

---

## Doctorat EPHE

### Thème Général : Biologie-Santé

**Titre proposé :** Modèles de projection démographique des populations : évaluation et comparaison sur des populations humaines et animales.

**Laboratoire EPHE de formation :** Mécanismes Moléculaires dans les Démences Neurodégénératives (MMDN) – Université de Montpellier.

### Directeur(s) de thèse :

	Directeur de thèse	Co-directrice
Nom, prénom	Robine, Jean-Marie	Cubaynes, Sarah
Etablissement	Laboratoire MMDN	Laboratoire MMDN
Adresse	Université de Montpellier Place Eugène Bataillon CC105 Bât. 24 - 3ème étage Montpellier cedex 05 34095	Université de Montpellier Place Eugène Bataillon CC105 Bât. 24 - 3ème étage Montpellier cedex 05 34095
Téléphone	04 67 14 33 85	04 67 14 39 80
e-mail	jean- marie.robine@ephe.sorbonne.fr	sarah.cubaynes@ephe.sorbonne.fr

### Description du sujet de thèse:

Les méthodes de projection du devenir des populations constituent un large pan de la démographie. A partir des connaissances de l'état d'une population à un temps donné et des mécanismes qui gouvernent les variations des taux de survie, de fertilité et de migration, les modèles dits de projection visent à prédire comment la population en question évoluera à l'avenir<sup>1,2</sup>. C'est à partir de ces outils que l'on tente de prédire, par exemple, la taille de la population humaine en 2050, par classes d'âge, pays et niveaux de pauvreté<sup>3</sup>, ou encore la probabilité d'extinction d'espèces comme les ours polaires sous différents scénarios climatiques<sup>4</sup>. Ces outils sont largement utilisés afin de développer des politiques de santé publiques adaptées ou encore des mesures de préservation d'habitat pour une espèce menacée d'extinction.

Malgré des objectifs semblables, les approches utilisées dans les domaines de la démographie animale et de la démographie humaine sont assez différentes. Historiquement, les démographes humains ont beaucoup étudié les différences entre 'individus' (selon le niveau d'éducation ou de richesse) en faisant l'hypothèse d'un environnement constant<sup>5</sup>. La disponibilité de jeux de données conséquents sur la fertilité et longévité (date et cause de mort connues) ont favorisé des approches de modélisation en temps continu, basées sur des métriques telles que les espérances de vie. A l'inverse, en démographie animale, l'impact de la variabilité environnementale a été au centre des préoccupations, comme par exemple l'effet de variables climatiques sur les populations<sup>6</sup>. La nature incomplète des données (date et cause de mort souvent inconnues pour les animaux) a poussé les écologues à travailler

principalement sur des quantités comme les taux de survie, en utilisant des modèles en temps discret. Dans le contexte actuel des changements globaux, les évidences s'accumulent sur l'impact de facteurs environnementaux sur l'Homme, tout comme l'accumulation de données de plus en plus fines a montré l'importance d'améliorer la prise en compte des différences individuelles dans les populations animales<sup>7</sup>.

L'objectif de cette thèse est d'évaluer les approches disponibles pour modéliser les populations dans un environnement changeant en effectuant des transferts de méthodes entre démographie humaine et animale. En termes plus concrets, le-la doctorant-e disposera de plusieurs jeux de données démographiques sur des populations humaines (européennes et japonaises) et une population d'ours polaire du Svalbard suivi depuis plusieurs décennies. L'application de divers modèles de projection couramment utilisés en démographie humaine et démographie animale à ces différents cas d'étude permettra 1) d'évaluer et comparer différentes approches de modélisation, 2) de fournir des prédictions sur l'évolution des populations humaines et ours polaires dans le contexte actuel de changement climatique. Selon la progression du-de la doctorant-e, celui-ci-celle-ci pourra également être amené-e à apporter des développements méthodologiques pour améliorer les modèles de projection.

Le-la doctorant-e sera encadré-e par deux démographes, Jean-Marie Robine et Sarah Cubaynes, et sera basé-e dans l'équipe Longévité et Vitalité du laboratoire MMDN à l'Université de Montpellier. Il-elle bénéficiera également d'une collaboration avec Olivier Gimenez biostatisticien au CNRS de Montpellier, Carlo-Giovanni Camarda démographe à l'INED et avec un biologiste spécialiste des ours polaires, Jon Aars, de l'Institut Polaire Norvégien. Le-la doctorant-e sera également associé-e au groupe de travail 'Longévité et Facteurs Climatiques' qui réunit des démographes français travaillant sur la thématique de la longévité chez l'Homme et les espèces animales.

Nous recherchons un-e candidat-e avec un intérêt marqué pour la démographie ainsi que des compétences solides en modélisation. Des connaissances en programmation avec le logiciel R sont recherchées, ainsi qu'une connaissance de l'anglais. Le-la candidat-e devra être détenteur d'un master en démographie, biostatistiques, biologie-santé ou écologie.

Références: <sup>1</sup>United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). *World Population Prospects: The 2015 Revision, Methodology of the United Nations Population Estimates and Projections*. ESA/P/WP.242. <sup>2</sup>Keyfitz, Nathan, and Hal Caswell. *Applied mathematical demography*. Vol. 47. New York: Springer, 2005. <sup>3</sup>Cohen, Joel E. "Human population: the next half century." *science* 302.5648 (2003): 1172-1175. <sup>4</sup>Hunter, Christine M., et al. "Climate change threatens polar bear populations: a stochastic demographic analysis." *Ecology* 91.10 (2010): 2883-2897. <sup>5</sup>Alho, Juha, and Bruce Spencer. *Statistical demography and forecasting*. Springer Science & Business Media, 2006. Chap 7. Cohen, Joel E. "Human population: the next half century." *science* 302.5648 (2003): 1172-1175. <sup>6</sup>Tuljapurkar, Shripad. *Population dynamics in variable environments*. Vol. 85. Springer Science & Business Media, 2013. <sup>7</sup>Metcalf, C. Jessica E., and Samuel Pavard. "Why evolutionary biologists should be demographers." *Trends in Ecology & Evolution* 22.4 (2007): 205-212.

Mots clés (5 au Maximum) :

démographie – modélisation – biostatistiques – approche comparative – environnement

Si vous souhaitez candidater, envoyez votre CV par mail à Jean-Marie Robine ([jean-marie.robine@ephe.sorbonne.fr](mailto:jean-marie.robine@ephe.sorbonne.fr)) et Sarah Cubaynes ([sarah.cubaynes@ephe.sorbonne.fr](mailto:sarah.cubaynes@ephe.sorbonne.fr)) avant le 10 mai.