the United States. *Clin Infect Dis* 2016; 62: 220-229. 2015/09/13. DOI: 10.1093/cid/civ801.

Missions du stage : Contribuer à la compréhension des dynamiques épidémiologiques du VIH chez les HSH nés en France à travers une approche de modélisation mathématique

Activités du stage :

- Réaliser une revue de la littérature des modèles mathématiques de la transmission du VIH dans des pays à revenu élevé
- Choisir une approche de modélisation adaptée à la situation épidémique en France
- Implémenter sous R (ou un autre langage adapté) un sous-ensemble de ce modèle axé sur les HSH nés en France, avec des paramètres adaptés
- Calibrer les principaux paramètres de transmission aux données de surveillance du VIH en France

Objectif du stage : L'objectif du stage est d'identifier et d'appliquer un modèle mathématique pour décrire le dynamique de l'épidémie du VIH chez les HSH nés en France

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 : Premier trimestre 2027

Durée minimum : 4-6 mois

Extension possible au-delà de la période obligatoire ☒ Oui ☐ Non

▪ **Prérequis**

- ☐ Aucun
- ☒ Compétences spécifiques :

Statistiques appliquées niveau Bac+5 (ou épidémiologie avec des compétences en statistique)

Capacité à s'approprier de nouvelles méthodes statistiques non enseignées

Motivation à interagir avec les différents acteurs du stage

Rigueur, autonomie, organisation, prise d'initiatives

☒ Maîtrise d'un logiciel spécifique : Maîtrise de R, python, ou autre langage adapté indispensable

☐ Autre (préciser) :

▪ **Stage proposé par**

Direction : La Direction des Maladies Infectieuses (DMI)

Unité : L'unité VIH/sida, hépatites B/C et IST (VHIT)

Maître(s) de stage / personne contact :

Nom : KUNKEL

Prénom : Amber

Fonction : Biostatisticienne dans l'unité VHIT

Téléphone : +33 (0)1 71 80 16 04 Adresse email : Amber.KUNKEL@santepubliquefrance.fr

Nom : NDEIKOUNDAM

Prénom : Ndeindo

Fonction : Responsable de l'unité VHIT

Téléphone : +33 (0)1 71 80 16 72

Adresse email : Ndeindo.NDEIKOUNDAM@santepubliquefrance.fr

Co-encadrement

Nom : ALIOUM

Prénom : Amadou

Fonction : Professeur de biostatistique à l'ISPED-université de Bordeaux

Téléphone : +33 (0)5 57 57 11 83 Adresse email : amadou.alioum@u-bordeaux.fr

▪ **Pour postuler**

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