



HAL
open science

Compte rendu de: Jakub BIJAK (ed.), 2022, Towards Bayesian Model-based Demography. Agency, Complexity and Uncertainty in Migration Studies, Methodos Series n° 17, Springer Nature Switzerland AG., 263 pages

Daniel Courgeau

► To cite this version:

Daniel Courgeau. Compte rendu de: Jakub BIJAK (ed.), 2022, Towards Bayesian Model-based Demography. Agency, Complexity and Uncertainty in Migration Studies, Methodos Series n° 17, Springer Nature Switzerland AG., 263 pages. Population (édition française), 2022, Bibliographie critique, 77 (4), pp.698-700. 10.3917/popu.2204.0698 . hal-04212730

HAL Id: hal-04212730

<https://hal.science/hal-04212730>

Submitted on 21 Sep 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Jakub BIJAK (ed.), 2022, *Towards Bayesian Model-based Demography. Agency, Complexity and Uncertainty in Migration Studies*, Methodos Series n° 17, Springer Nature Switzerland AG., 263 pages.

Jakub Bijak tente ici, avec neuf chercheurs des universités de Southampton et de Rostock, de dépasser l'approche essentiellement descriptive trop souvent choisie en démographie, en proposant une approche explicative basée sur l'utilisation de modèles. Leurs propos sont applicables à toute étude de population, mais ils fournissent ici une application détaillée à la modélisation de la « crise migratoire », ayant suivi le Printemps arabe et la guerre civile syrienne : de 2011 à 2019 plusieurs milliers de réfugiés, en majorité Syriens, Irakiens et Afghans, vont tenter de gagner l'Europe par divers cheminements. Cette « crise migratoire », qui vient d'être revécue par les Ukrainiens, avec l'exode de millions d'habitants vers l'Europe, montre tout l'intérêt que présente cette analyse, qui peut être appliquée à d'autres situations. Cependant, si la raison de l'exode est la même – la guerre –, l'accueil par les pays de l'Union européenne va dans ce cas suivre des voies totalement différentes.

Le phénomène est complexe. Comme l'écrivent les auteurs, cette migration a suivi diverses « routes », selon les informations recueillies par les migrants, qu'ils qualifient de « rumeurs ». Les modèles « *Routes and Rumors* » qu'ils utilisent vont se baser sur différents arguments.

Le premier porte sur l'utilisation d'une approche bayésienne. Il faut bien voir que le démographe raisonnait très souvent, jusqu'à récemment, en suivant une approche statistique objectiviste : lorsque le nombre d'expériences tend vers l'infini la probabilité d'un événement est alors parfaitement estimée. Cependant, cette approche avait été critiquée dès le XVIII^e siècle par Bayes⁽¹⁾ et Laplace⁽²⁾. Ils pensaient que la probabilité n'était pas indépendante de l'individu qui la mesurait, et que toute nouvelle information sur le phénomène observé permettait d'améliorer son opinion *a priori*, en utilisant le théorème de Bayes pour calculer, à l'aide de ces informations, une probabilité *a posteriori*. Pour des raisons de complexité des estimations, cette approche n'a pu être vraiment appliquée qu'avec l'aide d'ordinateurs. Mais le souhait d'une démographie objective a également joué un rôle important dans ce rejet d'une approche subjective.

Au contraire, les auteurs vont mettre ce paradigme bayésien au centre de leur approche appliquée à la prévision, aux estimations sur des aires faiblement peuplées ou à des problèmes très complexes et fortement structurés. C'est l'approche suivie dès 2011 par Jakub Bijak⁽³⁾ pour prévoir les migrations internationales à venir, et qui paraît tout à fait nécessaire pour modéliser cette « crise migratoire ». Elle permet ici d'arriver à une approximation croissante de la réalité

(1) Bayes T. R., 1763, An essay towards solving a problem in the doctrine of chances, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 53, 370-418.

(2) Laplace P.S., 1778, Mémoire sur les probabilités, *Mémoires de l'Académie Royale des sciences de Paris*, 1781, 227-332.

(3) Bijak J., 2011, Forecasting international migration in Europe. A Bayesian View, *Springer Series on demographic methods and population analysis*, n° 24. Dordrecht Heidelberg London New York, Springer.

migratoire grâce à des modèles de plus en plus proches de la situation de ces migrants. Cependant, les auteurs reconnaissent bien les limites de cette approche impliquée par le choix d'une classe de modèles bayésiens prédéfinis par eux-mêmes.

Le second point porte sur l'utilisation d'une approche basée sur des modèles, toujours en vue de dépasser celle purement descriptive. Cette approche a été récemment préconisée par Tom Burch⁽⁴⁾ et Courgeau *et al.*⁽⁵⁾. Elle est proposée ici en vue d'élaborer des modèles de migration par simulation au niveau individuel, qui peuvent être alors calibrés pour expliquer certains aspects au niveau macroscopique.

Les auteurs prennent donc en compte les principaux aspects de cette « crise migratoire », tant démographiques que politiques, psychologiques et économiques, laissant de côté les autres considérés comme marginaux.

Ils privilégient ici le modèle « *Routes and Rumours* » basé sur le comportement des agents (*agent-based models*), qui est développé dans toute la seconde partie de l'ouvrage, soit dans près de la moitié des chapitres. Ce modèle est fondé sur la représentation des comportements individuels simulés par des ordinateurs, en appliquant des règles comportementales au niveau micro, pour en étudier les effets émergents au niveau macro (p. 21). Cette approche a été suivie depuis le début du XXI^e siècle par de nombreux démographes, car elle fournit une grande flexibilité dans la façon dont les mécanismes et les hypothèses à la base de ce modèle peuvent être décrits en termes de comportements individuels. Les auteurs indiquent cependant que ce modèle présente l'inconvénient d'utiliser des hypothèses arbitraires qu'il est difficile de déceler (p. 37). En effet, si une hypothèse permet de générer un effet donné, de nombreuses autres peuvent le faire sans qu'il soit possible de déceler quelle est l'hypothèse correcte⁽⁶⁾.

Dans la troisième partie de l'ouvrage, ils reconnaissent cependant que le modèle « *Routes and Rumours* » est insuffisant pour expliquer cette crise migratoire et proposent de le compléter par le modèle « *Risks and Rumours* » (chapitre 8). Ce modèle apporte de nouvelles informations sur le processus étudié, en particulier sur les risques de décès lors de cette migration, et permet d'améliorer son pouvoir explicatif. Ce modèle peut-il être considéré comme pleinement inductif⁽⁷⁾,

(4) Burch T., 2018, *Model-based demography. Essays on integrating data, technique, and theory*, Demographic Research Monographs, Dordrecht: Springer.

(5) Courgeau D., Bijak J., Franck R., Silverman E., 2017, *Model-Based Demography: Towards a Research Agenda*. in Grow A., Van Bavel J. (eds), *Agent-Based Modelling in Population Studies*, Switzerland: Springer International Publishing.

(6) Conte R., Gilbert N., Bonelli G., Cioffi-Revilla C., Deffuant G. et al., 2012, Manifesto of computational social science, *European Physical Journal Special Topics*, 214, 325-346.

(7) L'induction proposée par Bacon est souvent confondue avec l'induction empirique proposée plus tard par Hume (1748, *Philosophical essays concerning human understanding*, London, A. Millar), même s'il n'a pas utilisé ce terme à l'époque, mais reprise par de nombreux philosophes des sciences. Pour plus de détails sur ces différences fondamentales, voir Franck (2015, *Faut-il se défaire des connaissances vulgaires dans la recherche?*, in Walliser B., *La distinction des savoirs*, Éditions de l'EHESS, 295-309).

au sens donné par Bacon⁽⁸⁾ à ce terme ? Les auteurs y répondent clairement (p. 13) : « Bien que certains éléments de cette approche ne puissent être vus comme une façon purement inductive de faire avancer la science... »⁽⁹⁾. Mais cela n'enlève rien au caractère novateur de l'ouvrage qui offre une nouvelle approche démographique bayésienne permettant une exploration toujours plus approfondie de cette crise migratoire.

Dans cette même partie, le chapitre 10, signé par Tony Prike, offre un éclairage intéressant sur la reproductibilité des phénomènes humains, en particulier en psychologie. En effet, l'examen des méthodes de statistique objective pour interpréter la validité de certaines inférences, telles que les intervalles de confiance pour une estimation donnée, montre la fragilité de celles-ci. Cela a entraîné une « crise de la reproductibilité », qui a débuté en psychologie dès 2011 avec l'article de Bem⁽¹⁰⁾, qui montre que ces méthodes permettraient de justifier la croyance en phénomènes paranormaux, pour atteindre ensuite les autres sciences sociales. Ainsi, si l'on cherche à reproduire un résultat, obtenu souvent à partir d'un faible échantillon, de nombreuses expériences vont montrer que ce résultat n'est pas reproductible, même si son intervalle de confiance était tout à fait probant. Cela souligne à nouveau tous les dangers d'utiliser des probabilités objectives pour interpréter une inférence statistique. La sentence « statistiquement significatif », au sens objectif du terme, est maintenant rejetée de la plupart des revues scientifiques.

Cet ouvrage méthodologique paraît donc indispensable à lire pour tout chercheur, non seulement en démographie, mais plus généralement en sciences sociales. Il montre, en détaillant les résultats obtenus pour la crise migratoire qui a suivi la guerre civile syrienne, la généralité de son propos qui devrait être étendu à l'étude de nombreux autres phénomènes, comme l'exode ukrainien actuel. Le fait qu'il existe encore très peu de travaux de modélisation aussi détaillés que celui-ci, montre qu'un tel essai est nécessaire mais extrêmement difficile à réaliser.

Daniel COURGEAU

(8) Bacon F., 1620, *Novum Organum*, London, J. Bill.

(9) « *Even though some elements of this approach cannot be seen as a purely inductive way of making scientific advances ...* ».

(10) Bem D.J., 2011, Feeling the future: Experimental evidence for anomalous retroactive influences on cognition and affect, *Journal of Personality and Social Psychology*, 100(3), 407-425.