

Analyse des fonctions de survie selon Wargentin (1717-1782) : Des données du tabellverket à la théorie ‘probabiliste’

Nathalie Le Bouteillec¹ & Elisabeth Morand²

¹ 133 Bd Davout, 75 980 Paris Cedex 20
nathalie.lebouteillec@orange.fr

² 133 Bd Davout, 75 980 Paris Cedex 20
elisabeth.morand@ined.fr

Résumé.

Le Royaume de Suède entame en 1749 le « travail des tables » (traduction de Tabellverket), à savoir les premiers relevés statistiques permettant de dénombrer la population et d’en relever les caractéristiques essentielles. Les savants de l’Académie des sciences (dont Linné) ont porté cet ambitieux projet et Pehr Wargentin, astronome et secrétaire de l’Académie a contribué à l’exploitation des résultats. Il a alors écrit plusieurs mémoires relatifs aux statistiques de population, des mémoires peu connus mais qui ont une portée essentielle. Partant de la fonction de survie, Wargentin a une vision de la pyramide des âges. L’objectif de cette communication est de présenter la « pyramide » de Wargentin dans le cadre des théories disponibles à cette époque mais aussi par rapport aux représentations graphiques disponibles aujourd’hui.

Mots-clés. Fonction de survie, Table de mortalité, pyramide, Wargentin, Tabellverket

The Swedish kingdom started in 1749 the “work tables” (translation of Tabellverket), ie the first statistical list aiming at measuring the population size and to gather its main characteristics. The scientists of the Royal Academy of Sciences (including Linné) have pushed this ambitious project and Pehr Wargentin, astronomer and secretary of the Academy, contributed at the exploitation of the results. He wrote several memoires on population statistics. Those memoires are unknown but they are essential in the history of statistics. Wargentin was interested in survival function and from there he had a vision of the age pyramid. The aim of this communication is to present the pyramid of Wargentin according to the views of the time as well as to actual graphical representations.

Mots-clés. Survival function, life table, pyramid, Wargentin, Tabellverket

1 Introduction

Les contributions de Pehr Wargentin, astronome suédois (1717-1782) à l’arithmétique politique sont longtemps restées dans l’ombre et bien que mentionnées dans des travaux avertis (Behar L (1976), Dupaquier (1985), seul le mémoire publié en 1766 par Wargentin est analysé dans ces travaux. Or, outre des mémoires d’astronomie et d’histoire des sciences, Wargentin a publié de nombreux textes traitants d’arithmétique politique dans les Actes de l’Académie royale des sciences de 1754 à 1782. Dans cette présentation nous allons nous concentrer sur les mémoires dont l’objet porte sur la mortalité. A partir des données du *Tabellverket*, données d’une envergure inédite à l’époque, Wargentin va revisiter l’étude des fonctions de survie et prendre part au débat scientifique relatif aux tables de mortalité. Il a, en outre, une vision pyramidale de la stratification de la population toute à fait singulière.

2 Le contexte suédois

2.1 Le Tabellverk

En 1749, le Royaume de Suède se dote des premiers relevés statistiques à l'échelle d'une nation. 1749, c'est en effet le début du « travail des tables » (traduction de Tabellverket). A partir de cette date, les pasteurs sont chargés de remplir trois tables renfermant des informations non seulement sur les naissances, les mariages et les décès (en fonction du sexe et de l'âge) mais aussi sur l'état de la population puisque les pasteurs doivent indiquer la profession et/ou l'état des personnes. Grace à aux structures de l'Eglise suédoise, ces relevés sont systématiquement agrégés et envoyés à l'administration régionale (*län*). Le résumé des tables de chaque *län* (appelé *länstabeller*) est envoyé au *kanslikollegium* (conseil royal de la chancellerie) qui finalement agrège ces tables afin d'établir les tables générales (*generaltabellerna*) pour l'ensemble du royaume (Suède et Finlande).

2.2 Pehr Wargentin

Pehr Wargentin est nommé en 1749, secrétaire perpétuel de l'Académie royale des sciences de Suède. Dans les premières années, il publie des mémoires d'histoire des sciences dans les actes de l'Académie, se rapportant à l'histoire du thermomètre (1749), à la création de la terre et de sa taille, à l'histoire de la zoologie suivis de deux autres sur l'histoire de l'arithmétique (1750, 1752)¹. L'Académie des sciences a joué un rôle crucial dans la mise en place du Tabellverket et ne perd pas de son intérêt pour ce sujet. De 1754 à 1755, son secrétaire publie six mémoires intitulés '*Anmärkning om nyttan af årliga förteckningar på födda och döda i et land*' [*Observations sur l'utilité des listes annuelles de naissances et de décès dans un pays*] (Wargentin 1754-1755). Dans ces mémoires, Wargentin fait le point des connaissances sur ce sujet. Il fait preuve d'une grande érudition et d'une parfaite connaissance des publications de ses prédécesseurs notamment des écrits anglais et français. Puis, à partir des premiers résultats du Tabellverket, il applique les méthodes connues, les adapte aux données suédoises, voire les perfectionnent. Wargentin analyse les relevés des décès issus des formulaires des tableaux II & III. Il compare les résultats obtenus à partir des données collectées en 1749 et 1750, tout juste accessibles, à ceux de ces prédécesseurs, notamment Halley.

3 Table de Mortalité et Pyramide

3.1 Table de mortalité

Les travaux de Pehr Wargentin portent en particulier sur la fonction de survie. Actuellement, la fonction de survie est définie comme la probabilité que le décès intervienne après un âge donné. Celle-ci permet en outre d'estimer une durée de vie moyenne ou médiane (Graunt, 1669, *espérance de vie et vie probable*)

Contrairement à l'utilité actuelle, qui vise à établir des durées moyennes de survies, la fonction de survie est, pour les auteurs de l'époque, un moyen de déduire l'effectif de la population totale. Les auteurs construisent des tables de mortalité afin d'approximer le multiplicateur universel ou de trouver une méthode plus exacte. L'idée étant de pouvoir déduire de paramètres connus comme le nombre de naissances ou le nombre de décès, la taille de la population totale.

Wargentin affirme dans le mémoire de 1754 (Wargentin 1754b), « la thèse est confirmée suivant laquelle le nombre d'enfants nés chaque année a à peu près une proportion constante à la quantité entière du peuple ». Ainsi, il s'inscrit dans le courant d'arithmétique politique plus ancien visant à définir un « multiplicateur universel de naissances » qui permette de calculer l'effectif total de la population. La « thèse » de Wargentin le conduit donc à un calcul de taux de natalité. Ou plutôt,

¹ Un de ses mémoires est consacré à l'histoire du Logarithme.

comme il l'indique plus loin, ce que l'on considérerait comme une estimation ; « d'une ou peu d'années dans un ou peu de pays ne suffisent pas à fonder des calculs certains ».

3.2 Pyramide des âges

Les calculs effectués par Wargentin, et précédemment par Halley, se placent dans le cadre d'une population fermée stable. Dans ce cadre les calculs effectués permettent de représenter une courbe de survie et donc une pyramide des âges pour peu que l'on inverse abscisse et ordonnée.

Au cours de ces analyses Wargentin distingue les hommes et les femmes. Bien qu'il précise que « les deux sexes se trouvent partout à peu près en même nombre » (mémoire 1754b, deuxième paragraphe) il procède cependant à des calculs en distinguant les deux populations. En effet, les estimations effectuées par Wargentin sur les données du Tabellverket sont conduites pour les hommes puis pour les femmes (Wargentin 1755c). Or une des caractéristiques de la pyramide des âges est bien la répartition de la population par âge et sexe. La comparaison par sexe fonde donc la pyramide actuelle.

D'autre part, Wargentin évoque dès 1754 « la quantité totale des hommes vivant à une époque donnée peut être effectivement regardée comme un tel solide, une pyramide ou un cône dont les enfants forment la surface de base et les personnes les plus vieilles le sommet. » (Wargentin, 1754b).

La vision pyramidale confortée par celle décrite dans le texte de 1766 : « une sorte de pyramide qui, suivant certaines lois, devient toujours plus étroite au fur et à mesure qu'elle se rapproche de la pointe, c'est-à-dire de l'âge le plus élevé. » puis, évoquant le cas d'une population non stable « il faut que la pyramide subisse des oscillations et des infléchissements irréguliers. », nous laisse à penser que Wargentin portait les prémices de la représentation graphique actuelle bien avant les premières représentations connues au XIX^{ème} siècle.

Conclusion

Le Tabellverket a donné aux arithméticiens politiques des données empiriques inédites. Ces données ont permis à Wargentin d'explorer les fonctions de survies même s'il n'en trace pas les courbes. L'espérance de vie est une notion et un calcul contemporains à Wargentin mais les représentations, en particulier la pyramide des âges, n'existent pas encore. Wargentin n'emploie pas le terme pyramide pour ce calcul unique. Il nomme pyramide un calcul incluant une succession temporelle de calculs. Il y a donc bien une pyramide en 3 dimensions, dans sa vision de la représentation. Mais c'est en réalité la pyramide des âges actuelle, en deux dimensions, qui se dessine entre les lignes écrites par Wargentin.

Bibliographie

- [1] Behar J. (1976), Des tables de mortalité aux XVII^e et XVIII^e siècles : Histoire – Signification, *Annales de démographie historique*, Paris.
- [2] Dupâquier J. (1977), Les tables de mortalité de Wargentin, *Annales de démographie historique*, Paris.
- [3] Dupâquier J. et Dupâquier M. (1985), *Histoire de la démographie*, Perrin, Paris.
- [4] Rohrbasser J. M. (2002), Qui a peur de l'arithmétique? Les premiers essais de calcul sur les populations dans la seconde moitié du XVII^e siècle, *Mathématiques et sciences humaines*, n 159
- [5] Veron J. (2002), Les mathématiques de la population. De Lambert à Lotka, *Mathématiques et sciences humaines*, n 159.
- [6] Wargentin P. W. (1754a), Anmärkningur om nyttan af årliga förteckningar på födda och döda i et land, 1^{ère} partie, *Kongl. Swenska Vetenskaps Academiens Handlingar*, vol. 15, p.

161-172.

- [7] Wargentin P. W. (1754b), Anmärkningar om nyttan af årliga förteckningar på födda och döda i et land, 2^{ième} partie, *Kongl. Svenska Vetenskaps Academiens Handlingar*, vol. 15, p. 241-254.
- [8] Wargentin P. W. (1755a), Anmärkningar om nyttan af årliga förteckningar på födda och döda i et land, 3^{ième} partie, *Kongl. Svenska Vetenskaps Academiens Handlingar*, vol. 16, p. 1-15.
- [9] Wargentin P. W. (1755b), Anmärkningar om nyttan af årliga förteckningar på födda och döda i et land, 4^{ième} partie, *Kongl. Svenska Vetenskaps Academiens Handlingar*, vol. 16, p. 81-96.
- [10] Wargentin P. W. (1755c), Anmärkningar om nyttan af årliga förteckningar på födda och döda i et land, 5^{ième} partie, *Kongl. Svenska Vetenskaps Academiens Handlingar*, vol. 16, p. 161-170.
- [11] Wargentin P. W. (1755d), Anmärkningar om nyttan af årliga förteckningar på födda och döda i et land, 6^{ième} partie, *Kongl. Svenska Vetenskaps Academiens Handlingar*, vol. 16, p. 241-253.
- [12] Wargentin P. W. (1766), Mortaliteten i Sverige, i anledning af Tabell-Verket, *Kongl. Svenska Vetenskaps Academiens Handlingar*, vol. 28, p. 1-25.