



CENTRE FRANÇAIS SUR LA POPULATION ET LE DÉVELOPPEMENT



# **LA MESURE DE L'INFECONDITE ET DE LA SOUS-FECONDITE**

Evina AKAM



**CENTRE FRANCAIS SUR LA POPULATION ET LE DEVELOPPEMENT  
(CEPED)**

Groupement d'Intérêt Scientifique EHESS-INED-INSEE-ORSTOM-PARIS VI

## **LA MESURE DE L'INFECONDITE ET DE LA SOUS-FECONDITE**

**EVINA AKAM<sup>1</sup>**

**LES DOSSIERS DU CEPED N° 15**

**PARIS, DECEMBRE 1990**

---

(1) Démographe, chargé d'enseignement et de recherche à l'Institut de Formation  
et de Recherche Démographiques

IFORD, B.P. 1556

YAOUNDE (Cameroun)

Tél. : 22 24 71

Les articles qui font l'objet du présent *Dossier* sont tirés d'une thèse de doctorat de démographie soutenue par l'auteur en 1989 à l'Université Catholique de Louvain-la-Neuve (Belgique).

**Directeur de la publication : Francis GENDREAU**

**Comité de rédaction : Patrick GUBRY, responsable de la collection**

**Thérèse LAURAS-LOCOH**

**Jacques VERON**

**Diffusion : Pierre ELIE**

**Ce numéro a été dactylographié et mis en forme par l'auteur  
Résumés en anglais par Magali BARBIERI**

**Copyright CEPED 1990  
ISBN 2-87762-016-6  
ISSN 0993-6165**

## RESUMES/ SUMMARIES

### LA MESURE DE L'INFECONDITE ET DE LA SOUS-FECONDITE/ MEASUREMENT OF INFERTILITY AND SUB-FERTILITY

#### EVINA AKAM : Les indicateurs de la mesure de l'infécondité

L'élaboration des indicateurs de mesure de l'infécondité peut se faire à partir de deux méthodes : l'une basée sur les femmes sans enfant né vivant au cours d'une période donnée, l'autre à partir des taux de fécondité spécifiques par âge. La première méthode constitue l'approche déterministe de l'infécondité et la deuxième l'approche probabiliste de l'infécondité. Les différents indicateurs définis à partir de ces deux méthodes permettent d'évaluer l'infécondité, ses formes primaire et secondaire, à tout moment de la vie matrimoniale ou génésique d'une femme dans une population donnée.

**MOTS-CLES :** INFECONDITE, STERILITE, SOUS-FECONDITE, VIE GENESIQUE

#### [Measurement of infertility]

Two methods are used to measure the level of infertility. The first method is based on the proportion of childless women in a given population, the second one derives from the age-specific fertility rates calculated in the same population. The first method represents a deterministic approach to infertility while the second one represents a probabilistic approach to the same phenomenon. The indicators constructed with these two techniques enable to evaluate the level of infertility in both its primary and secondary forms over the marital and genetic life of the women in the population under study.

**KEY-WORDS :** INFERTILITY, STERILITY, SUB-FERTILITY, GENETIC LIFE

#### EVINA AKAM : Une autre approche de la sous-fécondité et de la transition de la fécondité

Le concept de sous-fécondité et la mesure de ce phénomène demeurent encore équivoques. La notion de vitesse de constitution de la descendance paraît mieux rendre compte de la dynamique du processus qui conduit à un nombre moyen d'enfants nés vivants par femme dans une population donnée. Cette vitesse de constitution de la descendance fournit aussi un autre moyen d'analyser la transition de la fécondité dans une population donnée.

**MOTS-CLES :** SOUS-FECONDITE, VITESSE DE CONSTITUTION DE LA DESCENDANCE, TRANSITION DE LA FECONDITE

#### [A new approach to sub-fertility and to the fertility transition]

The concept as well as the measurement of sub-fertility remain ambiguous. The notion of the velocity of family constitution better explains the dynamism of the process leading to the level of fertility observed in a given population. The velocity with which families get constituted provides another angle for the analysis of the fertility transition.

**KEY-WORDS :** SUB-FERTILITY, VELOCITY OF FAMILY CONSTITUTION, FERTILITY TRANSITION.

## **REMERCIEMENTS**

L'auteur remercie Mesdames Josianne DUCHENE (Institut de Démographie, UCL), Françoise GUBRY et Thérèse LAURAS-LOCOH (CEPED) pour leur relecture critique du manuscrit à différentes étapes de sa conception.

## SOMMAIRE

<b>LES INDICATEURS DE LA MESURE DE L'INFECONDITE . . . . .</b>	<b>5</b>
1. Introduction . . . . .	5
2. Concept d'infécondité utilisé . . . . .	5
3. L'approche déterministe de l'infécondité . . . . .	6
3.1. Calcul et relations entre les différents taux . . . . .	7
3.2. Remarques . . . . .	11
4. L'approche probabiliste de l'infécondité . . . . .	11
4.1. Calcul des probabilités d'infécondité . . . . .	12
4.2. Exemple d'application . . . . .	14
4.3. Espérance de vie féconde . . . . .	16
5. Comparaison des deux approches . . . . .	17
6. Conclusion . . . . .	19
Références bibliographiques . . . . .	19
 <b>UNE AUTRE APPROCHE DE LA SOUS-FECONDITE ET DE LA TRANSITION DE LA FECONDITE . . . . .</b>	 <b>21</b>
1. Introduction . . . . .	21
2. Les hypothèses de base . . . . .	21
3. Une équation théorique de la constitution de la descendance . . . . .	22
4. Détermination des populations sous-fécondes . . . . .	24
5. Application du modèle à l'étude de la transition de la fécondité . . . . .	28
5.1. Les pays occidentaux . . . . .	28
5.2. Les pays en développement . . . . .	30
6. Remarques et conclusion . . . . .	32
Références bibliographiques . . . . .	39



## LES INDICATEURS DE LA MESURE DE L'INFECONDITE

### 1 - INTRODUCTION

L'étude de l'infécondité n'a jamais suscité beaucoup d'intérêt dans les recherches démographiques. Trop peu d'efforts ont ainsi été déployés en vue d'améliorer les concepts et les indicateurs de ce phénomène. Les indicateurs qui existent actuellement sont très peu nombreux et ne permettent pas d'analyser en profondeur toutes les formes d'infécondité (initiale, primaire et secondaire) qui seront définies par la suite. Une des conséquences de cette situation est la sous-utilisation des informations que peuvent apporter les données d'enquêtes et de recensements disponibles dans les régions les plus affectées par ce phénomène comme l'Afrique en général et l'Afrique Centrale en particulier.

Les indicateurs généralement utilisés pour mesurer l'infécondité sont, au niveau individuel, l'absence de première naissance vivante et, au niveau collectif la proportion de femmes qui n'ont pas encore eu d'enfant né vivant.

Notre approche de la mesure de l'infécondité part du constat que la proportion de femmes qui n'ont pas encore eu de naissance vivante n'est en fait qu'une mesure de l'infécondité primaire. Par conséquent, elle ne peut pas déterminer le niveau global de l'infécondité. Les mesures de ce phénomène basées sur ce seul indicateur sont donc biaisées.

Or il est possible, partant de l'observation de l'infécondité en démographie, de définir des indicateurs pour l'ensemble du phénomène et pour ses différentes formes. La détermination de ces indicateurs peut se faire de deux manières: soit en se basant sur les femmes sans enfant né vivant dans une population au cours d'une période donnée; soit au contraire en se limitant à la fécondité féminine effective de cette population. Nous nommerons respectivement ces deux approches l'approche déterministe de l'infécondité et l'approche probabiliste de l'infécondité.

### 2 - CONCEPT D'INFECONDITE UTILISE

Nous entendons par infécondité l'absence de naissance vivante chez une femme, un homme ou un couple au cours d'une



période de temps donnée. Cette absence de naissance vivante peut être le fait d'une incapacité de concevoir pour la femme (stérilité féminine) ou de féconder pour l'homme (stérilité masculine). Elle peut aussi être due à la mortalité foetale (fausses couches, avortements et mort-nés). Nous nous limitons dans cet article à l'infécondité féminine. Dans ce cas, l'infécondité primaire s'appliquera aux femmes en âge de procréer qui n'ont pas encore eu de naissance vivante et l'infécondité secondaire à celles qui, ayant eu au moins une naissance vivante, n'en ont plus eu au cours d'un intervalle de temps donné après la dernière naissance. L'infécondité primaire au cours des premières années dès l'entrée en exposition au risque de concevoir sera appelée l'infécondité initiale. Ces définitions restent dans la conception démographique du terme infécondité.

La période de temps considérée dans la définition de l'infécondité suppose la cohabitation effective des deux conjoints. Toutefois, elle varie selon les chercheurs et les pays. Dans la pratique, cette période devra être fixée en fonction du contexte dans lequel l'infécondité est étudiée (<sup>2</sup>).

### 3 - L'APPROCHE DETERMINISTE DE L'INFECONDITE

Les interprétations de la proportion de femmes sans enfant né vivant au cours d'une période donnée dépendent beaucoup du mode de son calcul. Du point de vue méthodologique, trois cas sont à considérer (tableau 1):

- soit on considère les femmes et l'ensemble des naissances vivantes qu'elles ont déjà eues à une date donnée (date d'enquête, de recensement...);
- soit on se limite à une période débutant dès l'entrée en exposition au risque de grossesse (généralement la date d'entrée en union);
- soit enfin on considère une période rétrospective à partir d'une date fixée (date d'enquête, de recensement..).

---

<sup>2</sup> L'O.M.S. propose par exemple une période de cohabitation de deux ans pour les infécondités primaire et secondaire si la femme n'a pas allaité l'enfant; si elle a allaité un enfant, on calculera l'exposition à la grossesse à partir de la fin de l'aménorrhée de lactation.

Tableau 1: Indicateurs de l'infécondité selon le mode d'observation.

Période d'observation	Type d'infécondité	Indicateur	Phénomène mesuré
Date d'enquête, de recensement ...	Infécondité du moment	Taux d'infécondité du moment	Infécondités primaire et totale
Période débutant dès l'entrée en exposition au risque de grossesse (généralement l'entrée en union) jusqu'à une date donnée	Infécondité des premières années d'exposition au risque	Taux d'infécondité de début d'exposition au risque	Infécondité primaire
Période rétrospective depuis une date fixée (date d'enquête de recensement etc...)	Infécondité récente	Taux combiné d'infécondité	Infécondité (primaire et secondaire)

Le tableau 2 présente un exemple de calcul des proportions de femmes dans chaque cas à partir des données de l'Enquête Nationale sur la Fécondité du Cameroun de 1978.

### 3.1. Calcul et relations entre les différents taux

Les définitions des taux d'infécondité issus des différents modes d'observation précédents sont consignées dans le tableau 3. Les autres informations contenues dans ce tableau permettent le calcul de ces taux et la détermination des relations qui les lient.

Par définition des indicateurs consignés dans le tableau 2 on a:

$$\text{Taux d'infécondité du début d'union (TIDU)} = \frac{\text{EFSÉD}}{\text{ENFD}} \quad (1)$$

Tableau 2: Distribution en pour cent des femmes non célibataires sans enfant né vivant par groupe d'âge au moment de l'enquête et par période rétrospective. Cameroun 1978.

Groupes d'âge (ans)	Proportion de femmes n'ayant pas encore eu de naissance vivante au moment de l'enquête	Proportion de femmes sans enfant né vivant au cours des 5 dernières années précédant l'enquête parmi celles qui ont eu au moins une naissance vivante	Proportion de femmes sans enfant né vivant au cours des 5 dernières années précédant l'enquête
15-19	49,1	0,3	49,3
20-24	17,0	5,8	21,8
25-29	10,3	13,8	22,7
30-34	9,5	23,0	30,4
35-39	10,5	37,2	43,9
40-44	11,9	52,8	58,4
45-49	14,1	69,9	74,2
15-49	16,5	26,2	38,3

Sources des données de base: Enquête Nationales sur la Fécondité  
du Cameroun, 1978.

$$\text{Taux d'infécondité du moment (TIM)} = \frac{\text{EFSE}}{\text{ENF}} \quad (2)$$

$$\text{Taux d'infécondité primaire (TIP)} = \frac{\text{EFSAP}}{\text{ENF}} \quad (3)$$

$$\text{Taux d'infécondité secondaire (TIS)} = \frac{\text{EFSS}}{\text{ENF1}} \quad (4)$$

$$\text{Taux d'infécondité récente (TIR)} = \frac{\text{EFSP}}{\text{ENF}} \quad (5)$$

a - Le taux de la relation (1) sera appelé le taux d'infécondité initiale et noté TII et le phénomène mesuré, l'infécondité initiale, qui généralise cette notion d'infécondité en début d'union à tout début d'exposition au risque de grossesse.

Tableau 3: Définitions des indicateurs et données nécessaires pour leur calcul.

Indicateurs	Définitions	Données nécessaires
Taux d'infécondité du début d'union (TIDU)	Proportion de femmes sans naissance vivante dans les premières années d'union	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensemble de femmes qui n'ont pas eu de naissance vivante au cours des X premières années d'union (EFSED)</li> <li>- Ensemble de femmes en âge de procréer dont l'union a duré au moins X ans (ENFD)</li> </ul>
Taux d'infécondité du moment (TIM)	Proportion de femmes qui n'ont pas encore eu de naissance vivante au moment de l'enquête	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensemble de femmes qui n'ont pas encore eu de naissance vivante au moment de l'enquête (EFSE)</li> <li>- Ensemble de femmes en âge de procréer enquêtées (ENF)</li> </ul>
Taux d'infécondité récente (TIR)	Proportion de femmes sans naissance vivante au cours des X années précédant l'enquête	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensemble de femmes qui n'ont pas eu de naissance vivante au cours des X années précédant l'enquête quelle que soit leur fécondité antérieure (EFSP)</li> <li>- Ensemble de femmes en âge de procréer enquêtées (ENF)</li> </ul>
Taux d'infécondité primaire (TIP)	Proportion de femmes n'ayant pas encore eu de naissance vivante au cours des X années précédant l'enquête	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensemble de femmes qui n'ont pas encore eu de naissance vivante avant et au cours des X années précédant l'enquête (EFSAP)</li> <li>- Ensemble de femmes en âge de procréer enquêtées (ENF)</li> </ul>
Taux d'infécondité secondaire (TIS)	Proportion de femmes qui, ayant déjà eu au moins une naissance vivante n'en ont plus eu au cours des X années précédant l'enquête	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensemble de femmes ayant eu au moins une naissance vivante et qui n'en ont plus eu au cours des X années précédant l'enquête (EFSS)</li> <li>- Ensemble de femmes ayant eu au moins une naissance vivante au moment de l'enquête (ENF1)</li> </ul>

b - Par leurs définitions,  $TIM = TIP$ . L'infécondité déterminée à partir des données du moment n'est autre chose que l'infécondité primaire.

c - On vérifie aussi facilement que:

$$TIR = TIP + TIS (1 - TIP)$$

Le taux d'infécondité récente est donc une combinaison des taux d'infécondité primaire et d'infécondité secondaire. L'infécondité récente sera par conséquent appelée l'infécondité combinée ou tout simplement l'infécondité et le taux correspondant, le taux d'infécondité combinée ou taux d'infécondité noté TIC. On a alors:

$$TIC = TIP + TIS(1 - TIP) \quad (6)$$

Il se confirme ainsi (à partir de la relation (6)) que la manifestation de l'infécondité dans une population est un effet combiné des infécondités primaire et secondaire. Cette relation est très importante pour les recherches futures sur l'infécondité car elle établit, pour la première fois, le lien entre les trois formes du phénomène.

d - De la relation (6), on déduit facilement le taux d'infécondité secondaire par l'expression:

$$TIS = \frac{TIC - TIP}{1 - TIP} \quad (7)$$

Cette dernière relation permet une détermination simple de l'infécondité secondaire dès que sont connues les infécondités combinée et primaire. Elle réduit ainsi le nombre de données nécessaires pour sa détermination et simplifie par conséquent leur collecte <sup>(3)</sup>.

e - Ces différentes expressions restent aussi valables pour les taux spécifiques par âge et l'on a par exemple:

$$TIC(x) = TIP(x) + TIS(x)(1 - TIP(x)) \quad (8)$$

$$TIS(x) = (TIC(x) - TIP(x))/(1 - TIP(x)) \quad (9)$$

f - La proportion de femmes sans enfant né vivant à la fin de la vie génésique servira d'indicateur de l'infécondité totale.

---

<sup>3</sup> Au cours d'une enquête ou d'un recensement on pourrait ainsi poser deux questions simples aux femmes en âge de procréer, l'une sur le nombre d'enfants qu'elles ont déjà eus et l'autre sur le nombre de ceux qu'elles ont eus au cours de la période rétrospective des x années précédant l'enquête.

On l'appellera le taux d'infécondité totale (TIT). C'est une mesure de l'infécondité passée d'une cohorte ou d'une génération. Elle ne reflète généralement pas le niveau du phénomène dans les cohortes ou les générations plus jeunes. Il déterminera aussi l'intensité de l'infécondité dans une population donnée.

h - Les relations (7) à (9) se vérifient rapidement à partir des résultats empiriques du tableau 2. En effet, les deuxième, troisième et quatrième colonnes représentent respectivement les taux d'infécondité primaire, secondaire et combinée. On peut aussi remarquer à partir de ces résultats que l'infécondité augmente brusquement après 35 ans. Nous y reviendrons par la suite.

### 3.2. Remarques

Les taux globaux d'infécondité restent très sensibles à la population féminine de référence selon l'état matrimonial (Evina Akam, 1989):

- Calculés pour les femmes tous états matrimoniaux confondus, ces taux peuvent être surestimés par la présence des femmes célibataires qui sont en général encore sans enfant né vivant.
- Calculés pour les femmes non célibataires ou pour celles actuellement en union, les taux d'infécondité primaire peuvent être biaisés par les femmes divorcées et les veuves dans le premier cas et les femmes qui sont au tout début de leur union dans les deux cas.
- Les taux calculés pour les femmes tous états matrimoniaux confondus seront considérés comme des taux bruts d'infécondité (TBI).
- Au-delà de 25 ans, les infécondités primaire et secondaire par âge diffèrent très peu entre les femmes tous états matrimoniaux, les femmes non célibataires et celles en union ou dont l'union a duré un certain temps.

## 4 - L'APPROCHE PROBABILISTE DE L'INFECONDITE

L'approche probabiliste de l'infécondité, par opposition à l'approche déterministe, est basée sur la fécondité effective des femmes. Les probabilités d'infécondité issues de cette approche sont calculées à partir des naissances vivantes survenues dans une cohorte ou une génération de femmes en âge de procréer au sein d'une population donnée. Ces probabilités, calculées par âge ou

par groupe d'âges, conduisent à la détermination d'une durée de vie moyenne en état fécond pour les femmes concernées. Nous la désignerons par espérance de vie féconde.

#### 4.1. Calcul des probabilités d'infécondité

Le calcul des probabilités d'infécondité se fonde sur la théorie des flux de Poisson non stationnaires. Dans nos travaux antérieurs nous avons déjà montré que le flux de naissances vivantes est un flux d'événements assimilable à un flux de Poisson non stationnaire <sup>(4)</sup> (Evina Akam, 1985).

La probabilité pour que, dans l'intervalle de temps  $\tau$ , débutant en  $t_0$ , aucune naissance ne survienne est alors donnée par la relation:

$$P_0(\tau) = \exp\left\{-\int_0^{\tau} f(t+t_0)dt\right\} \quad (10)$$

où  $f(u)$  est le nombre moyen de naissances par unité de temps, c'est-à-dire le taux instantané de fécondité à l'âge  $u$  <sup>(5)</sup>.

En première approximation et par application du théorème de la moyenne, la relation (10) devient:

---

<sup>4</sup> Rappelons d'abord qu'en théorie des probabilités, un flux d'événements est une succession d'événements survenant à des intervalles aléatoires ou déterminés.

Un flux de Poisson non stationnaire est un flux d'événements ordinaire, c'est-à-dire que la probabilité pour que deux ou plusieurs événements se produisent dans un intervalle de temps  $\delta t$  est négligeable devant la probabilité correspondante d'un seul événement, sans post-action, ce qui signifie que, pour tous intervalles disjoints, le nombre d'événements se produisant dans l'un d'eux ne dépend pas du nombre d'événements se produisant dans les autres, et non stationnaire, c'est-à-dire que la probabilité pour qu'un nombre quelconque d'événements se produise dans un intervalle de temps dépend non seulement de la longueur de celui-ci, mais aussi de sa position sur l'axe des temps choisi.

<sup>5</sup>

$$f(u) = \lim_{\delta u \rightarrow 0} \frac{D(u + \delta u) - D(u)}{\delta u}$$

$D(u)$  étant le nombre moyen d'enfants par femme à l'âge  $u$ .

$$P_o(\tau) = \exp\{-\tau f(x)\} \quad (11)$$

où  $f(x)$  est compris entre les valeurs minimale et maximale de  $f(t+t_o)$ , pour  $t$  variant entre 0 et  $\tau$ .

L'expression (11) représente la probabilité de demeurer ou de devenir inféconde dans l'intervalle de temps  $\tau$ . Elle sera dénommée tout simplement la probabilité d'infécondité de l'intervalle  $\tau$  et notée:

$$i(\tau) = \exp\{-\tau f(x)\} \quad (12)$$

En deuxième approximation, nous prendrons pour valeurs de  $f(x)$  les taux de fécondité par âge ou par groupe d'âges,  $\tau$  représente alors la longueur de l'intervalle d'âges entre  $t_o$  et  $t_o+\tau$ . Pour tenir compte du fait que ces probabilités sont calculées à partir d'un instant bien déterminé  $t_o$ , elles seront alors appliquées aux âges exacts  $x, x+1, \dots, x+n$ . La relation (12) peut ainsi finalement s'écrire:

$${}_ni_x = \exp\{-nf(x, x+n-1)\} \quad (13)$$

$nf(x, x+n-1)$  représente le nombre moyen de naissances vivantes par femme dans l'intervalle de temps  $(x, x+n-1)$ .

La relation (13) suppose qu'on a une distribution uniforme des naissances à l'intérieur du groupe d'âges et que les événements "devenir ou demeurer inféconde à l'âge  $i$ " sont indépendants à l'intérieur de ce même groupe d'âges (<sup>6</sup>).

Pour les valeurs de  $n$  égales à 1 et 5, on obtient respectivement:

- les probabilités d'infécondité par âge:

$$i_x = \exp\{-f(x)\} \quad (14)$$

- et les probabilités d'infécondité par groupes d'âges quinquennaux:

$${}_5i_x = \exp\{-5f(x, x+4)\} \quad (15)$$

---

<sup>6</sup> Une vérification empirique de cette propriété a été faite en 1986 sur les données du Cameroun occidental de 1964-1965 (Evina Akam, 1987b). Il faut toutefois souligner que cette propriété n'est valable qu'en contexte de fécondité dite naturelle.



## 4.2. Exemple d'application

Cet exemple porte sur les femmes huttérites mariées en 1921-1930 qui présentent l'une des fécondités naturelles les plus élevées jamais observée dans une population contemporaine, les femmes nzakara de la République Centrafricaine, enquêtées en 1958-1959 qui présentent à l'autre extrême l'un des plus hauts niveaux d'infécondité du monde, les femmes rwandaises en union en 1983 qui ont l'une des fécondités les plus élevées d'Afrique et les femmes belges mariées, observées en 1980-1981 qui représentent un exemple de fécondité malthusienne (tableau 4).

Tableau 4: Probabilités d'infécondité par âge: Femmes huttérites mariées en 1921-30; femmes nzakara de Centrafrique (1958-59); femmes rwandaises en union (1983) et femmes belges mariées (1980-81).

Ages (x) (ans)	Probabilités d'infécondité			
	Huttérites (1)	Nzakara (1)	Rwandaises (2)	Belges (3)
15	0,223	0,440	0,163	0,488
20	0,064	0,560	0,116	0,597
25	0,081	0,674	0,138	0,669
30	0,107	0,869	0,154	0,852
35	0,131	1,000	0,198	0,951
40	0,329	0,923	0,364	0,990
45	0,737	1,000	0,587	0,999

Sources des données de base:

- (1) Evina Akam 1987a
- (2) Enquête Rwandaise sur la Fécondité 1982
- (3) Institut de Démographie, Université Catholique de Louvain.

Des résultats du tableau 4 et en nous basant sur les probabilités d'infécondité des femmes huttérites et rwandaises dont l'infécondité peut être considérée comme proche du seuil physiologique (5% de femmes sans naissance vivante), l'infécondité féminine semble, en l'absence de maladies vénériennes, évoluer en trois phases. Une première phase entre 15 et 20 ans où le phénomène décroît. Cette décroissance est

due principalement à la diminution de la stérilité des adolescentes. La deuxième phase se situe entre 20 et 35 ans. Ici l'infécondité recommence à croître de façon lente mais régulière. Cette croissance est la conséquence de l'apparition progressive des stérilités acquises et de la baisse de la fertilité. Ces évolutions s'amplifient au-delà de 35 ans avec comme conséquence une augmentation brusque de l'infécondité. C'est la troisième phase de l'infécondité. L'augmentation brusque de l'infécondité à partir de 35 ans est en grande partie une conséquence directe de la baisse brusque de la fertilité à partir de cet âge (<sup>7</sup>). Cette dernière phase reste aussi influencée par les facteurs socio-culturels et physiologiques liés à l'arrêt définitif de l'activité sexuelle de la femme et à l'âge d'entrée en ménopause.

Il se vérifie alors que l'infécondité croît lentement avec l'âge à partir de 20 ans et plus rapidement après 35 ans. Et, plus l'âge marquant le début de cette croissance rapide est inférieur à 35 ans plus l'incidence du phénomène est élevée et la stérilité acquise précoce. Dans le cas particulier des populations malthusiennes, l'infécondité est en grande partie volontaire. Les probabilités d'infécondité par âge décrivent alors l'effet de la limitation des naissances et de la baisse de la fertilité. L'exemple des femmes belges montre que toute leur fécondité semble se concentrer autour de 25 ans, d'où le fléchissement de la courbe autour de cet âge.

La série des probabilités d'infécondité des nzakara se rapproche à celle d'une population malthusienne. Cette ressemblance est due essentiellement à l'infécondité pathologique très élevée de ce groupe. La situation des Nzakara est ainsi un exemple type de population à forte infécondité et à stérilité acquise très précoce, débutant

---

<sup>7</sup> La plupart des études sur l'évolution de la fertilité féminine avec l'âge admettent en effet que la diminution brusque de la fertilité se produit à partir de 35 ans. En particulier, une étude portant sur deux populations à fécondités "naturelles" et non affectées par les avortements (25 collectivités françaises du 17ème et 18ème siècles et une société huttérite du début du 20ème siècle) montrent que la diminution de la fertilité n'est pas sensible avant 35 ans (Bongaarts J., 1982a et 1982b). Les données de l'Enquête Mondiale sur la Fécondité suggèrent aussi que le risque d'infécondité augmentent plus fortement entre 35 et 39 ans qu'à n'importe quel autre âge plus jeune (Sherris J. et G. Fox, 1983). Signalons tout de même qu'une étude réalisée en France en 1982 par la Fédération CECOS, Schwartz D. et Mayeux M.J. situe cette brusque baisse de la fertilité à partir de 30 ans. Mais aucune autre étude n'a encore confirmé ce résultat.

presque dès l'entrée en exposition au risque de concevoir. A 30 ans "avoir une naissance vivante" devient un événement presque impossible dans ce groupe.

Notons enfin que la probabilité d'infécondité à 20 ans  $s_{i20}$  est une estimation du taux brut d'infécondité primaire pour l'ensemble de la population concernée. Plus la valeur de  $s_{i20}$  est faible moins le groupe est affecté par l'infécondité.

### 4.3. Espérance de vie féconde

L'infécondité d'une population peut aussi s'estimer à partir des espérances de vie féconde (Evina Akam, 1987a). Le principe de calcul de ces dernières est inspiré de celui des espérances de vie en mortalité. Pour ce faire, nous posons l'hypothèse qu'une femme qui n'a pas eu de naissance vivante au-delà de 5 ans d'exposition au risque de grossesse est définitivement inféconde. Nous adoptons les notations suivantes:

- $F(x)$  = le nombre de femmes restant fécondes à l'âge  $x$ ;
- $T(x)$  = le temps total vécu en état fécond par les  $F(x)$  femmes fécondes au-delà de l'âge  $x$ ;
- ${}_nL_x$  = le nombre de femmes-années observées dans l'intervalle d'âge  $(x, x+n)$ ;
- $e_x(x)$  = l'espérance de vie féconde à l'âge  $x$ .

On a alors:

$$e_x(x) = \frac{T(x)}{F(x)} \quad \text{avec} \quad \begin{aligned} T(x) &= \sum_x^w {}_nL_x \\ {}_nL_x &= \frac{n}{2} \{F(x) + F(x+n)\} \end{aligned} \quad (16)$$

$w$  sera égal à 45, 50 ou 55 ans selon le cas.

Ces espérances de vie féconde seront généralement calculées à partir des données sur les femmes en union pour tenir compte de l'exposition au risque de grossesse. L'espérance de vie féconde à 15 ans constituera un indice du calendrier d'infécondité. Nous l'appellerons l'espérance de vie féconde à la nubilité, notée  $e_x(15)$ . Les espérances de vie féconde des groupes de femmes considérés précédemment au tableau 4 sont consignés dans le tableau 5. On peut encore y remarquer la confirmation de la faible durée de vie féconde chez les femmes nzakara, la fécondité s'arrêtant presque autour de 30 ans.

Tableau 5: Probabilités d'infécondité par âge. Femmes huttérites mariées en 1921-30; femmes nzakara de Centrafrique (1958-59); femmes rwandaises en union (1983) et femmes belges mariées (1980-81).

Âges (x) (ans)	Espérances de vie féconde (ans)			
	Huttérites	Nzakara	Rwandaises	Belges
15	20,9	6,9	20,5	6,5
20	21,1	5,4	19,2	5,3
25	17,4	4,3	16,5	4,4
30	13,7	3,1	13,6	3,3
35	10,1	2,5	10,4	3,1
40	6,1	-	7,1	2,5
45	3,1	-	3,8	-

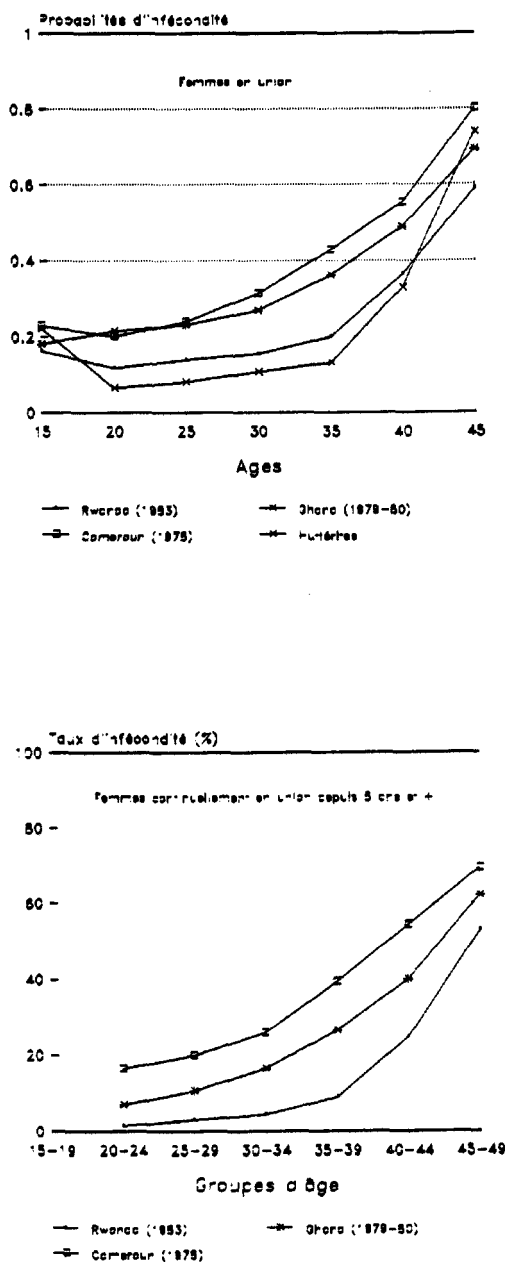
Sources des données de base: voir tableau 4.

## 5 - COMPARAISON DES DEUX APPROCHES

Les taux d'infécondité, tels qu'ils sont calculés dans le présent article sont aussi des probabilités d'infécondité. Mais ils s'appliquent aux groupes d'âge spécifiques. Ils sont donc différents des probabilités d'infécondité définies précédemment, qui, elles, s'appliquent aux âges exacts et sont ainsi plus proches de la notion de quotient en démographie. Pour éviter toute confusion dans leur application on maintiendra les deux terminologies probabilité et taux d'infécondité. Cependant, on peut se demander si les deux approches fournissent une même interprétation du phénomène étudié. Pour ce faire, nous avons comparé les allures des courbes des taux d'infécondité combinée à celles des probabilités d'infécondité par âge pour différentes populations (figure 1).

Les allures des deux séries de courbes sont presque identiques pour les populations considérées. L'interprétation de l'évolution de l'infécondité par âge, à partir de 15 ans, peut donc se fonder sur l'un ou l'autre indicateur. Nous appellerons la courbe des probabilités d'infécondité: courbe d'infécondité pour la distinguer de la courbe des taux.

**Figure 1: Probabilités et taux d'infécondité par âge pour diverses populations**



## 6 - CONCLUSION

Les indicateurs de la mesure de l'infécondité (taux et probabilités d'infécondité) élaborés dans cet article complètent ceux qui existent déjà. Ils permettent d'évaluer l'infécondité, ses formes primaire et secondaire, à tout moment de la vie matrimoniale ou génésique d'une femme. En particulier, l'estimation de l'infécondité secondaire peut se faire maintenant très rapidement dès que sont connues l'infécondité (combinée) et l'infécondité primaire plus faciles à observer. Ces indicateurs permettent aussi une plus large utilisation des données sur la fécondité pour l'étude de l'infécondité. Ils constituent donc à notre avis un grand atout pour les recherches futures sur l'infécondité.

Les espérances de vie féconde par âge, calculées à partir des probabilités d'infécondité, constituent un autre moyen d'approcher l'infécondité d'un groupe d'individus. L'espérance de vie à 15 ans fournit un indice résumé du calendrier d'infécondité: l'espérance de vie féconde à la nubilité ( $e_x(15)$ ). L'intensité de l'infécondité est mesurée par le taux d'infécondité totale à 45, 50 ou 55 ans selon l'âge de fin de vie génésique qu'on se fixe. Ces deux derniers indices (calendrier et intensité) nous semblent plus parlant pour les décideurs et les responsables de santé publique car possédant une signification plus concrète et plus immédiate.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BONGAARTS J., "Infertility after age 30: a false alarm", Family Planning Perspectives, vol. 1, n° 14, 1982a, 75-78 pp.
- BONGAARTS J., "Involuntary childlessness with increasing age", Research in Reproduction, vol. 14, 4, 1982b, 1-2 pp.
- BOURGEOIS-PICHAT J., "Baisse de la fécondité et descendance finale", Population, vol. 31, 6, 1976, 1045-1095 pp.
- COALE A.J., "Factors associated with the development of low fertility: an historic summary", World Population Conference New York 1965, 1967, 205-209 pp.
- CONDE J., "Les mesures de l'infécondité, de la sous-fécondité et de la stérilité", Jimlar Mutane (Nairobi), vol. 1, 2, 1976, 171-177 pp.

- EVINA AKAM, "Estimation de la fécondité à partir de l'intervalle entre les deux dernières naissances", Les Annales de l'IFORD, n° 9, 1985, 139-196 pp.
- EVINA AKAM, "Infécondité et espérance de vie féconde", UCL, Département de Démographie, Working Paper n° 135, 1987a, 13 P.
- EVINA AKAM, "Essai de mesure de l'infécondité à partir des flux de Poisson non stationnaires. Application au cas du Cameroun", Les Annales de l'IFORD, vol. 11, n° 2, 1987b, 7-35 pp.
- EVINA AKAM, Infécondité et sous-fécondité: Evaluation et recherche de facteurs. Le cas du Cameroun. Thèse de Doctorat, Université Catholique de Louvain, Institut de Démographie, Louvain-la-Neuve, 1989, 271 p.
- FEDERATION CECOS, SCHWARTZ D. et M.J. MAYAUX, "Female fecundity as a fonction of age", New England Journal of Medecine, vol. 306, n° 7, 1982, 404-406 pp.
- LARSEN (Ulla M.), Measures of sterility: A comparative study of the levels and the differentials of sterility in Cameroon, Kenya and Sudan. Ph.D. Thesis, Princeton University, Princeton, 1985, 231 p.
- O.M.S., "Epidémiologie de l'infécondité", Série des rapports techniques n° 582, 1975, 39 p.
- SHERRIS J.D. et G. FOX, "La stérilité et les maladies sexuellement transmissibles: un problème de santé publique", Population Reports, série L, n° 4, 1984, 1-44 pp.

## UNE AUTRE APPROCHE DE LA SOUS-FECONDITE ET DE LA TRANSITION DE LA FECONDITE

### 1 - INTRODUCTION

La notion de sous-fécondité s'applique généralement aux femmes qui ont insuffisamment fait preuve de leur fertilité. Toutefois la mesure de la sous-fécondité n'est pas toujours explicite. Habituellement on l'évalue en comparant, au niveau individuel, le nombre d'enfants nés vivants qu'une femme a à un âge donné, à un nombre considéré comme normal à cet âge; au niveau collectif, le nombre moyen d'enfants nés vivants par femme, à une moyenne préalablement fixée. La notion de sous-fécondité est donc très relative et dépend en fait du contexte dans lequel elle est étudiée. A titre d'exemple, une société fortement malthusienne n'aura pas les mêmes normes de sous-fécondité qu'une société non malthusienne à fécondité naturelle.

De même, pour évaluer la transition de la fécondité d'une population (évolution à la baisse), on se sert aussi le plus souvent des indices résumés de fécondité (nombre moyen d'enfants nés vivants par femmes, descendance finale, somme des naissances réduites, etc...). Une baisse continue de l'un de ces indicateurs à partir d'un instant donné constitue un indice que la population considérée a déjà amorcé son processus de transition de fécondité. Ces indicateurs usuels ne permettent malheureusement pas pour le moment, de décrire l'évolution future probable de la fécondité dans le Tiers-Monde en général et en Afrique en particulier. D'où la nécessité, à notre avis, de rechercher d'autres voies d'interprétation de cette évolution de la fécondité dans certaines régions du monde. Tel sera l'un des objets de cet article.

### 2 - LES HYPOTHESES DE BASE

Généralement, les comparaisons évoquées précédemment se font à la fin de la vie génésique. L'utilisation des moyennes pondérées suppose aussi la détermination, pour une meilleure analyse, de la dispersion autour de celles-ci, ce qui n'est pas toujours le cas dans la pratique. Les différences de fécondité observées à la fin de la vie génésique sont dues à un certain nombre de facteurs comme



l'infécondité, la diminution naturelle de la fertilité avec l'âge, les habitudes liées à l'arrêt de la procréation, etc.. Une population potentiellement à forte fécondité peut donc présenter, à cause de ces facteurs, une descendance inférieure à celle qu'on aurait pu attendre d'elle. Ces différents facteurs jouent donc un rôle de frein dans la constitution de sa descendance. L'hypothèse de l'existence d'un frein suppose alors celle d'une décélération de la constitution de la descendance. La descendance, ainsi que les autres moyennes, ne peuvent pas rendre compte de la vitesse de constitution et de son ralentissement. Elles n'approchent donc que très vaguement la notion de sous-fécondité et ne décrivent pas entièrement la transition de fécondité.

### 3 - UNE EQUATION THEORIQUE DE LA CONSTITUTION DE LA DESCENDANCE

Les remarques qui précèdent suggèrent que la constitution de la descendance (y) se ferait suivant un mouvement uniformément décéléré lorsque l'âge (x) des femmes augmente, en empruntant ici les termes de la cinématique. L'équation de ce mouvement peut s'écrire:

$$y = a + bx + cx^2 \quad (1)$$

La vitesse de ce mouvement est donnée par la dérivée première de la relation (1), soit:

$$v = b + 2cx \quad (2)$$

Le mouvement étant ralenti, la dérivée seconde de la relation (1) représente son coefficient de décélération que nous notons  $\delta$ :

$$\delta = 2c \quad (3)$$

Pour tester la validité du raisonnement précédent, nous allons l'appliquer à la fécondité cumulée par âge (cohortes fictives) et à la parité par âge (cohortes réelles). Cette application se fera à partir de l'âge modal de la courbe de fécondité pour les raisons suivantes:

1 - A cet âge, la fécondité a déjà atteint son maximum. La constitution de la fécondité cumulée ou de la parité après cet âge dépend en grande partie de la baisse de la fertilité.

2 - Autour de ce mode, les courbes de fécondité cumulée et de

parité présentent un point d'inflexion (<sup>1</sup>). D'où l'intérêt de conserver une seule concavité pour ces courbes et un signe unique pour la dérivée seconde de la relation (3).

Pour simplifier les notations et le raisonnement nous prenons ce mode égal à 25 ans. C'est en effet autour de cet âge que la fécondité atteint (ou a atteint) son maximum suivant la population considérée. Jusqu'à cet âge aussi, les écarts entre les descendance ou parités de différentes populations sont peu importants comparés à ce qui se passe à la fin de la vie génésique. L'influence de la nuptialité sur l'infécondité devenant très limitée après cet âge, elle le sera aussi sur la constitution de la descendance. Nous vérifierons ce résultat par la suite.

Ces remarques étant faites, revenons maintenant à la relation (1):

$$y = a + bx + cx^2$$

où  $x$  représente l'âge ou le groupe d'âges exprimés en années. Par la suite, nous travaillerons avec les groupes d'âges quinquennaux et nous notons:

$x = 0$	pour	< 25 ans
$x = 1$	pour	25-29 ans
$x = 2$	pour	30-34 ans
$x = 3$	pour	35-39 ans
$x = 4$	pour	40-44 ans
$x = 5$	pour	45-49 ans

Pour  $x = 0$ ,  $y = a$ . Nous appellerons cette quantité la descendance initiale atteinte à 25 ans et nous la notons  $D_0$ . De même pour  $x = 0$ ,  $v = b$ ,  $b$  sera appelé la vitesse initiale de constitution de la descendance à 25 ans et notée  $V_0$  (<sup>2</sup>).

En substituant  $D_x$  à  $y$  et  $V_x$  à  $v$ , les relations (2) et (3) deviennent:

$$D_x = D_0 + V_0x + (\delta/2)x^2 \quad (4)$$

$$V_x = V_0 + \delta x \quad (5)$$

<sup>1</sup> Ce point d'inflexion correspond en fait au maximum de la courbe de fécondité. En général, ce maximum se situe dans les groupes d'âges 20-24 ans ou 25-29 ans.

<sup>2</sup> On peut remarquer ici que le choix du groupe d'âges 25-29 ans n'est pas rigide. Suivant la position du point d'inflexion des courbes cumulées, on pourra déterminer cette équation avant ou après cet âge en choisissant par exemple les groupes d'âges 20-24 ans ou 30-34 ans.

Il reste alors à vérifier que la relation (4) est celle qui s'ajuste le mieux à la fécondité cumulée et à la parité. Pour ce faire, nous avons testé la validité de l'ajustement proposé à l'aide d'une régression polynomiale. La comparaison des résultats obtenus à ceux d'autres ajustements (à l'exemple de la régression linéaire) a confirmé la robustesse de la régression polynomiale (Evina Akam, 1989).

#### 4 - DETERMINATION DES POPULATIONS SOUS-FECONDES

Les valeurs de la vitesse initiale de constitution de la descendance  $V_0$ , obtenues à partir de la régression polynomiale (tableaux 1 A et B), confirment certaines des hypothèses avancées précédemment.

1 - La différenciation des populations du point de vue de leur fécondité peut bien se faire à partir de la constitution de leur descendance.

2 - La somme des naissances réduites (ou la parité finale) ne reflète pas toujours les potentialités réelles de la population concernée en matière de fécondité, surtout lorsqu'on se base sur la fécondité générale (<sup>3</sup>). La fécondité potentielle d'une femme ou d'une population se trouve en effet réduite par les contraintes endogènes (biologiques et physiologiques propres à chaque population) et exogènes (espacement des naissances, contraception etc...). La vitesse  $V_0$  décrit alors l'allure de la constitution de la descendance compte tenu de toutes ces contraintes.

3 - Le coefficient  $\delta$  est bien un coefficient de décélération. Plus la vitesse initiale de constitution de la descendance à 25 ans est élevée et plus ce coefficient est aussi élevé dans la majorité des cas. (\*)

4 - Les résultats obtenus pour les séries de taux de fécondité générale et légitime ne diffèrent que faiblement. Il se confirme donc qu'à partir de 25 ans la nuptialité a peu

---

<sup>3</sup> Le cas de la Tunisie illustre bien cette assertion. En effet, avec une somme de naissances réduites de 5,5 enfants par femme en moyenne, elle amorce la constitution de la descendance à 25 ans avec une vitesse initiale de 1,9 enfants en moyenne par femme en 5 ans, supérieure, par exemple, à celles de la Mauritanie (1,7) ou du Cameroun (1,5), qui ont pourtant des sommes de naissances réduites plus élevées (respectivement 6,3 et 6,5 enfants par femme en moyenne). Par conséquent, la Tunisie a un potentiel de fécondité plus élevé que la Mauritanie et le Cameroun.

\* NDLR : Il s'agit bien entendu de la valeur absolue du coefficient.

Tableau 1: Vitesse initiale de constitution de la descendance à 25 ans ( $V_o$ ), coefficient de décélération ( $\delta$ ), descendance initiale atteinte à 25 ans ( $D_o$ ) et somme des naissances réduites ( $S$ ) dans 15 pays ayant participé à l'Enquête Mondiale sur la Fécondité (ou organisé une enquête fécondité: Rwanda).

#### A - Fécondité générale

Pays	$V_o$	$\delta$	$D_o$	S (observée)
Rwanda (1982)	2,6	-0,46	1,5	8,5
Bénin (1982)	1,9	-0,39	2,2	7,1
Sénégal (1978)	1,9	-0,39	2,5	7,3
Soudan (1979)	1,9	-0,40	1,8	6,2
Tunisie (1978)	1,9	-0,38	1,0	5,5
Côte d'Ivoire (1980-81)	1,7	-0,31	2,5	7,2
Lesotho (1979)	1,7	-0,35	1,6	5,7
Maroc (1979-80)	1,7	-0,33	1,8	5,9
Mauritanie (1981)	1,7	-0,34	2,0	6,3
Ghana (1979-80)	1,6	-0,28	1,8	6,3
Cameroun (1978)	1,5	-0,30	2,5	6,5
Nigéria (1981-82)	1,5	-0,28	2,3	6,3
Turquie (1978)	1,2	-0,26	1,8	4,3
Trinité et Tobago (1977)	0,8	-0,18	1,0	2,7
Portugal (1979-80)	0,6	-0,13	1,1	2,4

#### B - Fécondité légitime

Pays	$V_o$	$\delta$	$D_o$	S (observée)
Rwanda (1982)	2,7	-0,47	3,5	11,0
Bénin (1982)	2,0	-0,40	3,4	8,5
Sénégal (1978)	2,0	-0,40	3,2	8,1
Tunisie (1978)	2,0	-0,40	4,5	9,2
Ghana (1979-80)	1,8	-0,30	3,1	8,1
Cameroun (1978)	1,6	-0,30	3,0	7,4

Source: Evina Akam, 1989.

d'influence sur la constitution de la descendance dans les populations à fécondité naturelle. La seule différence entre les deux séries se situe au niveau des descendances atteintes ( $D_0$  et  $S$ ). Les valeurs plus élevées sont obtenues pour la fécondité légitime puisqu'elles sont calculées sur les femmes effectivement exposées au risque de concevoir. La vitesse de constitution de la descendance nous paraît de ce fait un indicateur plus stable (indépendant du statut matrimonial du groupe de femmes de référence) que la descendance ou la parité.

Nous préférons donc au terme de sous-fécondité celui de constitution lente de la descendance. Celui-ci s'oppose à constitution rapide de la descendance et constitution moyenne (ou normale) de la descendance. En effet, ces termes paraissent mieux rendre compte du cheminement qui conduit à une descendance finale donnée dans une population, une fois dépassé l'âge modal de la fécondité.

Les courbes de vitesse de constitution de la descendance correspondant aux données du tableau 1 A se répartissent en trois grandes familles (figure 1) (<sup>4</sup>):

- La première famille, constituée des Huttérites et du Rwanda, correspond aux courbes dont l'ordonnée à l'origine (vitesse initiale de constitution de la descendance  $V_0$ ) est supérieure à 2,4;
- La majorité des courbes appartiennent à la deuxième famille et se caractérisent par des ordonnées à l'origine comprises entre 1,5 et 2,4;
- La dernière famille se compose des courbes de la Turquie, de Trinité et Tobago et du Portugal, dont l'ordonnée à l'origine est inférieure à 1,5 et dont les pentes sont moins raides.

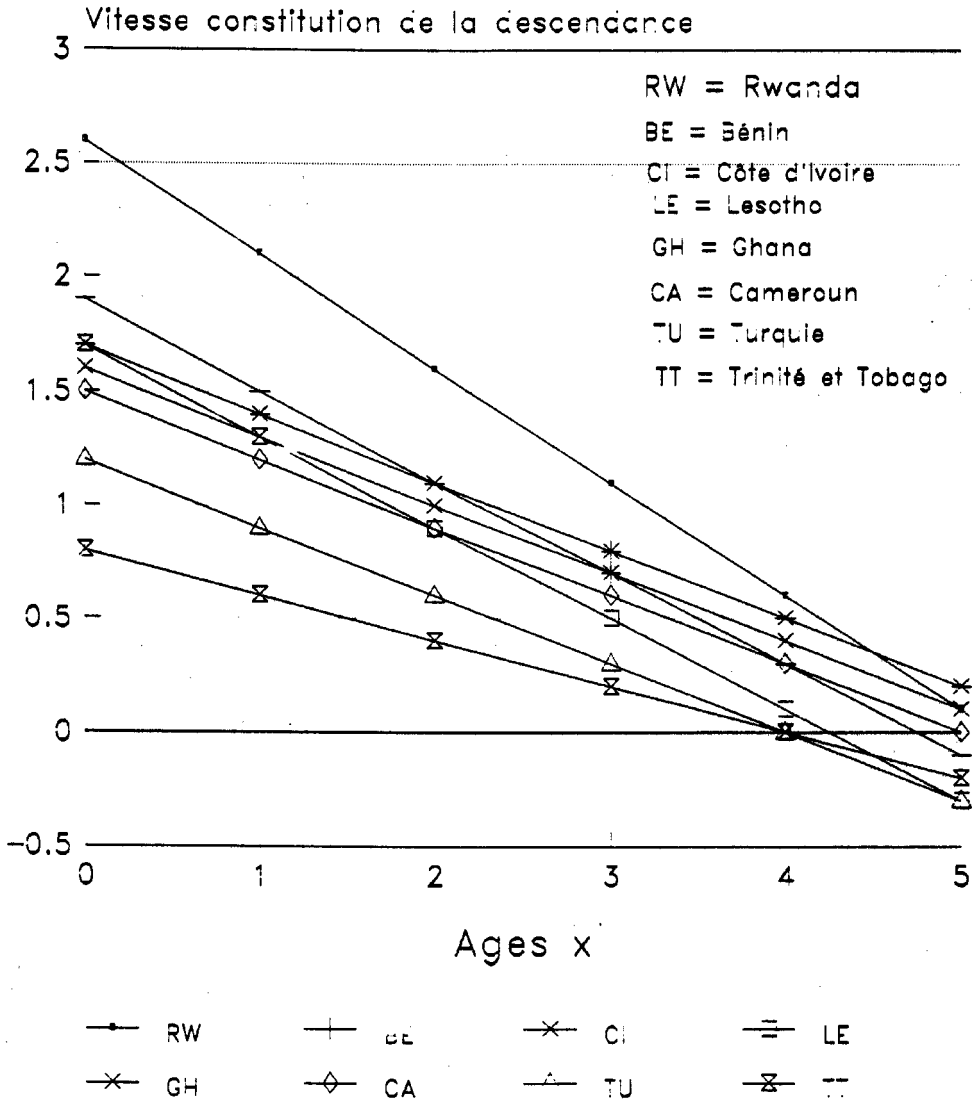
Ces familles de courbes déterminent les différents groupes de populations caractérisés par leur vitesse de constitution de la descendance. On distingue ainsi:

1 - Les populations à constitution rapide de la descendance:  $V_0 \geq 2,4$  enfants en moyenne par femme en cinq ans. Ces populations sont non malthusiennes et à fécondité naturelle très élevée (exemple des Huttérites et des femmes rwandaises).

---

<sup>4</sup> Les bornes des différentes classes ont été choisies sur la base des courbes de la figure 1 et d'autres courbes qui ne s'y trouvent pas, obtenues par simulation en faisant varier la vitesse et la décélération.

Figure 1: Vitesse de constitution de la descendance  
pour différents pays



2 - Les populations à constitution moyenne (ou normale) de la descendance:  $1,5 \leq V_0 < 2,4$  enfants en moyenne par femme en cinq ans. Ce groupe se compose aussi des populations non malthusiennes dont la fécondité reste proche de la fécondité naturelle. Cette fécondité demeure encore élevée malgré l'amorce d'une baisse dans certains pays.

3 - Les populations à constitution lente de la descendance:  $V_0 < 1,5$  enfants en moyenne par femme en cinq ans. Dans ce dernier groupe on retrouve les populations non malthusiennes à fécondité non satisfaisante parce que soumises à l'infécondité et la stérilité, celles déjà en transition avancée de fécondité (Trinité et Tobago par exemple) et les populations malthusiennes (exemple, Portugal). Les populations non malthusiennes de ce dernier groupe seront considérées comme sous-fécondes ou peu fécondes.

## 5 - APPLICATION DU MODELE A L'ETUDE DE LA TRANSITION DE LA FECONDITE

Le MODELE précédent peut aussi s'appliquer à l'étude de l'évolution de la fécondité au cours du temps dans une population donnée. Nous l'appliquerons successivement à sept pays occidentaux parmi ceux dont la fécondité a été étudiée en 1979 par P. Festy et à sept des quinze pays en développement considérés précédemment pour lesquels nous disposons de séries chronologiques. Le choix de ces pays est fait ici dans le seul souci d'illustration du MODELE et non dans celui d'une analyse comparative de leurs fécondité.

### 5.1. Les pays occidentaux

Quatre pays ont des séries de taux de fécondité qui remontent à 1871 (Angleterre-Galles, Finlande, France et Suède). Les trois autres pays (Canada, Italie et Etats-Unis) ont des séries qui débutent plus tardivement. Ces séries vont de 1871 à 1975 et de Festy P. (1979). L'évolution de la fécondité au cours de cette période semble se dérouler en trois grandes phases: une période de baisse entre 1871 et 1940, la reprise en 1940-1965, puis de nouveau la baisse à partir de 1965. Examinons l'évolution de la fécondité dans chaque pays au cours des différentes périodes (figure 2 et tableau 2).

## A - La période de baisse 1870-1940

Considérons tout d'abord les quatre pays qui possèdent les plus longues séries chronologiques (Finlande, Suède, Angleterre-Galles et France). Parmi ces quatre pays seule la France a déjà une fécondité de type malthusien en 1870. Les trois autres pays ont des fécondités proches des fécondités non dirigées (cf. les valeurs de  $V_0$  tableau A1). Comment évolue alors la fécondité dans chaque pays?

Finlande: Entre 1871 et 1900 la fécondité donne déjà des signes d'une tendance à la baisse avec une constitution de la descendance qui se ralentit d'une période à l'autre. Mais la descendance atteinte à 25 ans et la somme des naissances réduites restent fluctuantes. Le passage d'une fécondité de type non malthusien à une fécondité malthusienne se fait entre 1900 et 1920. Ce passage se caractérise par une baisse simultanée de tous les indices considérés ( $V_0$ ,  $\delta$ ,  $D_0$  et  $S$ ). De 1920 à 1940 la baisse de la fécondité continue mais avec une constitution de plus en plus précoce de la descendance à 25 ans qui va s'amplifiant (malgré la limitation des naissances) jusqu'en 1965.

Suède: L'évolution de la fécondité est différente de celle observée précédemment en Finlande. La baisse de la fécondité et le passage d'une fécondité naturelle à une fécondité malthusienne s'accompagne et d'une modification de calendrier et d'une constitution toujours plus précoce de la descendance à 25 ans (avec un léger fléchissement pendant la crise en 1926-30). Les valeurs négatives de  $D_0$  entre 1871 et 1890 signifient tout simplement que l'âge modal de la fécondité est supérieur à 25 ans. Le changement de signe à partir de 1891 traduit alors le rajeunissement du calendrier de fécondité.

Angleterre-Galles: Le passage d'une fécondité de type naturel à une fécondité malthusienne se fait entre 1871 et 1895. Après cette date, la baisse se poursuit avec, comme dans les autres pays, une constitution plus rapide et plus précoce de la descendance. Celle-ci se ralentit pendant la crise de 1929-1930 pour reprendre en 1936-40.

France: Elle a déjà en 1871 une fécondité dirigée. Toutefois la baisse continue au cours cette période avec de légères reprises de fécondité après la guerre de 1914-18. Elle est le seul pays, parmi les quatre considérés, où la constitution de la descendance dans les jeunes âges s'est fortement ralentie pendant la guerre de 1914-1918. Ce ralentissement est plus important que celui qu'on observe en 1940-45. Au cours de ces deux périodes il apparaît plus clairement à partir de la vitesse de constitution de la descendance à 25 ans qu'à partir de la somme des naissances



réduites. Le même phénomène s'observe également en Italie en 1940-1945. Pour les autres périodes la constitution de la descendance varie faiblement.

#### B - La reprise 1940-1965 puis de nouveau la baisse à partir de 1965

La reprise ne se fait que pendant une très courte période 1940-1950 pour les pays européens et 1940-1955 pour les pays de l'Amérique du Nord. Elle n'est pas très spectaculaire. Mais ce qui est intéressant à noter ici est encore une fois la constitution de la descendance de plus en plus rapide et précoce. La période 1961-65 est à cet effet la période de record pour les sept pays considérés. A titre d'exemple, en France, à 25 ans la descendance atteinte par femme est de 1,39 enfants pour une moyenne de 2,84 enfants à la fin de la vie génésique. Ces valeurs sont respectivement de 1,08 et 2,58 pour la Finlande, 1,14 et 2,33 pour la Suède, 1,38 et 2,83 pour l'Angleterre et le Pays de Galles et 0,81 et 2,50 pour l'Italie. Cette période se situe en Amérique du Nord en 1956-1960 (les deux indices retenus étant de 1,62 et 3,90 pour le Canada et 1,92 et 3,53 pour les Etats-Unis).

Le comportement des indices  $V_0$ ,  $\delta$ ,  $D_0$  et  $S$  pendant la période 1950-1965 (baisse de  $V_0$  et  $\delta$ , fluctuation de  $D_0$  et  $S$ ) et à partir de 1965 (baisse simultanée de tous les indices) se rapproche de celui de ces mêmes indices en 1871-1900 et 1900-1920 (en prenant l'exemple de la Finlande qui se vérifie à quelques années près en Suède et en Angleterre-Galles). Or la période 1871-1900 précède et annonce déjà la transition qui s'effectuera pendant la période suivante d'une fécondité de type naturel à une fécondité malthusienne. En 1950-1965 nous trouvons déjà en fécondité malthusienne dans les sept pays considérés. En nous basant sur ce qui s'est passé à la fin du 19ème siècle-début 20ème siècle, cette "deuxième transition" de la fécondité des pays occidentaux serait alors le passage d'une "fécondité malthusienne" pouvant assurer le remplacement des générations (1950-1965) à une "fécondité malthusienne critique" à partir de 1965, qui, dans certains pays, n'assurerait plus ce remplacement et pourrait conduire parfois à une diminution de la population.

## 5.2. Les pays en développement

Ces pays ne possèdent pas encore de séries chronologiques suffisamment longues pour permettre une analyse plus réaliste de l'évolution de leur fécondité. L'analyse, faite précédemment sur les pays développés, permet néanmoins de situer le niveau de cette évolution sur la base des résultats de l'enquête sur la fécondité réalisée dans chaque pays (tableau 3).

Tableau 3: Vitesse initiale de constitution de la descendance à 25 ans ( $V_o$ ), coefficient de décélération ( $\delta$ ), descendance initiale atteinte à 25 ans ( $D_o$ ) et somme de naissances réduites observée ( $S$ ). Sept pays en développement.

Pays	$V_o$	$\delta$	$D_o$	$S$
<u>Bénin</u>				
1963-1967	1,9	-0,35	2,0	7,1
1968-1972	1,8	-0,33	2,1	7,0
1973-1977	1,8	-0,31	2,2	7,0
1978-1982	1,9	-0,39	2,2	7,1
<u>Cameroun</u>				
1959-1963	1,1	-0,20	2,2	5,4
1964-1968	1,3	-0,25	2,2	5,8
1969-1973	1,5	-0,27	2,4	6,5
1974-1978	1,5	-0,30	2,5	6,5
<u>Ghana</u>				
1967-1969	2,0	-0,35	1,6	7,0
1970-1972	1,9	-0,34	1,7	6,9
1973-1975	1,9	-0,34	1,8	6,9
1976-1978	1,6	-0,28	1,8	6,3
<u>Lesotho</u>				
1960-1964	1,7	-0,34	1,4	5,6
1965-1969	1,7	-0,33	1,6	5,8
1970-1974	1,6	-0,32	1,5	5,5
1975-1979	1,7	-0,35	1,6	5,7
<u>Rwanda</u>				
1964-1968	2,6	-0,46	1,5	8,7
1969-1973	2,5	-0,43	1,5	8,6
1974-1978	2,4	-0,41	1,6	8,5
1979-1983	2,6	-0,46	1,5	8,5
<u>Sénégal</u>				
1959-1963	2,2	-0,43	2,2	7,8
1964-1968	2,2	-0,44	2,1	7,7
1969-1973	2,1	-0,41	2,2	7,5
1974-1978	1,9	-0,39	2,5	7,2
<u>Trinité et Tobago</u>				
1966-1970	1,3	-0,31	1,7	4,4
1968-1970	1,2	-0,28	1,5	4,1
1971-1973	0,9	-0,19	1,4	3,3
1974-1976	0,8	-0,18	1,0	2,7

Source: voir tableau 1

Parmi les sept pays retenus, seul Trinité et Tobago est déjà passée d'une fécondité de type naturel à une fécondité malthusienne et sa transition semble continuer encore (tous les indices sont en baisse d'une période à l'autre). Les autres pays, exclusivement africains, reflètent probablement la physionomie de l'évolution de la fécondité de l'ensemble de l'Afrique au Sud du Sahara. Ces pays sont tous, en tout début de la première phase de la transition de leur fécondité, caractérisée par la constitution de la descendance et de la famille qui tend à se faire plus rapidement dès les jeunes âges (propension à la hausse de  $D_0$ ) contrairement à l'étalement qui se faisait par le passé. La timide tendance à la baisse de la somme des naissances réduites laisse supposer un arrêt plus précoce de la fécondité. Compte tenu des considérations qui précèdent, aucun pays africain au Sud du Sahara ne semble encore avoir réellement amorcé sa baisse de fécondité. La période actuelle peut être considérée comme celle qui précède la transition de la fécondité de ces pays.

## 6 - REMARQUES ET CONCLUSION

Des applications du MODELE aux différents pays, et des variations de la fécondité (caractérisées par les variations de la somme des naissances réduites, tableaux 2 et 3), il ressort les constatations suivantes:

1 - L'allure de la courbe de vitesse initiale de constitution de la descendance à 25 ans ( $V_0$ ), d'une période à l'autre, est identique à l'allure de la courbe de la somme des naissances réduites. L'analyse de l'évolution de la fécondité à partir de la vitesse initiale de constitution de la descendance  $V_0$  peut donc fournir les mêmes résultats que celle basée sur la somme des naissances réduites  $S$ . L'approche de la transition de la fécondité par la constitution de la descendance apporte toutefois, sans recours à d'autres données, des informations sur les variations de la descendance atteinte (et par conséquent sur la formation de la dimension des familles) à l'âge modal de fécondité dans une population donnée, la vitesse de constitution de cette descendance et les effets des contraintes endogènes et exogènes agissant sur l'infécondité. Cette approche nous semble donc constituer, pour l'étude de l'évolution de la fécondité des pays du Tiers Monde en général et plus particulièrement de l'Afrique, une voie susceptible de mieux décrire les mécanismes de cette évolution.

2 - Lorsque la fécondité baisse d'une période à une autre, la vitesse initiale de constitution de la descendance ( $V_0$ ) et la décélération ( $\delta$ ) diminuent au cours de ces mêmes périodes.

3 - Quand la fécondité est par contre en hausse, la vitesse initiale de constitution de la descendance et la décélération augmentent aussi au cours de cette période.

4 - Pour une même population, la variation de la vitesse de constitution de la descendance (hausse et baisse) d'une période à l'autre ne peut se comprendre que si nous supposons l'existence de deux décélérations opposées, l'une endogène (biologique et physiologique) et l'autre exogène (due par exemple à l'espacement des naissances, l'infécondité, la contraception, etc...) agissant sur la fécondité. La décélération  $\delta$ , fournie par le MODELE, est la contrainte endogène. Ses variations traduiraient alors l'influence de la décélération exogène des contraintes externes sur la fécondité. A titre d'exemple, lorsque  $\delta$  est élevée (et par conséquent  $V_0$ ) on se rapproche d'une fécondité biologique et l'influence des contraintes exogènes est presque nulle; par contre lorsque  $\delta$  devient petite, la décélération exogène devient importante. On se trouve, dans ce dernier cas, soit dans une population à fécondité dirigée (malthusienne) soit dans une population à fécondité naturelle affectée par l'infécondité et la stérilité. La vie génésique d'une femme étant limitée dans un intervalle d'âge (ou de temps) bien défini, la décélération endogène joue le rôle de soupape de sécurité qui empêche la fécondité de continuer au-delà de cet intervalle. En l'absence de décélération exogène (cas par exemple de la fécondité naturelle) la vitesse  $V_0$  est très élevée et la seule façon de maintenir la fécondité dans les limites de la vie génésique est une augmentation des contraintes endogènes et par suite du coefficient  $\delta$ . Par contre, lorsque les contraintes exogènes sont importantes (par exemple par suite d'une forte utilisation de la contraception ou d'une forte incidence de l'infécondité), la vitesse  $V_0$  diminue, et les contraintes endogènes qui se retrouvent déstabilisées diminuent aussi. Nous retrouvons ici un résultat déjà connu à savoir que la fécondité d'une femme ou d'une population ne peut baisser que par une action externe au processus de reproduction (maladies, contraception, espacement des naissances, etc...). Notre MODELE ne nous permet malheureusement pas d'évaluer l'effet de ces contraintes exogènes.

5 - Sur la base de l'évolution de la transition de la fécondité des pays occidentaux, la transition de la fécondité semble se dérouler en deux phases. Une première phase qui se caractérise par un ralentissement progressif de la vitesse de constitution de la descendance, une formation plus rapide et plus précoce de la descendance (et de la dimension des familles) et une fluctuation de la somme des naissances réduites. Une deuxième phase où la vitesse de constitution de la descendance continue à baisser en même temps que la décélération, la descendance atteinte à l'âge modal de

fécondité et la somme des naissances réduites. Cette phase conduit au passage d'une fécondité naturelle à une fécondité dirigée.

6 - Les pays occidentaux semblent être en train de subir une deuxième transition de leur fécondité. La première transition s'est terminée au début du 20ème siècle avec l'installation dans tous ces pays d'une fécondité malthusienne. La première phase de la deuxième transition débute en 1950 et la deuxième phase de cette deuxième transition en 1965 avec le passage d'une fécondité malthusienne pouvant encore assurer le remplacement des générations à une fécondité malthusienne "critique" où ce remplacement n'est plus toujours garanti.

7 - Les pays en développement sont à des degrés divers de leur transition de fécondité et semblent vérifier l'hypothèse précédente de deux phases de transition de fécondité. Certains comme Trinité et Tobago sont déjà à la deuxième phase de leur transition. D'autres, comme les pays africains au Sud du Sahara, ne sont qu'au tout début de la première phase de la transition de la fécondité. De ce fait, il est difficile d'affirmer ou d'infirmer, compte tenu des données utilisées qu'ils ont déjà amorcé leur transition de fécondité.

8 - L'approche de la sous-fécondité et de la transition de la fécondité, telle que définie précédemment, à partir des vitesses de constitution de la descendance est une méthode très simple permettant d'évaluer ces deux phénomènes. La fécondité cumulée, à partir de l'âge modal de fécondité, a été choisie comme point de départ de notre raisonnement dans un souci de simplification des équations et de leur interprétation. Toutefois, ce raisonnement peut être généralisé en se basant sur une fonction ajustant les taux de fécondité. Celle-ci constituera alors une fonction généralisée de la constitution de la descendance. Les équations, dans ce cas, sont plus complexes et les indices obtenus pas toujours faciles à interpréter. Cette approche généralisée de la notion de vitesse de constitution de la descendance fera l'objet d'une prochaine recherche.

Tableau A1: Vitesse initiale de constitution de la descendance à 25 ans ( $V_o$ ), coefficient de décélération ( $\delta$ ), descendance initiale atteinte à 25 ans ( $D_o$ ) et somme de naissances réduites observée (S). Sept industrialisés.

A - Finlande

Périodes	$V_o$	$\delta$	$D_o$	S
1871-1875	1,91	-0,39	0,27	4,90
1876-1880	1,89	-0,38	0,30	4,96
1881-1885	1,83	-0,36	0,31	4,85
1886-1890	1,85	-0,37	0,33	4,92
1891-1895	1,82	-0,37	0,20	4,66
1896-1900	1,81	-0,36	0,36	4,82
1901-1905	1,79	-0,39	0,33	4,71
1906-1910	1,77	-0,35	0,32	4,66
1911-1915	1,56	-0,31	0,29	4,17
1916-1920	1,29	-0,25	0,28	3,49
1921-1925	1,19	-0,24	0,40	3,33
1926-1930	1,03	-0,21	0,40	2,89
1931-1935	0,85	-0,17	0,37	2,40
1936-1940	0,81	-0,17	0,50	2,39
1941-1945	0,93	-0,20	0,47	2,60
1946-1950	1,10	-0,24	0,91	3,37
1951-1955	0,92	-0,20	0,94	2,98
1956-1960	0,79	-0,17	1,06	2,78
1961-1965	0,70	-0,15	1,08	2,58
1966-1970	0,53	-0,13	0,96	2,06
1971-1975	0,37	-0,09	0,88	1,62

## B - Suède

Périodes	V <sub>o</sub>	$\delta$	D <sub>o</sub>	S
1871-1875	1,83	-0,36	0,08	4,49
1876-1880	1,84	-0,37	0,06	4,51
1881-1885	1,76	-0,35	0,04	4,35
1886-1890	1,73	-0,35	0,00	4,25
1891-1895	1,65	-0,33	0,05	4,09
1896-1900	1,59	-0,32	0,17	4,05
1901-1905	1,51	-0,31	0,26	3,91
1906-1910	1,44	-0,30	0,32	3,76
1911-1915	1,24	-0,25	0,35	3,31
1916-1920	1,08	-0,23	0,37	2,94
1921-1925	0,93	-0,19	0,40	2,58
1926-1930	0,73	-0,15	0,38	2,08
1931-1935	0,61	-0,13	0,40	1,77
1936-1940	0,61	-0,13	0,48	1,82
1941-1945	0,79	-0,18	0,66	2,35
1946-1950	0,75	-0,17	0,85	2,45
1951-1955	0,62	-0,14	0,94	2,23
1956-1960	0,59	-0,14	1,02	2,24
1961-1965	0,60	-0,14	1,14	2,33
1966-1970	0,52	-0,13	1,10	2,12
1971-1975	0,44	-0,11	1,05	1,89

## C - Angleterre-Galles

Périodes	V <sub>o</sub>	$\delta$	D <sub>o</sub>	S
1871-1875	1,92	-0,40	0,45	4,94
1876-1880	1,92	-0,41	0,42	4,88
1881-1885	1,80	-0,38	0,38	4,55
1886-1890	1,64	-0,35	0,36	4,16
1891-1895	1,54	-0,33	0,37	3,90
1896-1900	1,42	-0,31	0,38	3,62
1901-1905	1,33	-0,29	0,40	3,40
1906-1910	1,23	-0,27	0,42	3,14
1911-1915	1,09	-0,25	0,47	2,84
1916-1920	0,88	-0,20	0,52	2,40
1921-1925	0,87	-0,20	0,54	2,39
1926-1930	0,72	-0,17	0,49	2,01
1931-1935	0,62	-0,14	0,49	1,79
1936-1940	0,58	-0,13	0,55	1,79
1941-1945	0,66	-0,15	0,60	1,99
1946-1950	0,74	-0,17	0,86	2,39
1951-1955	0,61	-0,15	0,94	2,19
1956-1960	0,65	-0,15	1,19	2,51
1961-1965	0,72	-0,17	1,38	2,83
1966-1970	0,60	-0,15	1,35	2,55
1971-1975	0,44	-0,11	1,20	2,06

## D - France

Périodes	V <sub>o</sub>	$\delta$	D <sub>o</sub>	S
1871-1875	1,15	-0,25	0,77	3,42
1876-1880	1,15	-0,25	0,81	3,45
1881-1885	1,13	-0,25	0,82	3,38
1886-1890	1,04	-0,23	0,79	3,12
1891-1895	0,98	-0,21	0,76	2,97
1896-1900	0,95	-0,21	0,78	2,90
1901-1905	0,88	-0,19	0,84	2,79
1906-1910	0,81	-0,18	0,83	2,60
1911-1915	0,69	-0,15	0,75	2,25
1916-1920	0,57	-0,13	0,39	1,65
1921-1925	0,73	-0,17	0,86	2,42
1926-1930	0,67	-0,15	0,87	2,30
1931-1935	0,61	-0,14	0,87	2,16
1936-1940	0,58	-0,13	0,85	2,07
1941-1945	0,65	-0,15	0,73	2,11
1946-1950	0,90	-0,21	1,12	2,98
1951-1955	0,76	-0,18	1,13	2,72
1956-1960	0,72	-0,17	1,22	2,70
1961-1965	0,72	-0,16	1,39	2,84
1966-1970	0,65	-0,15	1,29	2,60
1971-1975	0,52	-0,12	1,20	2,24

## E - Canada

Périodes	V <sub>o</sub>	$\delta$	D <sub>o</sub>	S
1921-1925	1,29	-0,28	0,80	3,72
1926-1930	1,14	-0,25	0,70	3,29
1931-1935	1,03	-0,23	0,63	2,94
1936-1940	0,93	-0,21	0,64	2,69
1941-1945	0,97	-0,21	0,86	2,97
1946-1950	1,06	-0,24	1,19	3,46
1951-1955	1,09	-0,25	1,38	3,70
1956-1960	1,08	-0,25	1,62	3,90
1961-1965	0,97	-0,23	1,55	3,58
1966-1970	0,63	-0,15	1,22	2,51



## F - Etats-Unis (Femmes blanches)

Périodes	V <sub>o</sub>	$\delta$	D <sub>o</sub>	S
1916-1920	0,97	-0,21	1,08	3,22
1921-1925	0,91	-0,20	1,08	3,09
1926-1930	0,76	-0,17	0,97	2,65
1931-1935	0,62	-0,13	0,87	2,22
1936-1940	0,57	-0,13	0,93	2,14
1941-1945	0,66	-0,15	1,08	2,45
1946-1950	0,74	-0,17	1,46	2,98
1951-1955	0,78	-0,19	1,70	3,27
1956-1960	0,79	-0,19	1,92	3,53
1961-1965	0,71	-0,17	1,72	3,16
1966-1970	0,51	-0,12	1,37	2,40

## G - Italie

Périodes	V <sub>o</sub>	$\delta$	D <sub>o</sub>	S
1931-1935	1,12	-0,24	0,50	3,06
1936-1940	1,07	-0,23	0,58	3,00
1941-1945	0,97	-0,21	0,37	2,56
1946-1950	0,99	-0,22	0,58	2,77
1951-1955	0,80	-0,18	0,57	2,30
1956-1960	0,78	-0,17	0,67	2,32
1961-1965	0,81	-0,19	0,81	2,50
1966-1970	0,75	-0,17	0,87	2,43

Source des données de base: Festy Patrick, 1979.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bourgeois-Pichat J., "Baisse de la fécondité et descendance finale, Population", XXXI, 6, 1976, 1045-1095 pp.
- Charbonneau H., "Jeunes femmes et vieux maris: la fécondité des mariages précoces", Population, XXXV, 6, 1980, 1101-1122 pp.
- Chesnais J. C., "La transition démographique: étapes, formes, implications ». Institut d'Etudes Politiques, Paris, 1977, 106 p.
- Coale A. J., "Factors associated with the development of low fertility: an historic summary", World Population Conference (New York) 1965, 1967, 205-209 pp.
- Condé J., "Les mesures de l'infécondité, de la sous-fécondité et de la stérilité", Jimlar Mutane (Nairobi), 1976, 205-209 pp.
- Evina A., Infécondité et sous-fécondité: Evaluation et recherche des facteurs. Le cas du Cameroun, Thèse de Doctorat, Institut de Démographie, Université de Louvain (Louvain-la-Neuve), 1989, 274 p.
- Festy P., "La fécondité des pays occidentaux de 1870 à 1970", Travaux et Document de l'INED, cahier 85, PUF, Paris, 1979, 398 p.
- Henry L., "Fécondité des mariages. Nouvelle méthode de mesure", Travaux et Documents de l'INED, cahier 16 (PUF, Paris), 1953, 180 p.
- Henry L., "Aspects biologiques de la fécondité", Proceeding of the Royal Society, CLIX, 974, 1963, 81-93 pp.
- Tabutin D., "Problèmes de transition démographique: schémas classiques, problèmes d'analyse et interactions mouvement - structure", Cabay, Louvain-la-Neuve, 1980, 267 p.

## LES DOSSIERS DU CEPED

La collection des *Dossiers du CEPED* est une collection de "documents de travail" destinée à accueillir des articles scientifiques se rapportant au domaine de la population et du développement.

Aucune condition n'est posée quant à l'origine ou l'organisme d'appartenance des auteurs. Les *Dossiers du CEPED* sont prévus pour une diffusion limitée mais rapide et "ciblée", en fonction du sujet traité. Ils sont distribués sur demande à toute personne intéressée. Ces articles ont vocation à être publiés également, en totalité ou en partie, sous la même forme ou sous une forme modifiée, dans des revues internationales. Aucune autorisation préalable n'est donc à demander au CEPED pour une nouvelle publication.

Les auteurs intéressés sont invités à envoyer au CEPED un texte, rédigé en français, de 15 à 50 pages dactylographiées sur papier blanc 21 x 29,7 cm, marges de 2,5 cm sur le pourtour, prêtes à être reproduites telles quelles (bonne qualité d'impression et taille des caractères suffisante pour une réduction à 16 x 24 cm). Il est souhaité que la pagination figure en haut (numéros impairs sur la droite, numéros pairs sur la gauche). En tête de l'article, après la page de titre, doit obligatoirement figurer un résumé en français accompagné des mots-clés, ainsi que la traduction du titre, du résumé et des mots-clés en anglais. Si l'article concerne un pays ni francophone, ni anglophone, il est souhaitable de faire figurer également les mêmes éléments dans la langue du pays. L'envoi simultané d'une disquette enregistrée sur traitement de texte, avec les précisions techniques nécessaires, est souhaité mais non obligatoire. Les auteurs conservent la responsabilité de la présentation et du contenu du texte qu'ils ont envoyé.

Le projet d'article reçu est soumis à deux lecteurs, intérieurs ou extérieurs au CEPED. Celui-ci peut en conséquence l'accepter ou le rejeter pour des raisons de forme ou de fond, ou encore demander des modifications. Il se réserve la possibilité d'effectuer lui-même des corrections de forme, ainsi que le regroupement de plusieurs articles dans le même numéro des *Dossiers*. Les matériaux reçus ne sont pas renvoyés à leurs auteurs, qui sont donc invités à en conserver le double.

Chaque auteur recevra 25 exemplaires du numéro contenant son (ou ses) article(s), s'il y a un seul auteur et 15 exemplaires par auteur s'il y en a plusieurs.

Les présentes instructions remplacent celles qui ont pu paraître antérieurement. Elles sont réputées être modifiables à tout moment en fonction des nécessités nouvelles.

## PARU PRECEDEMMENT DANS LES DOSSIERS DU CEPED

N° 1 - **CLAIRIN (Rémy), GENDREAU (Francis)**, 1988, La connaissance des effectifs de population en Afrique. Bilan et évaluation. Hommage à Rémy Clairin. 35 p. *Epuisé.*

N° 2 - **GUBRY (Patrick), SALA DIAKANDA (Mpembele)**, 1988, Politiques africaines en matière de fécondité : de nouvelles tendances. 48 p. *Epuisé.*

N° 3 - **LOCOH (Thérèse)**, 1988, La fécondité en Afrique Noire : un progrès rapide des connaissances, mais un avenir encore difficile à discerner. iv-24 p. *Epuisé.*

N° 4 - **CHASTELAND (Jean-Claude)**, 1988, Etat et besoins de la recherche démographique dans la perspective des recommandations de la conférence de Mexico et de ses réunions préparatoires. iv-43 p. *Epuisé.*

N° 5 - **GUBRY (Patrick)**, 1988, Rétention de la population et développement en milieu rural : A l'écoute des paysans mafa des monts Mandara (Cameroun). 24 p. *Epuisé.*

N° 6 - **LOCOH (Thérèse)**, 1989, Les politiques de population en matière de fécondité dans les pays francophones : l'exemple du Togo. 22 p.

N° 7 - **GENDREAU (Francis), CANTRELLE (Pierre)**, 1989, Prospective des déséquilibres mondiaux. Démographie et santé. 33 p.

N° 8 - **LE CHAU, PAPAIL (Jean)**, 1989, Transformations agraires et mobilités de la main-d'oeuvre dans la région Nord-Andine de l'Equateur. 18 p.

N° 9 - **VERON (Jacques)**, 1989, Eléments du débat Population Développement. 48 p.

N° 10 - **CANTRELLE (Pierre), LOCOH (Thérèse)**, 1990, Facteurs culturels et sociaux de la santé en Afrique de l'Ouest. 36 p.

N° 11 - **CHARMES (Jacques)**, 1990, Deux études sur l'emploi dans le monde arabe. 37 p.

N° 12 - **ANTOINE (Philippe), NANITELAMIO (Jeanne)**, 1990, La montée du célibat féminin dans les villes africaines. Trois cas : Pikine, Abidjan et Brazzaville. 27 p.

N° 13 - **FILIPPI (Véronique), GRAHAM (Wendy)**, 1990, Estimer la mortalité maternelle à l'aide de la méthode des soeurs. 29 p.

N° 14 - **ASSOGBA (L.N. Mensan)**, 1990, Statut de la femme, structures familiales, fécondité : Transitions dans le golfe du Bénin. vi-28 p.

**Composition : CEPED**

**Reproduit par SPIT  
16, rue Jean Mermoz  
ZAE St Guénault  
Courcouronnes  
91031, EVRY Cedex  
Tél. : (1) 60 78 27 36**

**Dépôt légal 1er trimestre 1991**



CEPED  
15, rue de l'Ecole de Médecine  
75270 PARIS Cedex 06  
Tél. : (1) 46 33 99 41

Photo de couverture : écorce battue,  
art Mangbetu (Zaïre oriental).  
Reproduit avec l'aimable autorisation  
du Musée Royal de l'Afrique Centrale  
(Tervuren, Belgique).  
Maquette : Marie-Agnès BRAY, ORSTOM

