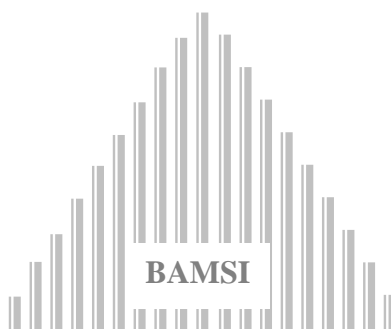


BUREAU D'APPLICATION DES METHODES
STATISTIQUES ET INFORMATIQUES

BAMSI REPRINT 01/2003

Deux indices pour reconnaître
une fécondité naturelle

Samuel AMBAPOUR



BAMSI REPRINT 01/2003

Deux indices pour reconnaître une fécondité naturelle*

*Samuel AMBAPOUR***

Résumé : Dans cet article, on présente deux indices simples de reconnaissance d'une fécondité naturelle : l'un, basé sur une fécondité maximale et l'autre, sur une fécondité minimale. Une application est faite sur les données de la ville de Brazzaville (recensement de 1974).

Mots clés : Fécondité naturelle, loi type de fécondité maximale, loi type de fécondité minimale.

* Ce texte a été publié dans les Cahiers du CASP, Vol 1, 1992

** BAMSI BP 13734 Brazzaville, Courriel : ambapour_samuel@yahoo.fr

Ces documents de travail ne reflètent pas la position du BAMSI, mais n'engagent que ses auteurs.

1. Introduction

Voici près de 40 ans que l'expression fécondité naturelle a été introduite en démographie (L. Henry, 1964). Malgré plusieurs remarques faites sur l'adjectif naturel, l'expression fait maintenant l'unanimité même si sur le plan théorique, toutes les ambiguïtés ne sont pas encore clarifiées (Cantrelle & Ferry, 1979).

Le dictionnaire de démographie définit cette expression comme « une manifestation de la fécondité dans le mariage en l'absence de contraception et d'avortement provoqué » (R. Pressat, 1979). Certains auteurs par contre, pensent qu'il n'existe pas de fécondité naturelle, mais des régimes de fécondité naturelle, caractérisés par leur enracinement socioculturel (H. Leridon, 1973).

Cet article présente deux indices simples de reconnaissance d'une fécondité naturelle calculés à partir des données de recensement ou d'enquête et basés : l'un sur une fécondité maximale (A. J. Coale, 1965), et l'autre sur une fécondité minimale (V. Borisov, 1976). On indique par ailleurs, les avantages et les inconvénients de ces deux indices. Une application est faite sur les données de la ville de Brazzaville (recensement de 1974). On donne à titre de comparaison, certains résultats obtenus dans d'autres pays.

2. Indice basé sur une fécondité maximale

Coale a proposé des indices spécifiques, pouvant montrer l'influence des facteurs restrictifs malthusiens (mariage tardif, diminution du nombre de rapports sexuels des femmes en âge d'être fécondées) et néo malthusiens (limitation voulue du nombre de naissances du couple) dans la baisse de la fécondité et qui rappellent à quel point une population peut être proche de la fécondité maximale. Pour ce faire, il choisit comme population type, celle des huttérites. C'est une secte religieuse vivant en Amérique du Nord dans de très bonnes conditions sanitaires, ayant un niveau de vie relativement élevé, une faible mortalité et ne pratiquant pas la limitation des naissances. C'est une population fermée dont l'augmentation est due uniquement au taux d'accroissement naturel très élevé. En effet, cette population a vu son effectif être multiplié par 19 entre 1880 et 1950, passant ainsi de 443 à 8 542 personnes ; en 1965 cet effectif atteignait 17 800 personnes, soit deux fois plus qu'en 1950. Cette loi type est la suivante :

Tableau n° 1 : Loi type de fécondité maximale

Groupes d'âge	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
Naissances par femmes	0,300	0,530	0,502	0,447	0,406	0,222	0,061

Soient les notations suivantes:

f_i - naissances par femme du groupe d'âge i ;

g_i - naissances par femme mariée du groupe d'âge i ;

h_i - naissances par femme non mariée du groupe d'âge i ;

w_i - nombre de femme du groupe d'âge i ;

m_i - nombre de femmes mariées du groupe d'âge i ;

u_i - nombre de femmes non mariées du groupe d'âge i ;

F_i - naissance par femme du groupe d'âge i dans la population type (huttérites).

On construit les indices ci-après :

Indice de fécondité totale :

$$I_f = \frac{\sum_{15}^{49} f_i w_i}{\sum_{15}^{49} F_i w_i}$$

Indice de fécondité légitime :

$$I_g = \frac{\sum_{15}^{49} g_i m_i}{\sum_{15}^{49} F_i m_i}$$

Indice de fécondité illégitime :

$$I_h = \frac{\sum_{15}^{49} h_i u_i}{\sum_{15}^{49} F_i u_i}$$

Indice de nuptialité :

$$I_m = \frac{\sum_{15}^{49} F_i m_i}{\sum_{15}^{49} f_i w_i}$$

Pour le démographe, ces indices ont une signification claire. L'indice I_f est le rapport des naissances observées dans une population donnée, aux naissances qui seraient enregistrées si les femmes de chaque groupe d'âge avaient suivi la loi type ou loi de fécondité maximale. L'indice I_g est le rapport des naissances légitimes aux naissances obtenues si toutes les femmes mariées suivaient la loi type. L'indice I_m est le rapport des enfants mis au monde par les femmes mariées qui suivraient la loi type, aux enfants mis au monde si toutes les femmes suivaient cette loi type. L'interprétation de I_h est analogue à celle de I_g .

Dans le cas de notre étude, c'est l'indice de fécondité légitime I_g qui est l'indicateur de mesure de la fécondité naturelle. Si cet indice est supérieur à 0.64, on peut parler d'absence de limitation de naissances et cette fécondité peut être qualifiée de naturelle (Coale, 1973). Comme on peut le constater, la formule de cet indice est simple, compréhensible et facile à calculer ; il suffit de disposer des données sur les naissances par femme mariée et le nombre de ces femmes mariées. Le seul reproche fait à cet indice est la population type choisie (celle des huttérites). Cette population est-elle vraiment appropriée pour servir de standard ? On peut à ce sujet relever les deux faits suivants :

- comme le fait remarquer A. Coale lui-même, pour les femmes de moins de 20 ans, un taux de $300 \text{ }^0/_{00}$ avait été arbitrairement substitué au taux de $700 \text{ }^0/_{00}$ (trouvé parmi les femmes huttérites) ; car la fécondité très élevée observée parmi les femmes mariées avant 20 ans pouvait difficilement être représentative de l'ensemble de la population des 15-19 ans, puisque les adolescents ont une fécondité bien inférieure à celle de 20-29 ans
- on signale par ailleurs qu'au cours de leur vie génésique, aucune femme huttérite n'a eu plus de 16 naissances ; ce qui dénote quand même, un certain degré de limitation de naissances.

3. Indice basé sur une fécondité minimale

Pour pallier les inconvénients du schéma précédent, on élimine le groupe d'âge 15-19 de l'analyse. Ensuite, sur la base des composantes de la fécondité et en s'appuyant sur un modèle mathématique (M. Sheps, 1964), on détermine un taux minimal de fécondité pour le groupe d'âge 20-24. Retenons pour cela les quatre états suivants (Cf. aussi Bourgeois-Pichat, 1964 et Leridon, 1973) :

s_0 = fécondation possible ;

s_1 = grossesse ;

s_2 = stérilité post partum associée à une naissance vivante ;

s_3 = stérilité post partum associée à une naissance non vivante.

Notons respectivement par v_1, v_2 , et v_3 , les probabilités de transition liées au passage de la femme de l'état s_0 à s_1 , de l'état s_1 à s_2 et de l'état s_1 à s_3 :

v_1 n'est autre que la fécondabilité, c'est-à-dire la probabilité pour une femme mariée d'être fécondée au cours d'un cycle menstruel en l'absence de contraception et en dehors des temps morts (Henry, 1964) ;

v_2 est la probabilité associée à l'accouchement d'une naissance vivante ;

v_3 , probabilité associée à l'accouchement n'ayant pas donné lieu à une naissance vivante ; v_3 est égal à $(1 - v_2)$.

Notons enfin par :

t_2 , la durée moyenne d'une gestation pour un enfant né vivant plus la durée moyenne de la stérilité post partum liée à cette naissance ;

t_3 , le même indice lié à la naissance d'un mort né.

On calcule alors le délai moyen de conception ; il est égal à :

$$T_1 = \frac{1 - \rho}{\rho} + v_2 t_2 + v_3 t_3$$

(Et on a bien sûr $v_2 + v_3 = 1$)

Ainsi que le délai moyen T_2 entre les naissances :

$$T_2 = \frac{1}{v_2} T_1$$

L'inverse de T_2 n'est autre que le taux de fécondité ; en effet :

$$F = \frac{1}{T_2} = \frac{v_2}{\frac{1 - \rho}{\rho} + v_2 t_2 + v_3 t_3}$$

(Taux mensuel, puisque l'intervalle est exprimé en mois).

Si l'on tient compte du pourcentage des femmes stériles et de celui des femmes vivant la plupart du temps séparément avec leurs époux et en notant respectivement par α et β ces pourcentages, le taux annuel de fécondité peut s'écrire de la façon suivante :

$$F = \frac{12.1000.\rho v_2 (1 - \alpha - \beta)}{1 + \rho(v_2 t_2 + v_3 t_3 - 1)}$$

Sur la base des études disponibles, on retient les valeurs suivantes :

$\rho = 0,15$; $v_2 = 0,8$; $t_2 = 18$ mois ; $v_3 = 0,2$; $t_3 = 4,6$ mois ; $\alpha = 0,06$ et $\beta = 0,05$. On a en définitive :

$$F = \frac{12.1000.0,15.0,80(1 - 0,06 - 0,05)}{1 + 0,15(0,80.18 + 0,20.4,6 - 1)} = 407,6 \text{ ‰}$$

Pour simplifier les choses, on adopte un taux de 400 ‰. Pour une population jouissant de bonnes conditions sanitaires et ne pratiquant pas la limitation des naissances, le taux de fécondité du groupe d'âge 20-24 ne peut pas être en dessous de ce minimum. Ensuite, pour les autres groupes d'âge (excepté le groupe 20-24), il est calculé une moyenne arithmétique des taux de fécondité de huit populations anciennes et modernes ne pratiquant pas la limitation des naissances : bourgeoise genevoise, français du Canada, huttérites, Ouzbek, ... Il est trouvé les taux suivants :

Tableau n° 2 : Loi type de fécondité minimale

Groupes d'âge	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
Taux (en moyenne)	483	455	421	337	187	37
En %	100	94,2	87,2	69,8	38,7	7,7
Loi type	400	377	349	279	155	31

Les taux ainsi obtenus sont considérés par Borisov comme des minimax et désignés d'hypothétiques (loi de fécondité minimale). En dessous de ce minimum, la fécondité ne peut varier que sous l'influence des facteurs suivants : le sous enregistrement des naissances, un certain degré de limitation des naissances, et pour les valeurs élevées des paramètres α et β

Enfin, selon la disponibilité des données, on calcule un taux minimal et hypothétique de natalité que l'on compare avec le taux brut obtenu par la formule classique. Soient les notations suivantes :

n_h - taux minimal et hypothétique de natalité ;

g_i - naissances par femme mariée du groupe i ;

F_i - naissances par femme mariée du groupe d'âge de la population type ;

m_i - nombre de femmes mariées du groupe d'âge i ;

N - nombre total de naissances ;

n_i - nombre de naissances des femmes mariées ;

S - effectif total de la population.

Borisov donne ainsi trois formules de calcul de ce taux minimal de natalité :

$$n_h = \frac{\sum_{20}^{49} m_i \cdot 0,001 \cdot F_i + (N - \sum_{20}^{49} n_i)}{S} 1000$$

$$n_k = \frac{\sum_{20}^{49} m_i \cdot 0,001 \cdot F_i + (N - \sum_{20}^{49} n_i)}{0,001 \cdot g_i} 1000$$

$$n_h = \frac{1,06 \sum_{20}^{49} m_i \cdot 0,001 \cdot F_i}{S} 1000$$

Dans cette dernière formule, le coefficient 1.06 tient compte du pourcentage des naissances hors mariage des femmes de moins de 20 ans et de celles de plus de 49 ans. La méthode que l'on vient de décrire est analogue à celle de Coale. Cependant l'on peut faire des observations suivantes :

- on aurait pu s'appuyer totalement sur le modèle mathématique, même pour les groupes d'âge dont la fécondité est encore mal étudiée. On aurait alors peut être résolu le problème du choix de la population type ;
- les valeurs de certains paramètres du modèle (tel que β) ont été obtenues à partir des seules statistiques des pays développés. D'autres comme v_2, v_3, t_2 et t_3 ne conviennent pas tellement pour des populations ayant une fécondité, une mortalité intra utérine et une mortalité infantile élevée ;
- nous verrons plus loin, que l'interprétation des résultats, en ce qui concerne les taux de natalité proposés, demande une assez bonne connaissance de la population que l'on étudie

4. Application aux données de la ville de Brazzaville

4.1. Indice de fécondité maximale

Suivant les formules établies précédemment, on peut écrire l'indice de fécondité totale comme suit :

$$I_f = I_g \cdot I_m + (1 - I_m)I_h$$

Cet indice prend une forme réduite pour les sociétés où la fécondité illégitime est négligeable ; on a dans ce cas :

$$I_f = I_g \cdot I_m$$

En supposant cette condition remplie et pour les besoins de calcul, on trouve pour la ville de Brazzaville, les résultats suivants :

$$I_f = \frac{\sum_{15}^{49} f_i w_i}{\sum_{15}^{49} F_i w_i} = \frac{12673}{26891} = 0,47$$

$$I_m = \frac{\sum_{15}^{49} F_i m_i}{\sum_{15}^{49} f_i w_i} = \frac{17608}{26891} = 0,65$$

$$I_g = \frac{I_f}{I_m} = \frac{0,47}{0,65} = 0,72$$

L'indice I_g montre combien la fécondité légitime est loin ou proche de la fécondité maximale dont la valeur maximale est ici, égale à 1. La valeur de 0.72, trouvée pour la ville de Brazzaville prouve que l'on est encore loin de pratiquer la limitation des naissances dans cette ville.

Tableau n° 3 : Tableau de calcul de I_f et I_m

Groupes d'âge	f_i ($^0/_{00}$)	F_i ($^0/_{00}$)	Nombre de femmes (en milliers)	Femmes mariées (en milliers)	$f_i w_i$	$F_i w_i$	$F_i m_i$
15 – 19	115,6	300	17,4	4,8	2.011	5.220	1.440
20 – 24	250,6	550	14,3	9,6	3.583	7.865	5.280
25 – 29	268,9	502	11,0	8,8	2.958	5.511	4.417
30 – 34	226,9	447	8,3	6,7	1.883	3.710	2.995
35 – 39	184,2	406	7,7	6,0	1.418	3.120	2.436
40 – 44	113,7	222	5,5	4,0	625	1.221	888
45 – 49	48,8	61	4,0	2,5	195	244	
Σ			68,2	42,4	12.673	26.891	17.608

4.2. Indice de fécondité minimale

Ne disposant pas de données sur les naissances par femmes mariées, nous allons pour le calcul du taux minimal et hypothétique de natalité, utiliser la formule la plus approximative. On obtient :

$$n_h = \frac{1,06 \sum_{20}^{49} m_i \cdot 0,001 \cdot F_i}{S} \cdot 1000 = \frac{12,578 \cdot 1000}{298,9} = 42,08 \text{ } ^0/_{00}$$

Tableau n° 4 : Tableau de calcul de n_h

Groupes d'âge	F_i ($^0/_{00}$)	Femmes mariées (m_i)	$0,001 \cdot F_i m_i$
20-24	400	9,6	3,840
25-29	377	8,8	3,317
30-34	349	6,7	2,338
35-39	279	6,0	1,674
40-44	155	4,0	0,620
45-49	31	2,5	0,077
Σ		37,6	11,866
$1,06 \Sigma$			12,578

Le taux de natalité réellement observé est de 42.3 ‰ ; ce résultat appelle cependant deux commentaires :

- comme on l'a déjà évoqué, cette dernière formule est très approximative. Le coefficient de 1.06 a été calculé sur la base des statistiques de 32 pays économiquement ;
- selon les données d'état civil de la ville de Brazzaville, le taux de natalité de cette ville en 1974 est de 55 ‰ ; ce qui sous-entend par rapport aux données du recensement, un sous enregistrement important de naissances.

5. Quelques données

Voici, à titre indicatif, quelques valeurs de n_h calculées pour certains pays ; elles sont comparées avec les valeurs des taux bruts de natalité correspondants.

Tableau n° 5 : n_h et n pour certains pays

	Années	n_h (en ‰)	n (en ‰)	Ecart
	Pays	42,7	17,3	25,4
France	Belgique	40,1	18,2	21,9
Irlande	1961	25,2	21,2	4,3
Pologne	1960	47,3	22,3	25,0
USA	1960	46,9	23,7	23,2
Japon	1960	43,0	17,2	25,8
Panama	1960	45,5	40,8	4,7
Guinée	1955	73,9	62,0	11,9
Bénin	1961	67,6	54,0	13,6
Réunion	1961	42,0	43,9	-1,9

A la lecture de ce tableau on peut faire les commentaires suivants :

- pour les pays africains comme la Guinée et le Bénin, on constate que n_h est supérieur à n ; cela peut s'expliquer d'abord par le sous- enregistrement des naissances. S'ajoutent ensuite des facteurs non négligeables comme le pourcentage des couples stériles (le paramètre α du modèle) et sans doute certains facteurs sociaux qui peuvent plus ou moins jouer un rôle important dans la limitation des naissances ;
- on notera le cas particulier de l'Irlande ; bien que son taux de natalité corresponde en moyenne au taux brut de natalité des pays pratiquant la limitation des naissances,

la fécondité des femmes irlandaises peut être qualifiée de naturelle. Le niveau de fécondité en Irlande est déterminé essentiellement par la structure par âge de sa population. Ce fait peut être vérifié, si l'on consulte l'indice de fécondité légitime I_g de ce pays.

Tableau n° 6 : Evolution de l'indice I_g pour certains pays

Pays	Années			
	1870	1900	1930	1960
Irlande	0,67	0,74	0,66	0,60
France	0,48	0,38	0,30	0,31
USA		0,49	0,31	0,36
Japon			0,51	0,29

6. Conclusion

Les deux indices examinés ne sont pas les seuls pour reconnaître une fécondité naturelle ; ils doivent être manipulés avec beaucoup de prudence et nécessitent une assez bonne connaissance de la population que l'on étudie. Loin de se contredire, ils peuvent être utilisés de façon conjointe comme on l'a d'ailleurs illustré dans de l'Irlande.

Bibliographie

- Ambapour-Kosso, S.**, (1991). Trois cas pratiques d'application de la méthode des indices à l'étude de la variation de la fécondité, *CASP*, Brazzaville.
- Bourgeois-Pichat, J.**, (1965). les facteurs de la fécondité non dirigée, *Population*, Vol 9, n° 3.
- Borisov, V.**, (1976). *Perspektivnosti rajdaémosti*. Statistica, Moskova
- Cantrelle, P., Ferry, B.**, (1979). *Approche de la fécondité naturelle dans les populations contemporaines*. In « Natural Fertility » H. Leridon & J. Menken (Eds), Ordina Edition.
- CNSEE.**, (1975). *Mouvement naturel de la population à Brazzaville 1960-1974*. Brazzaville
- CNSEE.**, (1975). *Recensement général de la population de 1974*. Commune de Brazzaville. Résultats définitifs. Brazzaville.
- Coale, A.J.**, (1965). *Facteurs associés au développement de la basse fécondité : un rappel historique*. Congrès Mondial de la Population, Belgrade. NY, 1967
- Coale, A.J.**, (1973). *The demographic transition*, International Population Conference, IUSSP. Liège
- Henry, L.**,(1964). Mesure du temps mort en fécondité naturelle, *Population*, Vol 19, n° 3
- Henry, L.**, (1964), Mortalité intra utérine et fécondabilité, *Population*, Vol 19 n° 5
- Henry, L.**, (1979). *Concepts actuels et résultats empiriques sur la fécondité naturelle*. In « Natural fertility » H. Leridon & J. Menken Eds), Ordina Edition.
- Leridon, H.**, (1973). *Aspects biométriques de la fécondité humaine*. Puf.
- Pressat, R.**, (1979). *Dictionnaire de démographie*. Puf.
- Sheps, M.**, (1964). Pregnancy wastage as a factor in analysis of fertility data. *Demography*, Vol 1, n° 1