

les migrations internationales

Problèmes de mesure, évolutions récentes et efficacité des politiques

Séminaire de Calabre (8-10 septembre 1986)



NUMERO 3

ASSOCIATION INTERNATIONALE DES DÉMOGRAPHES DE LANGUE FRANÇAISE

AIDELF

UNE MESURE INDIRECTE DES MIGRATIONS INTERNATIONALES

L'INFLUENCE DU SCHÉMA DE FÉCONDITÉ SUR LA STRUCTURE PAR ÂGE DES ÉMIGRÉS

Aurélia H. CASTIGLIONI
et Josianne DUCHENE
(Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgique)

1. LA MESURE DES MIGRATIONS INTERNATIONALES

De multiples méthodes pour mesurer la fécondité et la mortalité ont été mises au point au cours des dernières années. La composante migratoire n'a pas connu le même développement de mesures indirectes. Et pourtant, même pour les pays ayant les statistiques les plus précises, ce phénomène est le plus difficile à cerner (M. Poulain et C. Wattelar, 1983). L'imprécision dans la mesure provient de l'intensité de cette composante et de la complexité des relations qu'elle implique. En effet, la mortalité est un phénomène non renouvelable et la fécondité est limitée aux femmes en âge de procréer, alors que, pour la migration, il n'y a pas de limite d'âge ou de nombre de déplacements.

Si l'immigration peut être mesurée sur base des données du recensement, il est plus difficile d'appréhender l'émigration. Cette catégorie échappe au recensement du pays d'origine et l'information collectée dans le pays d'arrivée pose des problèmes, dus notamment à la diversité des définitions utilisées. De plus, la situation illégale de certains immigrés dans ces pays les amène à des déclarations incorrectes qui sous-estiment le mouvement.

La volonté de trouver des solutions pour pallier l'insuffisance des procédures de mesure de la migration internationale a abouti à l'élaboration de deux méthodes indirectes :
— Jorge L. Somoza (1981a et 1981b) a présenté une méthode basée sur les informations relatives à la résidence des enfants déclarée par les mères;
— Kenneth Hill (1981a et 1984b) a élaboré une méthode qui utilise l'information sur la résidence des frères et sœurs.

A. Méthode d'estimation de la migration à partir de la résidence des enfants

La procédure proposée par Jorge L. Somoza est basée sur la question suivante, posée aux femmes de plus de 15 ans, sur leurs enfants survivants répartis par lieu de résidence (tableau page suivante)

Combien avez-vous de fils et/ou filles qui habitent présentement au pays, à l'étranger ou dans un lieu inconnu ?

	Fils	Filles
Au pays		
A l'étranger		
Lieu inconnu		

La mesure de l'émigration est basée sur l'estimation de quatre catégories d'émigrés classés selon la présence et la survie de la mère, comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1
EMIGRÉS CLASSÉS SELON LA SURVIE ET LA PRÉSENCE DE LA MÈRE

Présence \ Survie	Vivante	Décédée
	Présente	a
Absente	c	d

a - émigrés dont la mère est non-émigrée et survivante;
 b - émigrés dont la mère est non-émigrée et décédée;
 c - émigrés dont la mère est émigrée et vivante;
 d - émigrés dont la mère est émigrée et décédée;

La catégorie a, dont la fréquence est la plus importante, découle directement des informations recueillies puisque ces émigrés ont leur mère présente au pays pour les déclarer.

L'estimation de b est basée sur une mesure directe du rapport des orphelins de mère aux émigrés estimés dans la catégorie a.

Le groupe c dérive des estimations des groupes précédents, en faisant la distinction entre la descendance des mères mise au monde au pays et celle survenue à l'étranger.

Enfin, pour la catégorie d, la procédure est similaire à celle utilisée pour b, l'estimation étant faite à partir des effectifs de mères donnés par c.

Les trois derniers groupes sont constitués d'émigrés qui n'ont pas pu être déclarés par leur mère puisque celle-ci était décédée ou avait émigré avant l'enquête.

B. Estimation de la migration à partir de la résidence des frères et sœurs

L'approche indirecte présentée par Kenneth Hill se base sur une question, posée à tous les individus résidant au pays, sur le nombre de leurs frères et sœurs encore vivants :

Combien avez-vous de frères et/ou sœurs qui habitent présentement au pays, à l'étranger ou dans un lieu inconnu ?

	Frères	Sœurs
Au pays		
A l'étranger		
Lieu inconnu		

La méthode utilise des questions supplémentaires sur l'âge, le sexe et le lieu de naissance de l'informant, en général incluses dans le questionnaire.

L'enquête fournit directement les émigrés par sexe dont les frères et sœurs sont nés et résident au pays. Ainsi, la méthode est limitée aux émigrés survivants qui ont des frères ou sœurs présents pour les déclarer. Des incorrections peuvent découler de cette restriction :

— les frères et sœurs, nés et résidant à l'extérieur, d'un déclarant né et présent au pays seront considérés à tort comme émigrés;

— les répondants nés à l'étranger peuvent avoir des frères et sœurs nés au pays et émigrés;

— l'émigration n'est pas enregistrée quand toute la famille a émigré ou quand l'individu est enfant unique.

Pour saisir l'émigration totale, l'estimation est faite en deux étapes :

— le dénombrement de la catégorie la plus nombreuse : les émigrés par sexe ayant des frères et sœurs résidant au pays;

— l'estimation des émigrés survivants, dans le cas où toute la fratrie a émigré.

La première catégorie est déduite directement des réponses au questionnaire. Un individu sera déclaré autant de fois qu'il a de frères et sœurs au pays; les réponses seront par conséquent pondérées par l'inverse du nombre de déclarants comme illustré par l'exemple fictif présenté ci-dessous.

Tableau 2
PONDÉRATION DES RÉPONSES D'UN GROUPE DE SIX FRÈRES
OÙ TOUS LES FRÈRES QUI RÉSIDENT AU PAYS SONT ENQUÊTÉS

Frères survivants (y compris le répondant) résidant au pays	Nombre de fratries enquêtées	Frères déclarés		Frères pondérés	
		Pays	Etranger	Pays	Etranger
1	3	3	15	3	15
2	5	20	40	10	20
3	8	72	72	24	24
4	13	208	104	52	26
5	15	375	75	75	15
6	25	900	-	150	-

Cette procédure de correction est évidemment mise en défaut si tous les frères résidant au pays ne sont pas enquêtés; cela se traduit, dans les données, par le fait que le nombre de frères déclarés n'est pas un multiple du nombre de répondants.

La deuxième catégorie peut être estimée par les procédures proposées par K. Hill ou par celles développées par B. Zaba (1984) pour analyser l'enquête expérimentale des Barbades.

2. APPLICATION CONJOINTE DES MÉTHODES DE SOMOZA ET DE HILL A L'ENQUÊTE EXPÉRIMENTALE DES BARBADES

Basia Zaba a utilisé conjointement les méthodes basées sur les réponses des mères et des frères et sœurs pour analyser l'enquête expérimentale des Barbades, selon le schéma suivant :

A. Distribution théorique de l'âge des enfants et des mères

La distribution proportionnelle par âge des enfants pour chaque groupes d'âges de la mère est établie à partir des données sur la fécondité et la mortalité du pays.

La répartition proportionnelle par âge des mères (en l'absence de mortalité) pour les enfants d'un groupe d'âges déterminé est déduite des données sur la fécondité et sur la distribution des mères par groupe d'âges.

B. Estimation des émigrés à partir des déclarations des mères

Les enfants déclarés par les mères sont répartis selon l'âge, en appliquant la distribution théorique des enfants pour chaque groupe d'âges de la mère établie en A.

L'estimation de l'émigration totale est basée sur la survie de la mère, qui permet de connaître les émigrés dont la mère est décédée en divisant, pour chaque groupe d'âges, le nombre d'émigrés déclarés par leur mère par la proportion de résidents dont la mère est en vie, sous l'hypothèse que cette proportion s'applique aussi aux enfants émigrés.

C. Estimation des émigrés à partir des déclarations des frères et sœurs

Le nombre de frères et sœurs déclarés à l'étranger (pondéré par l'inverse du nombre de répondants), répartis selon l'âge du répondant, est converti en une distribution de frères et sœurs à l'étranger selon l'âge qu'aurait actuellement leur mère si elle était encore en vie, en appliquant la répartition proportionnelle des mères pour les enfants d'un groupe d'âges déterminé.

L'émigration totale est estimée à partir des déclarations des mères, en multipliant la distribution des enfants selon l'âge de leur mère par le rapport des enfants déclarés à l'étranger par toutes les mères aux enfants déclarés à l'étranger par les mères qui ont des enfants résidents.

Les émigrés sont répartis par âge en appliquant la distribution théorique par âge des enfants pour chaque groupe d'âges de la mère.

3. Influence des tendances de la fécondité sur la distribution des émigrés par âge

Des questions relatives à la résidence des enfants ou des frères et sœurs ont été introduites, à titre expérimental, dans plusieurs enquêtes africaines : notamment, lors d'une enquête de fécondité menée au Togo en 1976 (T. Locoh, 1985), on a interrogé les mères sur le lieu de résidence de leurs enfants survivants; par ailleurs, l'Institut du Sahel en collaboration avec le Département de Démographie de l'Université Catholique de Louvain, a introduit, au troisième passage de l'enquête pilote de Bamako, des questions posées aux mères et aux frères et sœurs en vue de mesurer l'émigration internationale (M. Poulain, 1985). Une thèse de maîtrise sur ce sujet vient d'être présentée au Département de Démographie de l'U.C.L. (N. Togbé, 1986).

Nous développons, dans cette communication, une méthodologie permettant de tenir compte de l'influence du schéma spécifique de la fécondité selon l'âge de la mère et de son évolution dans le temps sur la distribution des émigrés par âge.

A. Données de base

Les données utilisées décrivent la situation démographique du Mali au cours de la période 1960-1976:

— la fécondité (1960-1961) telle que décrite ci-après :

Tableau 3
TAUX DE FÉCONDITÉ PAR ÂGE. MALI 1960-1961

Age	Taux de fécondité (%)
15-19	220
20-24	348
25-29	325
30-34	271
35-39	191
40-44	86
45-49	41
Source N.G. Ouaidou (1984)	

— les tables de mortalité, pour l'ensemble du Mali, en 1976, caractérisées par des espérances de vie à la naissance égales à 46,91 ans pour les hommes et 49,66 ans pour les femmes (B. Traoré, 1983).

B. Ajustement polynomial de la fécondité

Soient x l'âge des mères lors de l'enquête ou du recensement et y l'âge de leurs enfants. Si le schéma de fécondité suit un polynôme du 3^e degré, ce qui est une hypothèse réaliste pour l'Afrique (J. Duchêne et S. Gillet-de-Stefano, 1974; E. Yapo, 1983), le nombre de ces enfants est égal à :

$$f(x-y) = k(x-y-a)(b-x+y)^2$$

pour toutes les valeurs de x et y telles que $a \leq x-y \leq b$, où a et b sont respectivement les bornes inférieure et supérieure de la vie fertile de la femme.

La parité des femmes d'âge x (à l'enquête) s'écrit :

$$D(x) = \int_0^{x-a} f(x-y) dy$$

$$= (k/12)((b-a)^4 - (b-x)^3(3x-4a+b))$$

et, si $x=b$, on obtient évidemment la descendance moyenne par femme

$$D = D(b) = k(b-a)^4/12$$

Chaque femme d'âge x (à l'enquête) mettra donc encore au monde après l'âge x , $R(x)$ enfants :

$$R(x) = D(b) - D(x) = k(b-x)^3(3x-4a+b)/12$$

Le nombre d'enfants mis au monde par les femmes d'âge compris entre a et x (à l'enquête) s'écrit :

$$d(a;x) = \int_a^x D(x) dx$$

$$= (K/60)((b-a)^4(5x-3a-2b) - (b-x)^4(5a-3x-2b))$$

Le nombre d'enfants qui seront mis au monde, après l'enquête, par les femmes d'âge compris entre x et b (à l'enquête) est égal à :

$$r(x;b) = \int_x^b R(x) dx$$

$$= (k/60)(b-x)^4(3x-5a+2b)$$

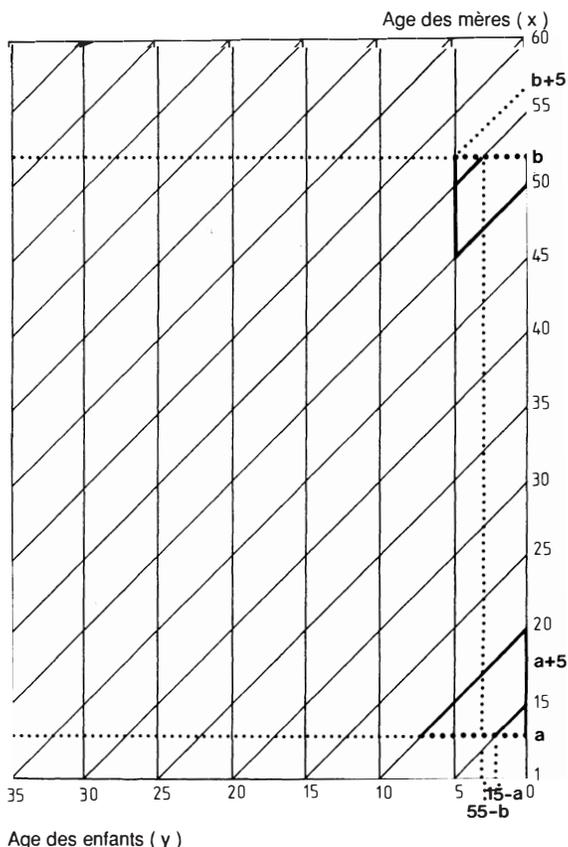


Figure 1. — Répartition des enfants selon leur âge et l'âge de leur mère à l'enquête

Les enfants se répartissent comme indiqué sur le diagramme de Lexis, selon leur âge et l'âge de leur mère (figure 1).

Au cours des cinq années qui précèdent l'enquête, les femmes d'âge compris entre x et $x+5$ mettent au monde un nombre d'enfants qui se calcule de la manière suivante :

1. Si x est tel que $x < a < x+5$:

$$E(a;x+5) = d(a;x+5) \\ = (k/60) \left[(b-a)^4 (5(x+5) - 3a - 2b) - (b - (x+5))^4 (5a - 3(x+5) - 2b) \right]$$

2. Si x est tel que $x < a+5 < x+5$:

$$E(x;x+5) = d(a;x+5) - 2d(a;x)$$

3. Pour tous les âges x tels que $x > a + 5$ et $x + 5 < b$:

$$E(x; x+5) = (k/60) \left((b - (x+5))^4 (3(x+5) - 5a + 2b) - 2(b-x)^4 (3x - 5a + 2b) + (b - (x-5))^4 (3(x-5) - 5a + 2b) \right)$$

ou, en notant $h(x) = (b-x)^4 (3x - 5a + 2b)$,

$$E(x; x+5) = (k/60) (h(x+5) - 2h(x) + h(x-5))$$

4. Si x est tel que $x < b < x + 5$:

$$E(x; x+5) = r(x-5; b) - 2r(x; b)$$

5. Si x est tel que $x < b + 5 < x + 5$:

$$E(x; b+5) = r(x-5; b) = (k/60) (b - (x-5))^4 (3(x-5) - 5a + 2b)$$

Tous ces enfants auront évidemment un âge compris entre 0 et 5 ans.

La fécondité du Mali 1960-1961 (tableau 3) peut être ajustée par un polynôme de degré trois, dont les paramètres, calculés par la méthode des moments, sont les suivants :

$$\begin{aligned} a &= 12,80 \text{ ans} \\ b &= 51,97 \text{ ans} \\ k &= 0,00003777 \end{aligned}$$

La répartition des naissances au cours des cinq années qui précèdent l'enquête se présente dès lors comme suit :

Tableau 4
RÉPARTITION DES NAISSANCES AU COURS DE CINQ ANNÉES
SELON L'ÂGE DES MÈRES ET DES ENFANTS EN FIN DE PÉRIODE

Age des mères	Age des enfants	Nombre de naissances
12,80-15	0-2,20	0,097163
15-20	0-5	2,784531
20-25	0-5	6,725483
25-30	0-5	8,215098
30-35	0-5	7,734064
35-40	0-5	5,990567
40-45	0-5	3,692795
45-50	0-5	1,548937
50-55	0-5	0,256304
55-56,97	3,03-5	0,001801

C. Calcul des répartitions théoriques des enfants selon leur âge et selon l'âge de leur mère

Si la fécondité observée au Mali en 1960-1961 et la mortalité de 1976 s'étaient maintenues pendant un siècle, la population enquêtée (en l'absence de migration) serait évidemment stable et s'accroîtrait selon un taux égal à 3,28%. La répartition des naissances (tableau 4) s'appliquerait dans ce cas à toute la période.

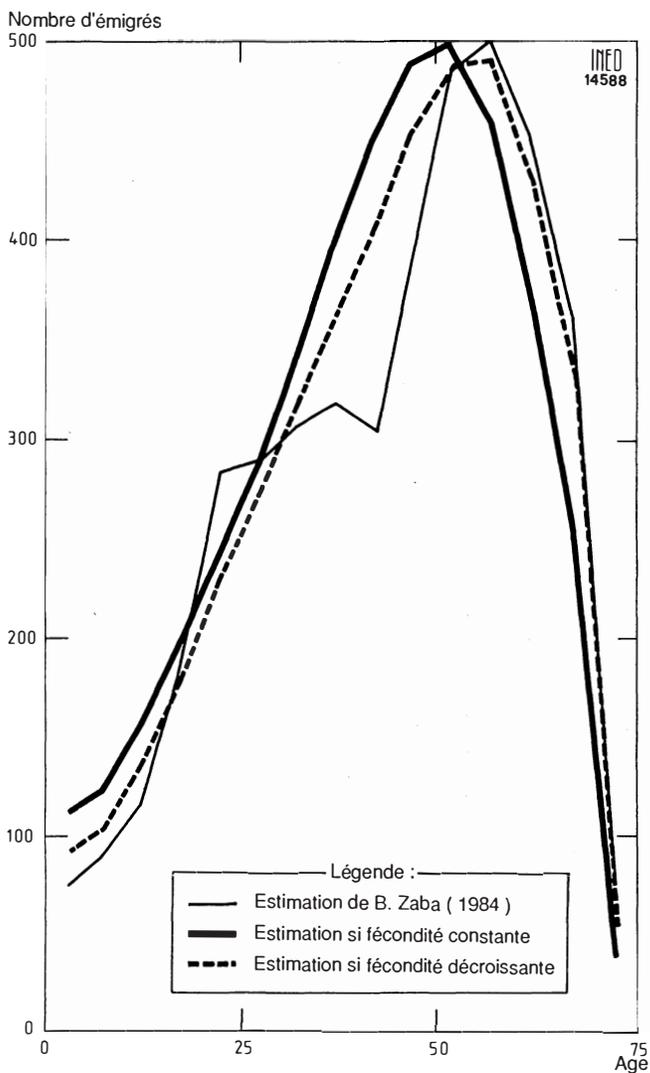


Figure 2. — Structure par âge des émigrés de sexe masculin —
Enquête expérimentale des Barbades

Tableau 5
DISTRIBUTION PROPORTIONNELLE PAR ÂGE DES ENFANTS DE SEXE MASCULIN POUR CHAQUE GROUPE D'ÂGES
DE LA MÈRE SI LA FÉCONDITÉ RESTE CONSTANTE

Age de la mère	a-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80 et +
0-4	100,0	97,0	72,3	49,0	33,0	21,2	12,0	4,9	0,8	0,006	—	—	—	—	—
5-9	—	3,0	26,8	36,0	31,4	24,5	17,4	10,5	4,5	0,8	0,005	—	—	—	—
10-14	—	—	0,9	14,5	25,0	25,3	21,8	16,6	10,4	4,5	0,8	0,006	—	—	—
15-19	—	—	—	0,5	10,2	20,4	22,8	21,1	16,6	10,5	4,5	0,8	0,006	—	—
20-24	—	—	—	—	0,4	8,3	18,3	21,9	21,0	16,6	10,5	4,6	0,8	0,006	—
25-29	—	—	—	—	—	0,3	7,4	17,6	21,9	21,1	16,8	10,7	4,7	0,8	—
30-34	—	—	—	—	—	—	0,3	7,1	17,5	21,9	21,1	16,9	10,8	4,8	0,2
35-39	—	—	—	—	—	—	—	0,3	7,1	17,4	21,9	21,2	17,1	11,1	1,7
40-44	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	7,0	17,3	21,8	21,3	17,3	4,9
45-49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	6,9	17,1	21,7	21,5	9,8
50-54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	6,7	16,9	21,6	15,4
55-59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	6,5	16,5	19,4
60-64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	6,2	19,8
65-69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	15,5
70-74	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,1
75-79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,9
80 +	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3

Tableau 6
RÉPARTITION PROPORTIONNELLE PAR ÂGE DES MÈRES POUR LES ENFANTS DE SEXE MASCULIN D'UN GROUPE D'ÂGES
DÉTERMINÉ SI LA FÉCONDITÉ RESTE CONSTANTE

Age des enfants	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70 +
a-14	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15-19	12,0	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20-24	24,0	12,1	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25-29	24,3	24,2	12,2	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30-34	18,8	24,3	24,2	12,2	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35-39	12,0	18,8	24,3	24,2	12,4	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40-44	6,0	11,9	18,7	24,9	24,5	12,6	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—
45-49	2,1	6,0	11,8	18,6	24,5	24,8	12,9	0,6	—	—	—	—	—	—	—
50-54	0,3	2,0	6,0	11,7	18,7	24,6	25,4	13,6	0,6	—	—	—	—	—	—
55-59	—	0,2	2,0	5,8	11,7	18,7	24,9	26,4	14,8	0,7	—	—	—	—	—
60-64	—	—	0,3	1,9	5,7	11,4	18,5	25,4	28,1	17,0	1,0	—	—	—	—
65-69	—	—	—	0,2	1,8	5,4	11,0	18,4	26,5	31,6	21,4	1,5	—	—	—
70-74	—	—	—	—	0,2	1,7	5,1	10,6	18,6	28,8	38,6	31,9	3,3	—	—
75-79	—	—	—	—	—	0,2	1,5	4,7	10,3	19,4	33,7	55,2	68,7	17,1	—
80 +	—	—	—	—	—	—	0,1	0,3	1,1	2,5	5,3	11,4	28,0	82,9	100,0

Tableau 7
DISTRIBUTION PROPORTIONNELLE PAR ÂGE DES ENFANTS DE SEXE MASCULIN POUR CHAQUE GROUPE D'ÂGES
DE LA MÈRE SI LA FÉCONDITÉ DÉCROÎT JUSQU'AU REMPLACEMENT DES GÉNÉRATIONS

Age de la mère	a-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80 et +
0-4	100,0	96,8	71,4	47,6	31,4	19,7	10,8	4,3	0,7	—	—	—	—	—	—
5-9	—	3,2	27,6	36,5	31,2	23,7	16,3	9,5	3,9	0,6	—	—	—	—	—
10-14	—	—	1,0	15,3	26,0	25,6	21,4	15,7	9,4	3,9	0,6	—	—	—	—
15-19	—	—	—	0,6	11,0	21,5	23,3	20,7	15,7	9,5	3,9	0,6	—	—	—
20-24	—	—	—	—	0,4	9,2	19,6	22,6	20,7	15,7	9,6	3,9	0,7	—	—
25-29	—	—	—	—	—	0,3	8,3	18,9	22,6	20,8	15,8	9,6	4,0	0,7	—
30-34	—	—	—	—	—	—	0,3	8,0	18,8	22,6	20,9	16,0	9,8	4,1	0,2
35-39	—	—	—	—	—	—	—	0,3	7,9	18,8	22,6	21,0	16,2	10,0	1,4
40-44	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	7,8	18,6	22,5	21,1	16,4	4,2
45-49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	7,7	18,5	22,4	21,3	8,8
50-54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	7,6	18,2	22,4	14,4
55-59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	7,4	17,9	19,0
60-64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	7,0	20,2
65-69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	16,6
70-74	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,2
75-79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,6
80 +	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4

Tableau 8
RÉPARTITION PROPORTIONNELLE PAR ÂGE DES MÈRES POUR LES ENFANTS DE SEXE MASCULIN D'UN GROUPE D'ÂGES
DÉTERMINÉ SI LA FÉCONDITÉ DÉCROÎT JUSQU'AU REMPLACEMENT DES GÉNÉRATIONS

Age des enfants	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	25-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70 +
Age de la mère															
a-14	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15-19	8,5	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20-24	19,9	8,7	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25-29	23,3	20,2	9,0	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30-34	20,7	23,4	20,6	9,2	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35-39	15,0	20,6	23,5	20,9	9,5	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40-44	8,5	14,8	20,5	23,7	21,3	9,9	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—
45-49	3,3	8,3	14,5	20,4	23,9	21,9	10,4	0,4	—	—	—	—	—	—	—
50-54	0,5	3,2	8,1	14,3	20,4	24,2	22,7	11,0	0,5	—	—	—	—	—	—
55-59	—	0,5	3,0	7,9	14,0	20,3	24,6	23,7	12,0	0,6	—	—	—	—	—
60-64	—	—	0,5	2,9	7,5	13,6	20,1	25,0	25,1	13,6	0,6	—	—	—	—
65-69	—	—	—	0,4	2,6	7,0	13,0	19,8	25,7	27,5	16,3	0,9	—	—	—
70-74	—	—	—	—	0,4	2,4	6,5	12,3	19,5	27,1	31,7	21,5	1,5	—	—
75-79	—	—	—	—	—	0,3	2,1	5,9	11,6	19,5	29,7	39,8	34,3	4,3	—
80 +	—	—	—	—	—	—	0,2	1,9	5,6	11,7	21,7	37,7	64,2	95,7	100,0

Vu la mortalité différentielle entre sexes, les calculs ont été menés sexes séparés. Nous ne publions néanmoins que les répartitions pour le sexe masculin vu que les différences entre sexes ne sont pas significatives. La distribution proportionnelle par âge des enfants de sexe masculin pour chaque groupe d'âges de la mère (tableau 5, page 96) a été établie sur base de la répartition des naissances et de la survie des enfants jusqu'à l'enquête. La répartition proportionnelle par âge des mères pour les enfants de sexe masculin d'un groupe d'âges déterminé (tableau 6, page 97) a été calculée sur base de la répartition des naissances et de la structure stable de la population féminine associée à la table de mortalité et au schéma de fécondité.

Si la fécondité décroît, à partir du niveau observé au Mali en 1960-1961 jusqu'à un niveau qui assure le remplacement des générations un siècle plus tard, lorsque l'enquête est effectuée, la structure par âge de la population enquêtée sera égale à (Coale, 1972) :

$$N(a,0) = B(0) \exp((k/2)(-a) + (K/2T_0)(-a)^2)$$

où $a = x + 2,5$ est le milieu du groupe d'âges $x - x + 5$;

$B(0) = 100000$ est le nombre de naissances de filles au cours de l'année de l'enquête;

$k = -0,008765226$ est le taux de décroissance des naissances qui assure un siècle plus tard le remplacement des générations;

$T_0 = 28,09$ ans est l'âge moyen net à la fécondité.

Le calendrier de la fécondité est maintenu constant sur toute la période, tandis que l'indice synthétique de fécondité, t années avant l'enquête est égal à :

$$D(t) - D(-100) \exp(k(100-t))$$

Les tableaux 7 et 8 (pages 98-99) ont été construits de la même manière que les tableaux 5 et 6.

D. Application

Les questions permettant de mesurer l'émigration internationale ont été introduites à titre expérimental au troisième passage de l'enquête pilote de Bamako. Le nombre d'émigrés dénombrés étant par conséquent trop faible pour permettre de détecter un éventuel impact de la fécondité sur la structure par âge des émigrés, nous avons appliqué les schémas de fécondité africains aux émigrés masculins dénombrés aux Barbades. La figure 2 (page 95) compare la répartition calculée par Basia Zaba en appliquant les schémas de fécondité des Barbades à celles que nous avons obtenues sur base des tableaux 5 à 8.

La structure par âge des émigrés obtenus par Basia Zaba reflète les tendances de la fécondité, qui a connu, aux Barbades, une alternance de baisses et de hausses. Cette courbe comporte par conséquent une «irrégularité» entre 20 et 50 ans. Les distributions que nous avons calculées sont basées sur une fécondité constante ou une fécondité qui décroît régulièrement. Dès lors, la répartition des émigrés selon l'âge est très régulière dans les deux cas et ne rend pas compte des conséquences de l'évolution spécifique de la fécondité. L'estimation de la structure par âge des émigrés est donc conditionnée par une bonne connaissance de l'évolution du niveau de la fécondité.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- J. Ansley COALE (1972) : «The growth and structure of human populations», Princeton University Press, Princeton, 227 p.
- Josianne DUCHENE et Stéfania GILLET de STEFANO (1974) : «Ajustement analytique des courbes de fécondité générale», *Population et Famille*, n° 32, 53-93.
- Kenneth HILL (1981) : «A proposal for the use of information on residence of siblings to estimate emigration by age», in «Indirect procedures for estimating emigration», *IUSSP Papers* n° 18, Liège, 19-34.
- Kenneth HILL (1984 a) : «A note on estimating the age distribution of surviving emigrant children», *IUSSP Newsletter* n° 20, Liège, 95-105.
- Kenneth HILL (1984 b) : «A note on the use of information on residence of surviving, siblings to estimate emigration», *IUSSP Newsletter* n° 20, Liège, 106-124.
- Thérèse LOCOH (1985) : «La migration des enfants rapportée par les mères — application au sud Togo» in «Migrations internes, Collecte des données et méthodes d'analyse», Chaire Quetelet 83, Cabay éd. et Département de Démographie, U.C.L., Louvain-la-Neuve, 377-390.
- Nassour G. OUAIDOU (1984) : «Situation démographique des états membres du CILSS», Institut du Sahel, Travaux et Documents n° 1, Bamako, 113 p.
- Michel POULAIN (1985) : «Les questions relatives à la résidence des enfants ou des frères et sœurs de l'enquête», Séminaire de présentation des données de l'enquête méthodologie migration, Bamako, CILSS, Institut du Sahel, Document 84046/USED, 6 p.
- Michel POULAIN et Christine WATTELAR (1983) : «Les migrations intra-européennes : à la recherche d'un fil d'Ariane au travers des 21 pays du Conseil de l'Europe», *Espace, Populations, Société*, n° 2, 11-26.
- Jorge L. SOMOZA (1981 a) : «A proposal for estimating the emigrant population by sex and age from special census questions», in «Indirect procedures for estimating emigration», *IUSSP Papers* n° 18, Liège, 3-18.
- Jorge L. SOMOZA (1981 b) : «Indirect estimates of emigration. Applications of two procedures using information on residence of children and siblings», in «Indirect procedures for estimating emigration», *IUSSP Papers* n° 18, Liège, 35-60.
- Ngaguedeba TOGBE (1986) : «La mesure du nombre d'émigrants internationaux dans les pays du Sahel à partir des informations sur les lieux de résidence des enfants : essai de simulation», Thèse de maîtrise préparée et soutenue au Département de Démographie de l'Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, 101 p.
- Bada TRAORE (1983) : «La mortalité au Mali en 1976», Mémoire de DEA, Paris, 196 p.
- Jacques VAUGELADE et Linda DEMERS (1980) : «La mesure des migrations internationales : présentation de deux méthodes indirectes d'estimation. Application à la Haute-Volta», *INSD, Ouagadougou*, 14 p.
- Eugène YAPO (1983) : «Ajustement analytique des courbes de fécondité générale africaine (1960-1980)», Thèse de maîtrise préparée et soutenue au Département de Démographie de l'Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, 130 p.
- Basia ZABA (1984) : «Barbados experimental migration survey : analysis of the results», *IUSSP, Newsletter* n° 20, Liège, 58-94.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Michel Poulain, Eric Vilquin et Guillaume Wunsch pour leur critique de cette communication.