

Démographie et différences

Colloque international de Montréal (7-10 juin 1988)



ASSOCIATION INTERNATIONALE DES DÉMOGRAPHES DE LANGUE FRANÇAISE

AIDELF

La mesure relative et la comparaison de différences démographiques

- **Helmut V. MUHSAM**

Université Hébraïque de Jérusalem, Israël

Nous avons tous lu les deux premières phrases de l'introduction du programme du présent Colloque : « De 8,0 pour le Kenya à 1,3 pour la RFA, l'intervalle de variation du nombre moyen d'enfants par femme entre les divers pays du monde était, en 1985, largement ouvert. Pour la mortalité, les écarts alors constatés étaient peut-être relativement moins importants, mais la durée de vie moyenne variait tout de même de 35 ans en Gambie à 76 ans au Japon ». Est-il vrai que, de nos jours, la fécondité varie plus que la mortalité ? Ou, plus particulièrement, qu'est-ce à dire : « les écarts étaient *relativement* moins importants » : relativement à quoi ? Et, plus généralement, les différences entre différents attributs sont-elles comparables ?

Il nous semble que ces questions ont un considérable intérêt intrinsèque ; mais il n'y a pas de doute que les réponses ont des implications d'une large portée sociale, politique et philosophique, parce que les attributs que nous essayons de comparer sont, en partie, déterminés génétiquement, quelques-uns sont affectés par l'environnement physique et social et d'autres sont soumis à la discrétion des hommes. S'il était possible d'établir la corrélation entre l'importance relative de ces facteurs et l'intervalle de variation des attributs, nous pourrions, peut-être, trancher sur la nature de certains phénomènes dont les origines ne sont qu'imparfaitement connues. A cet égard, la mesure relative de la variabilité est indispensable.

En outre, de telles comparaisons nous semblent naturelles et légitimes. Il paraît, en effet, simple et évident, que tous les hommes sont égaux en ce qui concerne le nombre de leurs bras, de leurs jambes, de leurs yeux, de leurs oreilles... Ils diffèrent, entre eux, un tout petit peu du point de vue du nombre de leurs doigts et un peu plus – mais toujours très peu – par le nombre de leurs dents. Beaucoup plus variables sont le pouls, la durée du cycle mensuel, la taille et l'intelligence ; et les attributs les plus variables sont certainement le revenu et l'âge au décès. D'une façon semblable, les sociétés et les pays ne diffèrent point par le nombre moyen de vertèbres de leurs citoyens. Ils diffèrent certainement, du point de vue du poids et de la taille moyens, et beaucoup plus suivant le revenu national par habitant et l'espérance de vie.

Dans la suite, nous affirmerons que la difficulté de ces comparaisons n'est pas due uniquement aux différentes unités (années, nombre d'événements, centimètres, etc.) dans lesquelles se mesurent ces phénomènes, mais bien plus sérieusement, à deux aspects qui sont très souvent négligés par les chercheurs : la question du point de repère ou du zéro origine, et celle du nombre de dimensions du phénomène. Et nous confirmerons

que, de nos jours, la fécondité varie, entre les pays du monde, en effet plus fortement que la mortalité, mais pour des raisons bien différentes de celles que les auteurs de l'introduction à notre Colloque semblent suggérer.

Les rapports les plus simples

La réponse que l'introduction semble donner à la question qu'elle pose, à savoir que, dans le monde actuel, l'intervalle de variation de la fécondité est plus large que celui de la mortalité, se base, apparemment, sur la comparaison des rapports (a)/(b) du maximum (a) au minimum (b) de ces deux variables. Pour la fécondité, ce quotient égale $8/1,3$, soit 6, et pour la mortalité $76/35$, soit 2,2 (Michel Louis Lévy, *Tous les pays du monde*, 1987; *Population et Sociétés*, 216, 1987). En d'autres termes, tandis que la fécondité la plus forte et la fécondité la plus faible sont aujourd'hui dans un rapport de 6 à 1, la durée de vie la plus forte et la durée de vie la plus faible sont dans un rapport d'à peine 2 à 1.

Cette perspective est certainement erronée. En effet, le dénominateur du premier quotient est très petit et, théoriquement, il pourrait s'annuler, même si ce n'était que pour une courte durée. Dans un tel cas, le rapport deviendrait infiniment grand et de toute façon plus grand que tout rapport dont le dénominateur serait différent de zéro. Il est vrai que l'espérance de vie peut, elle aussi, en théorie, s'approcher de zéro (si tous les nouveau-nés meurent), mais tous les pays du monde restent, en fait, loin de cette limite. La différence entre les deux n'est donc pas due à une différence de la diversité des deux phénomènes, mais à une différence dans la signification du zéro : la fécondité s'en approche alors que la mortalité ne s'en approche pas. Donc, les quotients de type a/b ne fournissent aucune indication quant à l'écart réel entre le maximum et le minimum empiriques.

Cet argument devient, peut-être, encore plus clair, si nous essayons de comparer, pour les individus, la variabilité d'un phénomène comme le nombre d'enfants, le nombre de mariages ou le nombre de divorces, avec celle de la taille des adultes. Il est évident que la taille des adultes n'est jamais nulle. Les rapports du type a/b seront donc toujours inférieurs à, disons, 1,5, contrairement aux autres rapports de ce type que l'on pourra calculer.

Le coefficient de variabilité

Comme les quotients ne permettent pas la comparaison que nous désirons faire, examinons les coefficients de variabilité que les statisticiens proposent. Ces coefficients peuvent être de la forme : $a - b / 1/2(a + b)$, c'est-à-dire de quotients qui ont une mesure de dispersion (en général l'écart-type) comme numérateur et une moyenne comme dénominateur. Malheureusement, ces quotients souffrent du même défaut que les simples quotients précédemment envisagés. Ils sont toujours faibles pour les grandeurs dont les valeurs restent éloignées du zéro et plus élevés pour celles qui peuvent s'en approcher.

C'est donc à cause de l'importance de la position du zéro des mesures par rapport à la distribution des éléments mesurés, que le coefficient de variabilité ne peut pas être utilisé pour la comparaison de la variabilité de phénomènes pour lesquels le zéro n'a pas la même signification. Les statisticiens les ont inventés pour l'étude comparative de

phénomènes identiques à différentes époques ou en différents lieux, comme, par exemple, l'inégalité des revenus entre deux pays. Le coefficient élimine, dans ce cas, l'effet de la différence entre les unités monétaires des deux pays, et dans une certaine mesure également, entre les revenus moyens des deux pays.

De la même façon, si l'on désire comparer la variabilité des distances parcourues par les migrants dans différents pays, il faudra, au préalable, éliminer l'effet de la dimension différente des pays. Car, bien naturellement, les distances couvertes par les migrants peuvent varier dans de plus larges limites dans un grand pays que dans un petit pays : dans les deux pays, la limite inférieure est zéro, mais la limite supérieure dépend des dimensions du pays. Nous attendons donc d'une mesure de la variabilité des distances (qui permette la comparaison entre différents pays) qu'elle nous indique dans quelle mesure toutes les distances se concentrent à l'intérieur d'un espace limité.

L'intervalle de variation

Il est évidemment facile de dire que les distances que les migrants internes en France peuvent couvrir sont limitées d'un côté par zéro et de l'autre côté par les mille kilomètres qui séparent la Pointe de Crozon de Menton. Il n'est malheureusement pas aussi facile d'indiquer les limites dans lesquelles le nombre d'enfants par femme ou l'espérance de vie peuvent varier. Mais voilà un problème technique. En principe, exactement comme nous mesurerions les distances couvertes par les migrants relativement à la distance maximale possible, il faut mesurer le nombre d'enfants par femme et l'espérance de vie dans les différents pays, relativement à l'écart maximum possible de ces deux grandeurs (pour en revenir là au propos introductif des organisateurs de ce Colloque). Nous considérerons, un peu arbitrairement, que le nombre d'enfants par femme peut varier de 0 à 16 et que, pour sa part, l'âge au décès peut fluctuer de 0 à 100 ans. Les intervalles de variation relative sont donc, pour la fécondité, de $8-1,3/16-0$, soit 0,42, et pour la mortalité de $76-31/100-0$, soit 0,45. Les écarts relatifs sont, compte tenu de la précision de nos données, identiques. Et nous proposons de rejeter, au moins provisoirement, les deux premières phrases du texte.

Les dimensions des phénomènes démographiques

Nous avons qualifié notre dernière conclusion de provisoire, car nous n'avons pas tenu compte du problème du nombre des dimensions suivant lesquelles nos phénomènes peuvent varier. En effet, la plupart des principaux événements démographiques, les naissances, les mariages, les migrations... peuvent être appréhendés par :

- leur intensité, c'est-à-dire le nombre d'événements qu'une personne subit (ou ne subit pas) durant sa vie ;
- leur calendrier, c'est-à-dire l'âge ou les âges au(x)quel(s) les personnes subissent les événements.

Nous résumons, à l'aide d'un seul chiffre, les intensités par des indices synthétiques et les calendriers par des âges moyens.

Seule la mortalité n'a qu'une seule dimension : le calendrier en l'occurrence, puisque l'intensité est toujours et partout égale à 1 : tout être qui naît meurt, et ne meurt qu'une seule fois.

Nous prétendons que la comparaison entre les variabilités d'un phénomène unidimensionnel et d'un phénomène multi-dimensionnel est, en principe, impossible et illogique. Considérons, par exemple, deux cercles dont l'un a un rayon de 5 et l'autre un rayon de 6 cm et deux ellipses dont les axes mesurent 4 et 6 cm pour l'une, 2 et 10 cm pour l'autre. Nous affirmons que c'est un non-sens de se demander si les deux cercles sont plus différents que les deux ellipses. Les cercles diffèrent uniquement par leur grandeur, alors que les deux ellipses diffèrent aussi par leur forme. La comparaison est donc absurde.

Revenons maintenant à la comparaison de la variabilité de la fécondité et de la mortalité. Jusqu'à présent, nous avons négligé le calendrier, dans notre mesure de la fécondité et, en conséquence, dans nos comparaisons. Notre conclusion provisoire était que la variabilité de la mortalité est à peu près égale à celle de la fécondité, si nous négligeons la variabilité de la fécondité due aux différents calendriers dans les différents pays. Il paraît donc assez logique que, si nous tenons compte de cette deuxième dimension de la fécondité, la variabilité de ce phénomène nécessairement augmente et que la variabilité « totale » de la fécondité soit supérieure à celle de la mortalité.

Différences relatives

La mesure relative de la variabilité des phénomènes démographiques, dans laquelle l'intervalle de diversité individuelle sert de standard de la mesure de la variabilité, ne s'applique pas aux attributs intensifs, comme, par exemple, le pourcentage de personnes de moins de 15 ans dans la population; de tels attributs ne sont pas définis pour l'individu. Donc, la variabilité de tels phénomènes ne peut être mesurée « relativement ». Du reste, le même problème surgit, si nous essayons de comparer la variabilité d'un phénomène entre tous les individus d'un pays. Seule la différence entre deux individus définis peut se mesurer relativement à la variabilité du même phénomène entre tous les individus. La variabilité générale, dans une société, ne peut pas être mesurée « relativement » et la comparaison entre la variabilité de la taille, celle de l'intelligence, celle du revenu... est un non-sens.

Mais la comparaison des différences entre deux pays relativement à différents attributs est possible car, pour chaque attribut, la différence « relative » peut être définie. Et ceci s'applique aussi aux attributs intensifs. En effet, l'intervalle de diversité entre tous les pays du monde peut servir de standard de mesure de la différence entre deux pays pour chacun des attributs que l'on souhaite comparer.

Par exemple, la différence entre les Etats-Unis d'Amérique et l'URSS, en matière de fécondité, est celle entre 1,8 enfant par femme et 2,5 enfants. Cette différence de 0,7 enfant doit être appréciée par rapport à la différence entre le plus grand nombre moyen d'enfants par femme observé (8, au Kenya) et le plus petit nombre, qui est de 1,3 (RFA). La différence relative entre les USA et l'URSS est alors de $2,5 - 1,8 / 8 - 1,3$, soit 0,13. Pour la mortalité, la différence relative entre ces deux pays, suivant la même approche, et en mesurant la mortalité à l'aide de l'espérance de vie à la naissance, sera de $75 - 69 / 77 - 35$, soit 0,14. La mortalité est donc, aux USA, à peine plus basse que la fécondité, par comparaison avec l'URSS. Le même type de comparaison peut être mené pour tout autre attribut, par exemple, la production interne brute par habitant. Cette

dernière, toujours d'après les données de Michel Louis Lévy⁽¹⁾, est égale, en dollars américains, à 12467 aux USA, 5281 en URSS, 14995 au Qatar (le pays le plus riche) et 187 en Ethiopie (le pays le plus pauvre). La différence relative entre les USA et l'URSS est donc de $12467 - 5281 / 14995 - 187$, soit 0,49. La différence entre ces deux pays par rapport à la production interne par habitant est donc beaucoup plus grande que pour la fécondité et la mortalité. Pour finir, nous pourrions comparer aussi un attribut intensif, comme le pourcentage des jeunes (moins de 15 ans) dans la population. La différence relative est de $26-22 / 51-15$, soit 0,11.

Conclusion

Cette courte discussion ne prétend pas être originale. Elle ne prétend pas non plus épuiser la question. Mais elle nous permet d'affirmer qu'il est possible de définir des mesures de variabilité et de différence relative qui sont les instruments nécessaires pour faire les comparaisons qui nous intéressent. Nous n'avons aucune solution à proposer quant au problème de la comparaison de la variabilité entre phénomènes mono-dimensionnels et multi-dimensionnels. Mais, dans le cas particulier de la comparaison entre la variabilité de la mortalité, qui est mono-dimensionnelle, et de la fécondité, qui est bi-dimensionnelle, une solution particulière s'est dégagée. Elle nous a permis de confirmer la proposition des deux premières phrases de l'introduction du programme de notre Colloque, à savoir que la fécondité présente une plus forte diversité, dans le monde actuel, que la mortalité. Pour arriver à cette conclusion, nous avons mesuré la variabilité de ces deux phénomènes relativement à la variabilité de ces phénomènes entre individus. Mais nous proposons de mesurer les différences entre deux pays relativement à l'intervalle de variation entre pays plutôt qu'entre individus : une telle mesure peut toujours se faire, même si la variabilité individuelle du phénomène ne peut pas être définie ou mesurée empiriquement. L'exemple de la comparaison entre les USA et l'URSS montre facilement que ces deux pays diffèrent plus largement par leurs productions internes brutes par habitant que par leur mortalité, leur fécondité et leur proportion de moins de 15 ans.

Mais nous ne pouvons pas conclure sans rappeler que les auteurs de l'introduction du programme du Colloque n'ont pas manqué, dans leur comparaison de la mortalité et de la fécondité, de nuancer leurs propos par un «peut-être». On nous permettra, ici, de les imiter, n'étant pas certain de ne pas avoir «peut-être» tort, relativement à l'une ou l'autre de nos propositions ou de nos conclusions.

⁽¹⁾ Op. cit.